



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **94402778.8**

(51) Int. Cl.⁶ : **H05B 3/78, H05B 3/42**

(22) Date de dépôt : **05.12.94**

Une requête en rectification à la page 7 a été présentée conformément à la règle 88 CBE. Il est statué sur cette requête au cours de la procédure engagée devant la division d'examen (Directives relatives à l'examen pratiqué à l'OEB, A-V, 3.).

(30) Priorité : **03.12.93 FR 9314548**

(43) Date de publication de la demande : **07.06.95 Bulletin 95/23**

(84) Etats contractants désignés :
BE DE FR GB LU NL

(71) Demandeur : **SEB S.A.**
F-21260 Selongey (FR)

(72) Inventeur : **Bertry, Didier**
Les Clercs-Massingy
F-74150 Rumilly (FR)

(74) Mandataire : **Rodhain, Claude et al**
Cabinet Claude Rodhain S.A.
3, rue Moncey
F-75009 Paris (FR)

(54) **Résistance électrique de chauffage pour récipient destiné à recevoir de l'eau à chauffer, en particulier bouilloire.**

(57) La résistance électrique (4) comprend un tube extérieur métallique (7) recouvert d'un revêtement (9, 9a, 9b) en métal ou alliage présentant les propriétés d'être compatible avec l'alimentation, de résister aux acides organiques, d'éviter l'adhérence du dépôt de tartre résultant du chauffage de l'eau, d'être apte à être déposé en couches très minces très homogènes ne présentant sensiblement aucune porosité superficielle et de présenter une grande ductilité pour pouvoir résister aux cycles thermiques dans la gamme des températures de fonctionnement prévues ainsi qu'une inaltérabilité dans la gamme des températures prévues.

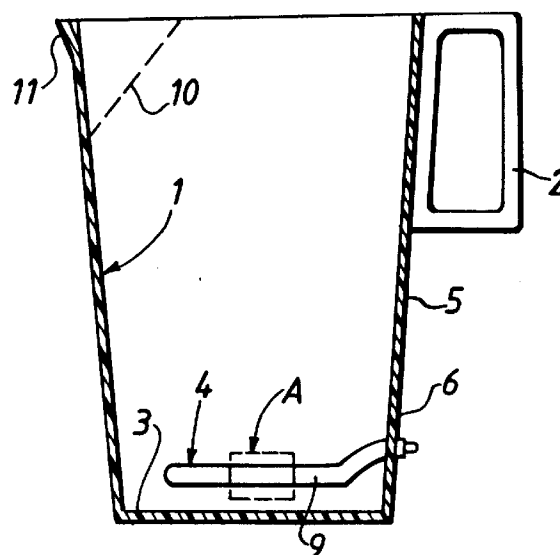


FIG.1

La présente invention concerne une résistance électrique de chauffage pour récipient destiné à recevoir de l'eau, en particulier une bouilloire.

L'invention vise également une bouilloire comportant la résistance électrique de chauffage ci-dessus.

Les résistances électriques de chauffage équipant les appareils de chauffage de l'eau, tels que les bouilloires, comprennent un tube extérieur généralement en cuivre à l'intérieur duquel est disposé un fil résistif isolé du tube extérieur par une poudre en matière minérale telle que de la magnésie.

Pour protéger le tube en cuivre contre la corrosion et l'oxydation engendrées par le contact avec l'eau chaude, ce tube est généralement recouvert par un revêtement en nickel obtenu par dépôt électrolytique.

L'expérience montre que les résistances ci-dessus, se recouvrent progressivement, lors de l'utilisation, d'un dépôt de tartre résultant de la présence dans l'eau d'éléments minéraux et en particulier de calcaire.

Ce dépôt de tartre s'incruste fortement sur la surface du revêtement en nickel de la résistance, de telle sorte qu'au bout d'une certaine période d'utilisation de la bouilloire, il devient très difficile d'éliminer le dépôt de tartre.

Il faut alors faire appel à des acides organiques, tels que l'acide acétique pour dissoudre le dépôt de tartre.

Cependant, ces acides risquent de détériorer le revêtement de nickel de la résistance, et de créer des micro-cavités locales qui facilitent ensuite l'incrustation du tartre. Il en est de même des fissures et microfissures qui se créent à l'usage dans ce revêtement de nickel par la répétition des cycles thermiques de chauffage et de refroidissement.

Il a été proposé de recouvrir la couche de nickel d'une mince couche extérieure d'étain, l'étain ayant pour fonction notamment de remplir les micro-cavités et défauts de la couche de nickel.

Toutefois, la couche extérieure d'étain a une couleur sombre et un aspect qui donnent à un utilisateur l'impression que la résistance ne remplit pas les exigences de propreté et de salubrité requises pour un récipient tel qu'une bouilloire.

En outre, l'étain fond à 232° C alors que le tube de la résistance d'une bouilloire peut atteindre une température proche de 400° C avant déclenchement du système de sécurité en cas de chauffage de la bouilloire sans eau. La couche extérieure d'étain se trouverait dans un tel cas fortement détériorée et prendrait un aspect granuleux peu engageant.

Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients des résistances connues ci-dessus.

L'invention vise ainsi une résistance électrique de chauffage pour récipient destiné à recevoir de

l'eau à chauffer, en particulier bouilloire, cette résistance comprenant un tube extérieur métallique recouvert d'un revêtement en métal ou alliage présentant les propriétés d'être compatible avec l'alimentation, de résister à l'oxydation et à la corrosion par l'eau chaude et les acides organiques et d'éviter l'adhérence du dépôt de tartre résultant du chauffage de l'eau.

Suivant l'invention, cette résistance est caractérisée en ce que ce revêtement présente en outre les caractéristiques suivantes :

- capacité à être déposé en couches très minces très homogènes ne présentant sensiblement aucune porosité superficielle ;
- grande ductibilité pour pouvoir résister aux cycles thermiques dans la gamme des températures de fonctionnement prévues ;
- inaltérabilité dans la gamme des températures prévues.

L'absence de porosité superficielle et l'inaltérabilité d'un tel revêtement empêchent l'existence ou la création de micropores ou micro-cavités susceptibles de servir de points d'ancrage à un dépôt de tartre. De même, la grande ductilité de ce revêtement empêche la formation de fissures ou microfissures susceptibles d'avoir le même effet que les micropores ou microfissures.

Lorsque ces trois conditions sont réunies, le tartre qui se dépose, ne peut pas s'incruster et se détache et s'élimine facilement.

Selon une première version de l'invention, ledit revêtement est constitué par un alliage étainnickel, dans lequel l'étain est prépondérant.

Selon une autre version de l'invention, ledit revêtement est constitué par une couche métallique et une couche extérieure d'or, la couche métallique étant en un métal ou alliage compatible avec le cuivre et avec l'or.

La demanderesse a constaté de façon surprenante que lorsque la résistance électrique d'une bouilloire était revêtue d'une couche d'alliage étainnickel ou d'une couche métallique et d'une couche extérieure d'or, l'adhérence du tartre était beaucoup plus faible que sur les résistances classiques, de sorte qu'il était très facile de détacher ce tartre. Ce résultat était tout à fait inattendu et ne découle nullement des propriétés habituellement utilisées des métaux ci-dessus.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore de la description ci-après.

Aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs:

- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'une bouilloire électrique ;
- la figure 2 est une vue à échelle agrandie en coupe longitudinale du détail A de la figure 1 présentant deux variantes de la réalisation du revêtement selon la présente invention ;
- la figure 3 est une vue semblable à la figure 2

d'un autre mode de réalisation de l'invention.

La bouilloire électrique représentée sur la figure 1 comprend un récipient 1 par exemple en matière plastique muni d'une poignée 2.

Au-dessus du fond 3 du récipient 1, s'étend une résistance électrique 4 fixée à la paroi latérale 5 du récipient 4 au moyen d'une bride métallique 6.

La résistance électrique 4 comprend (voir figure 2), un tube extérieur métallique 7 par exemple en cuivre entourant un fil résistif 8 isolé électriquement du tube 7 par un remplissage pulvérulent par exemple constitué de magnésie.

Conformément à l'invention, le tube 7 de la résistance 4 est recouvert d'un revêtement 9, 9a, 9b, 9c en métal ou alliage présentant les propriétés d'être compatible avec l'alimentation, de résister aux acides organiques et d'éviter l'incrustation, c'est-à-dire l'adhérence forte du dépôt de tartre résultant du chauffage de l'eau.

Ce revêtement présente en outre les caractéristiques suivantes :

- capacité à être déposé en couches très minces très homogènes ne présentant sensiblement aucune porosité superficielle ;
- grande ductilité pour pouvoir résister aux cycles thermiques dans la gamme des températures extrêmes de fonctionnement prévues ;
- inaltérabilité dans la gamme des températures extrêmes prévues.

Dans un premier mode de réalisation, représenté dans la demi-vue inférieure à la figure 2, le revêtement 9 est constitué par un alliage étain-nickel, dans lequel l'étain est prépondérant.

A titre d'exemple, cet alliage comprend 80% d'étain et 20% de nickel. L'épaisseur de ce revêtement est de préférence compris entre 5 et 20 μm . Ce revêtement peut être appliqué sur le tube extérieur 7 de la résistance par tout procédé connu, notamment par électrolyse dans une solution renfermant des ions étain et nickel dans la proportion ci-dessus, ou par voie chimique.

Dans un second mode de réalisation, représenté dans la demi-vue supérieure à la figure 2, le revêtement est constitué par une première couche métallique 9a en contact avec le cuivre et une seconde couche d'or 9b. L'épaisseur de la couche d'or 9b peut être très faible, par exemple comprise entre 0,1 et 2 μm , et égale notamment à 0,15 μm environ. Cette épaisseur peut évidemment être très supérieure, mais a alors une incidence notable sur le coût de la résistance.

La couche métallique 9a peut par exemple être en argent. La couche d'argent 9a a alors, par exemple, une épaisseur comprise entre 2 et 15 μm , de préférence entre 6 et 8 μm .

L'argent et l'or peuvent être déposés par voie électrolytique ou par voie chimique.

Lors du fonctionnement de la bouilloire, c'est-à-

dire lors du chauffage de l'eau, des ions, en particulier le calcium, contenus dans l'eau du robinet se déposent sur la résistance 4.

On constate que grâce au revêtement 9, 9a, 9b, 9c, qui recouvre la résistance, l'adhérence du calcaire est faible et se détache facilement lors d'un simple détartrage.

Au lieu de s'incruster sur la surface du revêtement de la résistance pour former une couche adhérent fortement à ce dernier, la majeure partie de la couche de tartre se détache sous forme de fines particules dans l'eau du récipient.

A cet effet, il est avantageux de munir la bouilloire d'un filtre 10 placé à proximité et en amont du bec verseur 11, capable de retenir les particules de calcaire susceptibles de se former lors du chauffage de l'eau.

Des essais ont été effectués sur les deux revêtements particulier 9 et 9a, 9b décrits ci-dessus pour simuler une utilisation intensive d'une bouilloire pendant cinq ans. Ces essais ont démontré la parfaite tenue et la parfaite résistance de ces deux revêtements sur une longue période, spécialement si un entretien régulier de la résistance est effectué pour empêcher une accumulation du tartre.

Il faut remarquer que l'alliage précité avec 80 % d'étain et 20 % de nickel ne présente ni les inconvénients du nickel (microfissures et microporosités), ni les inconvénients de l'étain (aspect sale, et granuleux s'il est chauffé, faible résistance à une température élevée), et présente au contraire les avantages cumulés de ces deux constituants (aspect propre et net, résistance à la corrosion et à l'adhérence du tartre, et grande fiabilité).

On peut évidemment prévoir des couches supplémentaires de protection sur les revêtements décrits ci-dessus, et/ou remplacer certains composants par d'autres présentant les mêmes caractéristiques, par exemple l'or par le palladium ou autre métal équivalent.

On peut notamment, comme schématisé à la figure 3, intercaler entre la couche d'argent 9a et la couche d'or 9b une couche d'interface 9c de palladium.

Ainsi, l'utilisation conjointe du filtre 10 avec celle du revêtement 9 de la résistance électrique permet de résoudre le problème dû au dépôt de tartre ou de calcaire dans une bouilloire et plus généralement dans un récipient de chauffage renfermant une résistance électrique en contact avec l'eau.

Dans le cas du revêtement en deux couches superposées d'argent et d'or, la brasure de la résistance sur la bride 6 est de préférence effectuée avec une composition de brasage à base d'argent, en particulier un mélange d'argent, de cuivre et de plomb, qui permet de décaper parfaitement le tube 7 et de braser ce tube sur la bride 6 à une température supportée facilement par ce tube.

Revendications

1. Résistance électrique de chauffage (4) pour récipient (1) destiné à recevoir de l'eau à chauffer, en particulier bouilloire, cette résistance (4) comprenant un tube extérieur métallique (7) recouvert d'un revêtement (9) en métal ou alliage présentant les propriétés d'être compatible avec l'alimentation, de résister à l'oxydation et à la corrosion par l'eau chaude et les acides organiques et d'éviter l'adhérence du dépôt de tartre résultant du chauffage de l'eau, caractérisée en ce que ce revêtement (9, 9a, 9b) présente en outre les caractéristiques suivantes :
 - capacité à être déposé en couches très minces très homogènes ne présentant sensiblement aucune porosité superficielle ;
 - grande ductilité pour pouvoir résister aux cycles thermiques dans la gamme des températures de fonctionnement prévues ;
 - inaltérabilité dans la gamme des températures prévues.
2. Résistance électrique conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que ledit revêtement (9) est constitué par un alliage étain-nickel, dans lequel l'étain est prépondérant.
3. Résistance électrique conforme à la revendication 2, caractérisée en ce que l'alliage comprend 80% d'étain et 20% de nickel environ.
4. Résistance électrique conforme à l'une des revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que l'épaisseur du revêtement d'alliage étain-nickel est comprise entre 5 et 20 μm .
5. Résistance électrique conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que ledit revêtement est constitué par une couche métallique (9a) et une couche extérieure d'or (9b).
6. Résistance électrique conforme à la revendication 5, caractérisée en ce que l'épaisseur de la couche d'or est au moins égale à 0,1 μm .
7. Résistance électrique conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que le revêtement est constitué par une couche métallique (9a) et une couche de palladium (9b).
8. Résistance électrique conforme à l'une des revendications 5 à 7, caractérisée en ce que la première couche (9a) est en argent.
9. Résistance électrique conforme à la revendication 8, caractérisée en ce que la couche en argent (9a) a une épaisseur comprise entre 2 et 15 μm ,

de préférence entre 6 et 8 μm .

10. Résistance électrique conforme à la revendication 5 ou à l'une des revendications qui en dépendent, caractérisée en ce qu'une couche d'interface (9c) de palladium est intercalée entre la couche (9a) d'argent et la couche (9b) d'or.
11. Résistance électrique conforme à l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que le revêtement (9, 9a, 9b, 9c) est obtenu par dépôt électrolytique et/ou chimique.
12. Bouilloire électrique comprenant une résistance électrique conforme à l'une des revendications 1 à 11.
13. Bouilloire électrique conforme à la revendication 12, caractérisée en ce qu'elle comprend un filtre (10) capable de retenir les particules de calcaire susceptibles de se former lors du chauffage de l'eau.
14. Bouilloire électrique conforme à l'une des revendications 12 ou 13 et à l'une des revendications 5 à 11, caractérisée en ce que la résistance (4) est brasée sur la bride (6) au moyen d'une composition de brasage à base d'argent.

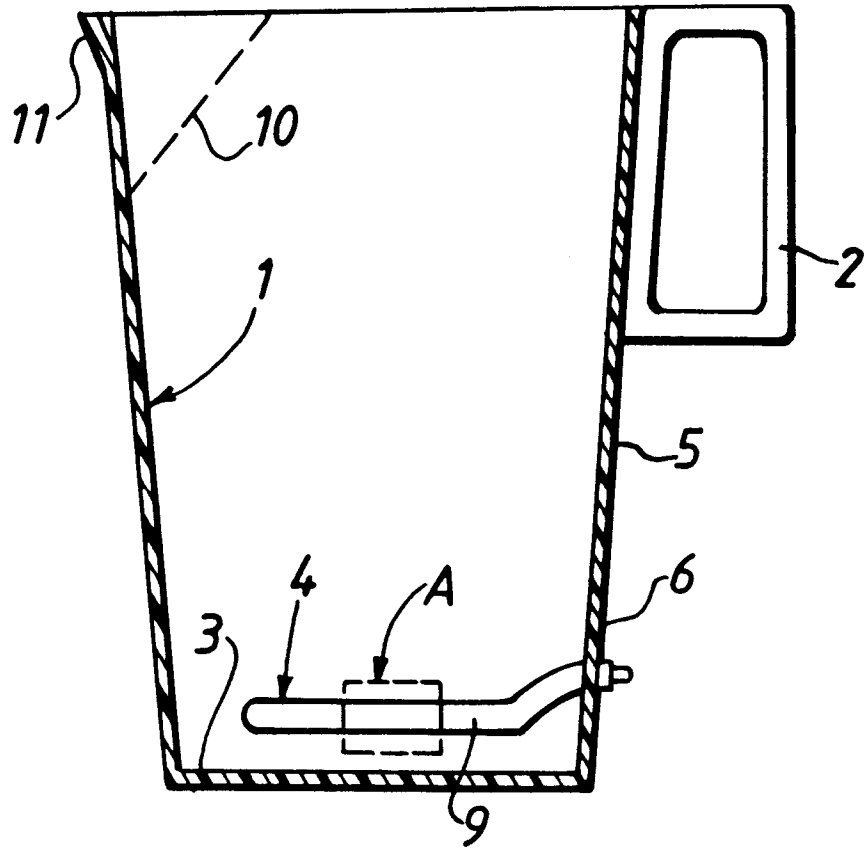


FIG. 1

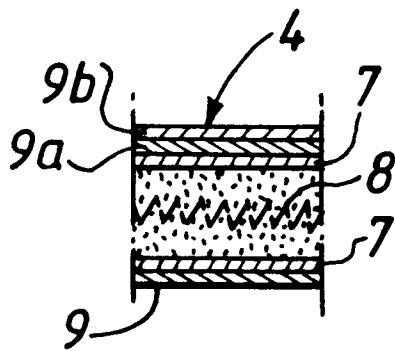


FIG. 2

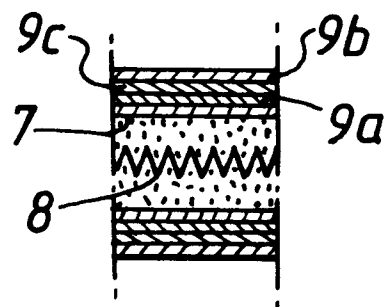


FIG. 3