



(11)

EP 2 298 963 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
22.04.2020 Bulletin 2020/17

(51) Int Cl.:
C23F 13/06 ^(2006.01) **F24H 1/18** ^(2006.01)
C23F 13/10 ^(2006.01) **F24D 19/00** ^(2006.01)
F24H 9/00 ^(2006.01) **C23F 13/18** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10175913.2**

(22) Date de dépôt: **09.09.2010**

(54) **Chauffe-eau électrique à accumulation à double protection cathodique**

Speicherwassererwärmer mit doppel kathodischer Schützung

Container boiler with double cathodic protection

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **16.09.2009 FR 0956357**

(43) Date de publication de la demande:
23.03.2011 Bulletin 2011/12

(73) Titulaire: **Compagnie Industrielle des Chauffe-Eau
68300 Saint-Louis (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Retiere, Bertrand
68440 Dietwiller, (FR)**

• **Geoffroy, Cédric
68300 Saint-Louis, (FR)**

(74) Mandataire: **Laget, Jean-Loup
Ipsilon
Le Centralis
63, avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 1 174 529 WO-A2-2007/010335
CN-Y- 2 623 700 DE-U1-202004 017 834
KR-A- 20050 010 133 US-A1- 2008 230 398**

EP 2 298 963 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention est relative à un chauffe-eau électrique à accumulation à double protection cathodique.

[0002] On connaît deux sortes de protections cathodiques pour assurer la protection d'un chauffe-eau électrique à accumulation contre la corrosion : soit la protection cathodique utilisant une anode sacrificielle comme une anode en magnésium, soit la protection cathodique utilisant une anode permanente à courant imposé.

[0003] L'anode en magnésium nécessite d'être remplacée périodiquement lorsqu'elle arrive en fin de consommation, tandis que l'anode à courant imposé nécessite d'être constamment alimentée par une source d'alimentation électrique pour assurer la protection cathodique.

[0004] Le document WO 2007/010 335 décrit un chauffe-eau électrique à accumulation avec une protection cathodique ajustable. Ce chauffe-eau électrique à accumulation est protégé contre la corrosion dans des conditions normales de fonctionnement et d'alimentation électrique par une électrode permanente à courant imposé, tandis que le chauffe-eau est protégé en l'absence d'alimentation par une anode sacrificielle. L'anode sacrificielle est connectée électriquement à la cuve du chauffe-eau par un interrupteur destiné à interrompre la connexion électrique quand l'alimentation électrique alimente ladite électrode permanente à courant imposé.

[0005] Ce dispositif donne généralement satisfaction, mais nécessite en effet de déconnecter l'anode sacrificielle en cas d'alimentation électrique, pour éviter sa consommation excessive.

[0006] Un premier but de l'invention est d'améliorer l'état de la technique connu, en proposant un nouveau chauffe-eau électrique à accumulation à double protection cathodique, ne nécessitant pas de déconnecter l'anode sacrificielle en cas d'alimentation électrique tout en évitant la consommation excessive.

[0007] Un deuxième but de l'invention est d'assurer la protection cathodique d'un chauffe-eau électrique à accumulation, même en utilisant un système d'alimentation par heures creuses impliquant une absence d'alimentation pendant des durées importantes de l'ordre de 16 heures.

[0008] L'invention a pour objet un chauffe-eau à accumulation à double protection cathodique selon la revendication 1, comportant une anode sacrificielle et une anode à courant imposé, caractérisé par le fait que l'anode sacrificielle entoure l'anode à courant imposé et présente une conformation apte à éviter tout contact de l'anode à courant imposé avec l'eau de la cuve du chauffe-eau électrique, avant consommation de l'anode sacrificielle, l'anode à courant imposé étant en contact électrique avec l'anode sacrificielle.

[0009] Selon d'autres caractéristiques alternatives de l'invention :

- l'anode sacrificielle comporte un chambrage pour monter l'anode à courant imposé.

- l'anode sacrificielle est montée sur un support ou une gaine de maintien par l'intermédiaire d'un manchon élastomère.
- l'anode à courant imposé est montée sur un support ou une gaine de maintien par l'intermédiaire d'un manchon élastomère.
- le manchon élastomère de l'anode sacrificielle entoure le manchon élastomère de l'anode à courant imposé.
- les dimensions de l'anode sacrificielle sont notablement supérieures aux dimensions de l'anode à courant imposé.
- les anodes sacrificielle et à courant imposé présentent des conformations sensiblement cylindriques.
- le diamètre de l'anode sacrificielle est notablement supérieur au diamètre de l'anode à courant imposé.
- l'anode à courant imposé est en titane et l'anode sacrificielle est en magnésium :
L'invention sera mieux comprise grâce à la description qui va suivre donnée à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 représente schématiquement un chauffe-eau électrique à accumulation selon l'invention.

La figure 2 représente schématiquement une vue partielle agrandie illustrant le dispositif de protection cathodique du chauffe-eau électrique à accumulation de la figure 1.

La figure 3 représente schématiquement une vue partielle analogue à la figure 2 illustrant le fonctionnement de l'invention.

La figure 4 représente schématiquement une vue partielle analogue aux figures 2 et 3 illustrant le fonctionnement de l'invention après consommation de l'anode sacrificielle.

[0010] En référence aux figures 1 à 4, les éléments identiques ou fonctionnellement équivalents sont repérés par des chiffres de référence identiques.

[0011] Sur la figure 1 un chauffe-eau électrique à accumulation désigné dans son ensemble par (1) comporte une cuve de une gaine de maintien (3), un générateur de tension (4), une anode sacrificielle (5), une anode à courant imposé (6).

[0012] Le circuit électrique de polarisation cathodique comporte l'anode sacrificielle (5) en contact électrique avec l'anode (6) à courant imposé réalisée par exemple en titane.

[0013] Le montage de l'anode (5) sacrificielle en magnésium et de l'anode (6) à courant imposé en titane sur la gaine (3) de maintien est effectué par un des moyens de maintien isolants (8) qui sont décrits en détail en référence à la figure 2.

[0014] Un conducteur isolé (9) d'alimentation et un conducteur isolé (10) de liaison à la cuve (2) du chauffe-eau (1) sont prévus pour relier le générateur (4) de cou-

rant de protection au chauffe-eau électrique à accumulation (1).

[0015] Sur la figure 2, l'anode sacrificielle (5) en magnésium comporte un chambrage pour monter l'anode (6) à courant imposé en titane, de manière à noyer presque entièrement l'anode (6) en titane à l'intérieur de l'anode (5) en magnésium.

[0016] L'anode (6) en titane est montée sur le support (3) de maintien à l'aide d'un manchon isolant et souple, par exemple en élastomère, sur le pourtour extérieur de la gaine (3) de maintien.

[0017] L'espace intérieur au manchon élastomère (8) est relié à l'atmosphère de l'intérieur du support isolant (3), sans aucun contact avec l'eau remplissant la cuve du chauffe-eau.

[0018] L'anode sacrificielle (5) en magnésium est montée sur le support isolant ou gaine de maintien (3) par l'intermédiaire d'un manchon isolant en élastomère disposé sur la périphérie du support isolant (3).

[0019] Dans le cas d'une anode sacrificielle (5) neuve, l'espace compris entre les manchons élastomères est isolé de l'eau de la cuve du chauffe-eau, du fait que le manchon radialement extérieur entoure complètement l'extrémité supérieure de la gaine de maintien (3) portant le manchon élastomère (8).

[0020] Le conducteur électrique (9) extérieurement isolé est raccordé à l'anode (6) à courant imposé en titane, de sorte que l'anode (6) à courant imposé en titane peut-être alimentée constamment lors des périodes d'alimentation électrique du chauffe-eau électrique à accumulation.

[0021] Sur la figure 3, en début de fonctionnement, l'anode à courant imposé (6) en titane n'est pas en contact avec l'eau du chauffe-eau, et le courant qui traverse cette anode à courant imposé en titane peut seulement s'évacuer à travers l'anode sacrificielle (5) en magnésium. Du fait que le diamètre et les dimensions générales de l'anode sacrificielle (5) en magnésium sont beaucoup plus importants que le diamètre et les dimensions de l'anode à courant imposé (6) en titane, les densités de courant traversant l'anode en magnésium sont beaucoup plus faibles que celles traversant l'anode en titane.

[0022] Cependant, l'apport du courant de polarisation cathodique permet d'augmenter faiblement le courant électrochimique de protection qui s'établit naturellement entre l'anode sacrificielle en magnésium (5) et la cuve (2) du chauffe-eau électrique à accumulation, en en renforçant ainsi l'effet.

[0023] Ainsi, grâce à l'invention, le chauffe-eau électrique à accumulation est constamment protégé, même dans le cas d'une alimentation électrique interrompue dans le temps, en utilisant uniquement l'alimentation par heures creuses.

[0024] Le fonctionnement du chauffe-eau électrique selon l'invention est ainsi pratiquement identique au fonctionnement d'un chauffe-eau électrique de l'art antérieur protégé uniquement par une anode sacrificielle en magnésium.

[0025] Sur la figure 4, l'anode sacrificielle en magnésium a été pratiquement consommée. L'espace compris entre les manchons est alors rempli au moins partiellement par l'eau se trouvant à l'intérieur de la cuve du chauffe-eau, et l'anode à courant imposé (6) en titane est au moins partiellement en contact avec l'eau du chauffe-eau.

[0026] Dans ce cas, le fonctionnement du chauffe-eau électrique selon l'invention est identique au fonctionnement d'un chauffe-eau électrique à accumulation de l'art antérieur équipé d'une anode à courant imposé en titane.

Revendications

1. Chauffe-eau (1) électrique à accumulation à double protection cathodique, comportant

- un circuit de polarisation cathodique comprenant une anode sacrificielle (5) et une anode (6) à courant imposé en contact électrique avec l'anode sacrificielle (5),
- une cuve (2),
- un générateur de tension (4), et
- un conducteur isolé (9) d'alimentation et un conducteur isolé (10) de liaison à la cuve (2) pour relier le générateur de tension à l'anode (6) à courant imposé et à la cuve (2), **caractérisé par le fait que** l'anode sacrificielle (5) entoure l'anode (6) à courant imposé de sorte que le courant traversant l'anode (6) à courant imposé peut seulement s'évacuer à travers l'anode sacrificielle (5), et en ce que l'anode sacrificielle (5) présente une conformation apte à éviter tout contact de l'anode (6) à courant imposé avec l'eau de la cuve (2) du chauffe-eau (1) électrique, avant consommation de l'anode (5) sacrificielle.

2. Chauffe-eau selon la R1, **caractérisé par le fait que** l'anode (6) à courant imposé est en contact électrique avec l'anode (5) sacrificielle.

3. Chauffe-eau selon la R1 ou la R2, **caractérisé par le fait que** l'anode (5) sacrificielle comporte un chambrage pour monter l'anode (6) à courant imposé.

4. Chauffe-eau selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le chauffe-eau comporte en outre un manchon élastomère ainsi qu'un support (3) ou une gaine de maintien, l'anode (5) sacrificielle étant montée sur le support (3) ou la gaine de maintien par l'intermédiaire du manchon élastomère.

5. Chauffe-eau selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le

chauffe-eau comporte en outre un manchon élastomère (8) ainsi qu'un support (3) ou une gaine de maintien, l'anode (6) à courant imposé étant montée sur le support (3) ou la gaine de maintien par l'intermédiaire du manchon élastomère (8).

6. Chauffe-eau selon les revendications 4 et 5, **caractérisé par le fait que** le manchon élastomère de l'anode (5) sacrificielle entoure le manchon élastomère (8) de l'anode (6) à courant imposé.

7. Chauffe-eau selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les dimensions de l'anode sacrificielle (5) sont notablement supérieures aux dimensions de l'anode (6) à courant imposé.

8. Chauffe-eau selon la revendication 7, **caractérisé par le fait que** les anodes sacrificielle (5) et à courant imposé (6) présentent des conformations sensiblement cylindriques.

9. Chauffe-eau selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'anode (6) à courant imposé est en titane et l'anode (5) sacrificielle est en magnésium.

Patentansprüche

1. Speicherwassererwärmer (1) mit doppel kathodischer Schützung, umfassend:

- einen kathodischen Polarisierungskreis, umfassend
- eine Opferanode (5) und
- eine Fremdstromanode (6) in elektrischem Kontakt mit der Opferanode (5),
- einen Tank (2),
- einen Spannungsgenerator (4), und
- einen isolierten Leiter (9) zur Versorgung und einen isolierten Leiter (10) zum Anschluss an den Tank (2), um den Spannungsgenerator mit der Fremdstromanode (6) und mit dem Tank (2) zu verbinden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Opferanode (5) die Fremdstromanode (6) umgibt, so dass der Strom, der die Fremdstromanode (6) quert, nur über die Opferanode (5) entfernt werden kann, und dadurch, dass die Opferanode (5) eine Ausformung aufweist, die ausgelegt ist, um jeden Kontakt der Fremdstromanode (6) mit dem Wasser des Tanks (2) des Wasserwärmers (1) vor dem Verbrauch der Opferanode (5) zu verhindern.

2. Wasserwärmer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fremdstromanode (6) in elektrischem Kontakt mit der Opferanode (5) ist.

3. Wasserwärmer nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Opferanode (5) eine Einsenkung umfasst, um die Fremdstromanode (6) zu montieren.

4. Wasserwärmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wasserwärmer außerdem eine Elastomermanschette ebenso wie einen Träger (3) oder einen Haltemantel umfasst, wobei die Opferanode (5) auf den Träger (3) oder den Haltemantel mit Hilfe der Elastomermanschette montiert ist.

5. Wasserwärmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wasserwärmer außerdem eine Elastomermanschette (8) ebenso wie einen Träger (3) oder einen Haltemantel umfasst, wobei die Fremdstromanode (6) auf dem Träger (3) oder dem Haltemantel mit Hilfe der Elastomermanschette (8) montiert ist.

6. Wasserwärmer nach Anspruch 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elastomermanschette der Opferanode (5) die Elastomermanschette (8) der Fremdstromanode (6) umgibt.

7. Wasserwärmer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abmessungen der Opferanode (5) bedeutend größer als die Abmessungen der Fremdstromanode (6) sind.

8. Wasserwärmer nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Opferanode (5) und die Fremdstromanode (6) im Wesentlichen zylindrische Ausformungen aufweist.

9. Wasserwärmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fremdstromanode (6) aus Titan ist und die Opferanode (5) aus Magnesium ist.

Claims

1. An electric storage water heater (1) with double cathodic protection, including a cathodic polarization circuit comprising: a sacrificial anode (5) and

- an anode (6) with imposed current in electrical contact with the sacrificial anode (5),
- a tank (2),
- a voltage generator (4), and
- an insulated supply conductor (9) and an insulated connecting conductor (10) for connecting to the tank (2) in order to couple the voltage generator to the anode (6) with imposed current and to the tank (2), **characterized in that** the sacrificial anode (5) surrounds the anode (6) with im-

posed current such that the current passing through the anode (6) with imposed current can only be discharged through the sacrificial anode (5), and **in that** the sacrificial anode (5) has a configuration able to prevent any contact of the anode (6) with imposed current with the water of the tank (2) of the electric water heater (1), before consumption of the sacrificial anode (5).

2. The water heater according to claim 1, **characterized in that** the anode (6) with imposed current is in electrical contact with the sacrificial anode (5). 10
3. The water heater according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** the sacrificial anode (5) includes a recess for mounting the anode (6) with imposed current. 15
4. The water heater according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the water heater further includes an elastomer sleeve as well as a support (3) or holding sheath, the sacrificial anode (5) being mounted on the support (3) or the holding sheath by means of the elastomer sleeve. 20
25
5. The water heater according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the water heater further includes an elastomer sleeve (8) as well as a support (3) or a holding sheath, the anode (6) with imposed current being mounted on the support (3) or the holding sheath by means of the elastomer sleeve (8). 30
6. The water heater according to claims 4 and 5, **characterized in that** the elastomer sleeve of the sacrificial anode (5) surrounds the elastomer sleeve (8) of the anode (6) with imposed current. 35
7. The water heater according to claim 1, **characterized in that** the dimensions of the sacrificial anode (5) are notably larger than the dimensions of the anode (6) with imposed current. 40
8. The water heater according to claim 7, **characterized in that** the sacrificial anode (5) and the anode with imposed current (6) have substantially cylindrical configurations. 45
9. The water heater according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the anode (6) with imposed current is made from titanium and the sacrificial anode (5) is made from magnesium. 50

55

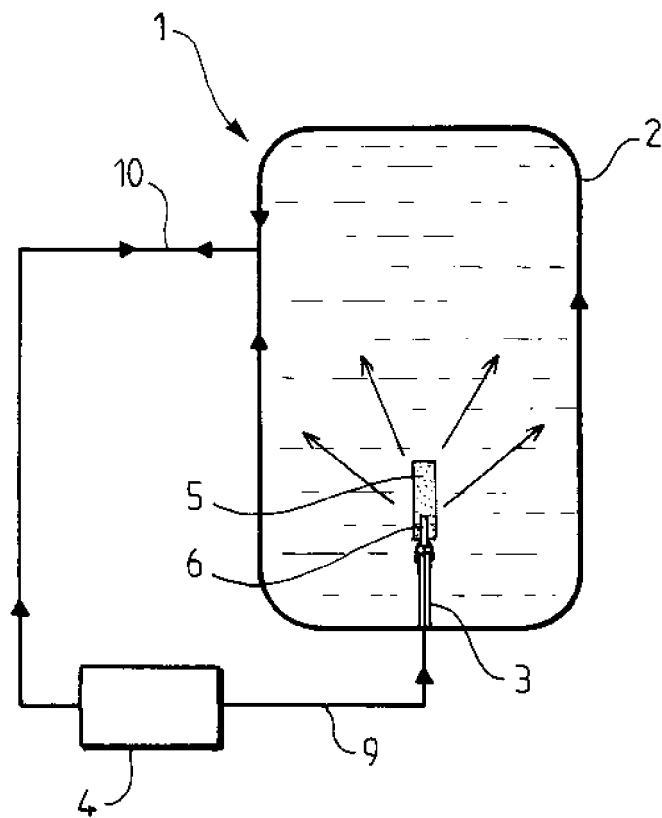


FIG.1

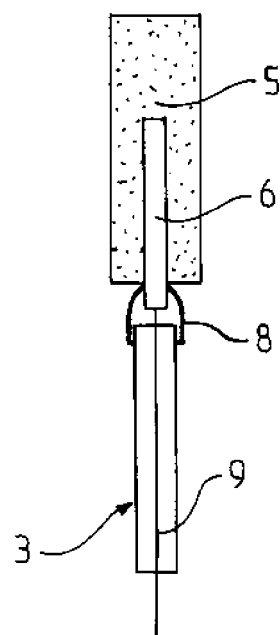


FIG.2

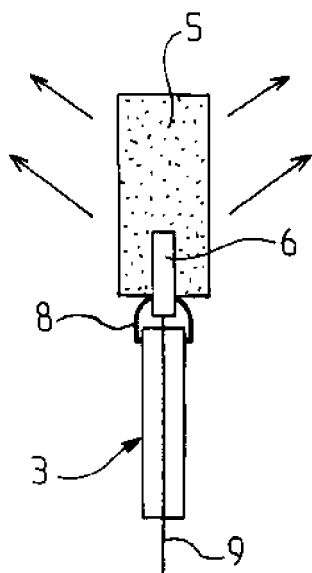


FIG.3

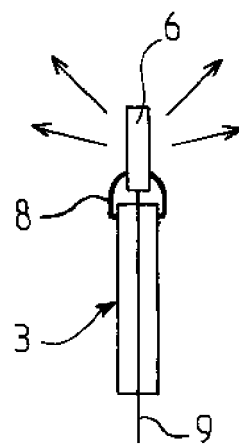


FIG.4

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2007010335 A [0004]