

(19)



(11)

EP 2 947 398 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
22.03.2017 Bulletin 2017/12

(51) Int Cl.:
F24H 1/20 ^(2006.01) **F24H 9/00** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15166357.2**

(22) Date de dépôt: **05.05.2015**

(54) **CHAUFFE-EAU COMPRENANT UN OU PLUSIEURS GENERATEURS THERMOELECTRIQUES**

WASSERBOILER, DER EINEN ODER MEHRERE THERMOELEKTRISCHE GENERATOREN
UMFASST

WATER HEATER INCLUDING ONE OR MORE THERMOELECTRIC GENERATORS

(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 RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **20.05.2014 FR 1454536**

(43) Date de publication de la demande:
25.11.2015 Bulletin 2015/48

(73) Titulaire: **Atlantic Industrie
85000 La Roche sur Yon (FR)**

(72) Inventeur: **Bony, Yves
85170 Dompierre sur Yon (FR)**

(74) Mandataire: **Cabinet Chaillot
16/20, avenue de l'Agent Sarre
B.P. 74
92703 Colombes Cedex (FR)**

(56) Documents cités:
**WO-A1-2010/047572 WO-A2-2011/051379
US-A- 4 790 290**

EP 2 947 398 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] La présente invention concerne le domaine de la récupération d'énergie, pour des chauffe-eau, et porte plus particulièrement sur un chauffe-eau comportant un ou plusieurs générateurs thermoélectriques, capables notamment d'alimenter un moyen de protection anodique.

[0002] En fonctionnement normal, un chauffe-eau produit de l'eau chaude sanitaire (ECS) par chauffage, au moyen d'un dispositif de chauffage intégré, d'eau dans la cuve du chauffe-eau. Pour des raisons d'économie, le dispositif de chauffage fonctionne pendant les heures creuses et est coupé pendant les heures pleines (sauf s'il existe un besoin en eau chaude). Il y a donc d'un côté de l'eau froide et une source électrique de secteur active aux heures creuses et de l'autre côté de l'eau chaude et une source électrique inactive aux heures pleines.

[0003] Or, les phénomènes de corrosion à l'intérieur de la cuve du chauffe-eau augmentent avec la température de l'eau.

[0004] Lorsque la source électrique est coupée et que l'eau est chaude, il est donc nécessaire d'avoir un dispositif permettant de limiter la corrosion à l'intérieur de la cuve du chauffe-eau.

[0005] Une première solution est l'anode sacrificielle en magnésium, placée dans la cuve du chauffe-eau, et qui se dissout lentement dans la cuve. Cette première solution ne nécessite aucune alimentation électrique, mais en revanche sa durée de vie très inférieure à celle d'un chauffe-eau rend nécessaire son remplacement par un service après-vente spécialisé. En outre, ses performances ne sont pas homogènes (l'anode sacrificielle en magnésium étant moins efficace en fin de durée de vie) et il est difficile pour l'utilisateur de savoir exactement quand il est nécessaire de la changer.

[0006] Une autre solution consiste à générer du courant dans la cuve par une batterie électrique autonome rattachée à la cuve. Cette solution présente l'inconvénient d'augmenter légèrement le volume global du chauffe-eau, le volume de la batterie augmentant avec la durée de protection souhaitée. En outre, comme pour la solution précédente, le nombre de cycles de charge/décharge de la batterie étant limité, il est nécessaire de changer la batterie durant la durée de vie du chauffe-eau. Il est également nécessaire de prévoir un compartiment adapté au sein de chauffe-eau pour recevoir la batterie. Enfin, comme pour la solution précédente, les performances sont hétérogènes entre le début et la fin de la durée de vie de la batterie.

[0007] La demande de modèle d'utilité chinois CN202303960 décrit un dispositif de chauffage d'eau à efficacité élevée à auto-génération qui comprend un élément de cellule thermoélectrique disposé sur une paroi interne d'un tuyau de collecte de connexion proche d'une sortie d'eau, l'élément de cellule thermoélectrique générant une force thermo-électromotrice pour commander une pompe à eau qui ajuste la vitesse du débit d'eau

dans le tuyau de collecte de connexion par différence de température entre l'eau dans le tuyau et l'air à l'extérieur du tuyau. Cependant ce dispositif est adapté pour être installé sur un tuyau qui permet de chauffer de l'eau mais n'est pas adapté pour être installé à l'intérieur d'une cuve de chauffe-eau domestique. De plus, ce dispositif ne comporte pas de moyen de protection anodique et ne permet donc pas de protéger la cuve d'un chauffe-eau contre une corrosion.

[0008] La demande de brevet américain US 4 790 290 A et la demande internationale PCT WO2011/051379 A2 décrivent des chauffe-eau selon l'état antérieur de la technique.

[0009] La présente invention vise à résoudre les inconvénients de l'état antérieur de la technique, en proposant un chauffe-eau comprenant un ou plusieurs générateurs thermoélectriques capables notamment d'alimenter de manière autonome un moyen de protection anodique afin de protéger la cuve du chauffe-eau contre une corrosion, le ou les générateurs thermoélectriques étant disposés à l'intérieur du chauffe-eau entre la cuve interne et la paroi métallique d'habillage du chauffe-eau et permettant de générer un courant sans aucune connexion à une alimentation électrique par différence de température entre la cuve interne et la paroi métallique externe du chauffe-eau, permettant ainsi de générer une puissance de manière autonome par récupération d'une énergie thermique sans augmenter les dimensions du chauffe-eau.

[0010] La présente invention permet également d'alimenter en puissance une anode anticorrosion, par exemple en titane, disposée à l'intérieur de la cuve interne du chauffe-eau par l'intermédiaire du ou des générateurs thermoélectriques, permettant ainsi de fournir une énergie électrique de protection d'anode anticorrosion aux heures pleines, d'économiser une puissance provenant d'une alimentation électrique de réseau et d'obtenir des performances homogènes de la protection anodique de la cuve du chauffe-eau au cours de la durée de vie du chauffe-eau.

[0011] La présente invention permet aussi de s'affranchir du remplacement ou de la maintenance de la protection anodique dans la cuve du chauffe-eau, la durée de vie de l'ensemble générateur thermoélectrique et anode en titane anticorrosion étant supérieure ou égale à la durée de vie du chauffe-eau.

[0012] La présente invention a donc pour objet un chauffe-eau, comprenant une cuve interne apte à contenir un volume d'eau à réchauffer, ledit volume d'eau étant chauffé par un moyen de chauffage disposé à l'intérieur de la cuve interne pour chauffer l'eau, ladite cuve interne étant en outre enveloppée d'un isolant lui-même enveloppé d'une paroi métallique d'habillage, **caractérisé par le fait** qu'il comprend un ou plusieurs générateurs thermoélectriques, comprenant chacun un côté chaud, un côté froid et des moyens de connexion électrique, disposés à l'intérieur du chauffe-eau entre la cuve interne et la paroi métallique d'habillage, le côté chaud du ou des générateurs thermoélectriques étant disposé

contre la paroi externe de la cuve interne et le côté froid du ou des générateurs thermoélectriques étant configurés pour être en contact thermique avec une source froide, les moyens de connexion électrique du ou des générateurs thermoélectriques étant connectés à une ou plusieurs charges consommant le courant généré par le ou les générateurs thermoélectriques.

[0013] Ainsi, le ou les générateurs thermoélectriques permettent de générer une ou plusieurs sources de tension/courant autonomes par l'intermédiaire d'une différence de température entre la paroi externe de la cuve interne du chauffe-eau et la source froide, la ou les sources de courant/tension autonomes étant connectées à une ou plusieurs charges disposées à l'intérieur ou à l'extérieur du chauffe-eau.

[0014] De plus, le ou les générateurs thermoélectriques étant intégrés dans le chauffe-eau (c'est-à-dire, disposés entre la cuve interne et paroi métallique d'habillage), les dimensions du chauffe-eau restent inchangées.

[0015] Le chauffe-eau selon la présente invention permet d'alimenter en puissance une ou plusieurs charges sans que celles-ci ne soient connectées à une source électrique de type réseau ou batterie, permettant ainsi des économies d'énergie et la réalisation d'une isolation électrique fonctionnelle par rapport au réseau électrique.

[0016] L'isolant est avantageusement absent là où sont disposés le ou les générateurs thermoélectriques.

[0017] Selon une caractéristique particulière de l'invention, la source froide est un dissipateur thermique ayant une partie en contact thermique avec le côté froid du ou des générateurs thermoélectriques et une partie en contact thermique avec la paroi métallique d'habillage, afin de créer un flux thermique dans le dissipateur thermique entre une partie chaude constituée par la partie en contact avec le ou les générateurs thermoélectriques et une partie froide constituée par la partie en contact avec la paroi métallique d'habillage.

[0018] Ainsi, le côté froid du ou des générateurs thermoélectriques est en contact thermique avec la paroi métallique d'habillage qui est sensiblement à la température ambiante, ce qui permet de créer une différence de température plus importante entre les côtés chaud et froid du ou des générateurs thermoélectriques et ainsi de fournir plus de courant aux charges.

[0019] Il est à noter qu'afin d'augmenter le contact thermique entre le dissipateur thermique et le ou les générateurs thermoélectriques et la paroi métallique d'habillage, une pâte thermique favorisant le flux thermique par sa bonne conductivité thermique peut être disposée entre le dissipateur thermique et le ou les générateurs thermoélectriques et entre le dissipateur thermique et la paroi métallique d'habillage.

[0020] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le dissipateur thermique est un radiateur, notamment un radiateur à ailettes.

[0021] Ainsi, l'efficacité du dissipateur thermique est améliorée par l'intermédiaire des ailettes du radiateur, les ailettes permettant d'augmenter la surface de contact

du radiateur avec l'air ambiant.

[0022] Le radiateur est de préférence fait d'un métal ayant de bonnes propriétés de conduction thermique, le métal pouvant être par exemple de l'aluminium.

[0023] Selon une caractéristique particulière de l'invention, la source froide est la paroi métallique d'habillage emboutie de telle sorte qu'elle est en contact thermique avec le côté froid de chaque générateur thermoélectrique, la paroi métallique d'habillage étant sensiblement à température ambiante.

[0024] Ainsi, le côté froid du ou des générateurs thermoélectriques est directement en contact thermique avec la paroi métallique d'habillage qui est sensiblement à température ambiante, ce qui permet de s'affranchir du coût et de l'installation du radiateur sur le générateur thermoélectrique, les radiateurs à ailettes à profil extrudé étant relativement chers.

[0025] De manière facultative, une pâte thermique peut être disposée entre le côté froid du ou des générateurs thermoélectriques et la paroi métallique d'habillage afin d'augmenter le contact thermique entre ceux-ci.

[0026] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le chauffe-eau comporte en outre une bande d'interface d'aluminium disposée entre le côté froid de chaque générateur thermoélectrique et la paroi métallique d'habillage afin d'améliorer le transfert de chaleur.

[0027] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le ou les générateurs thermoélectriques sont disposés sur la partie la plus chaude de la paroi externe de la cuve interne à la fin d'un cycle de chauffage complet du volume d'eau dans la cuve interne, le cycle de chauffage complet du volume d'eau dans la cuve interne étant le cycle nécessaire pour que le moyen de chauffage chauffe à une température minimale souhaitée la totalité du volume d'eau dans la cuve interne (sans tirage d'eau chaude jusqu'à ce que la température minimale soit atteinte).

[0028] Dans les chauffe-eau traditionnels, la partie la plus chaude de la cuve interne est la partie la plus haute de la cuve interne, c'est-à-dire la partie où l'eau chaude est la plus longtemps présente dans la cuve interne.

[0029] Ainsi, la différence de température entre les côtés chaud et froid du ou des générateurs thermoélectriques est plus importante, ce qui permet d'obtenir une puissance délivrée par le ou les générateurs thermoélectriques vers la ou les charges plus importante.

[0030] De plus, la différence de température entre les côtés chaud et froid du ou des générateurs thermoélectriques persiste plus longtemps, jusqu'à soutirage de la totalité d'eau chaude présente dans le chauffe-eau, si le ou les générateurs thermoélectriques sont disposés au niveau de la partie la plus haute de la cuve interne.

[0031] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le chauffe-eau comprend plusieurs générateurs thermoélectriques, disposés sur une même isotherme sur la paroi externe de la cuve interne ou sur des isothermes différentes sur la paroi externe de la cuve interne, au moins l'un desdits générateurs thermoélectriques

étant, de préférence, disposé sur l'isotherme de plus haute température à la fin du cycle de chauffage complet du volume d'eau dans la cuve interne, une isotherme étant une ligne sur la paroi externe de la cuve interne reliant tous les points de la paroi externe de la cuve interne à une même température.

[0032] Ainsi, les générateurs thermoélectriques peuvent être tous disposés sur une même isotherme, de préférence l'isotherme ayant la plus haute température afin de fournir un courant maximal, c'est-à-dire l'isotherme la plus haute sur la cuve interne, ou les générateurs thermoélectriques peuvent être disposés à différentes hauteurs sur la cuve interne afin, par exemple, d'être au plus près de leurs charges respectives : une charge consommant plus de courant sera ainsi connectée à un générateur thermoélectrique sur une isotherme de plus haute température qu'une charge consommant moins de courant, qui pourra elle être connectée à un générateur thermoélectrique sur une isotherme de plus basse température.

[0033] Les isothermes, dans les chauffe-eau traditionnels où le gradient de température est vertical, correspondent à une même hauteur sur la cuve. Chaque isotherme correspond donc à une hauteur de la cuve.

[0034] De plus, dans le cas où les générateurs thermoélectriques sont disposés à différentes hauteurs sur la cuve interne, les générateurs thermoélectriques peuvent signaler le niveau d'eau chaude dans la cuve interne, la présence d'une tension à la sortie d'un générateur thermoélectrique indiquant que l'eau est chaude au niveau de la hauteur où est disposé le générateur thermoélectrique et l'absence d'une tension à la sortie d'un générateur thermoélectrique indiquant que l'eau est froide au niveau de la hauteur où est disposé le générateur thermoélectrique.

[0035] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le chauffe-eau comprend en outre une carte électronique de traitement du courant généré par le ou les générateurs thermoélectriques pour alimenter la ou les charges.

[0036] Ainsi, la carte électronique peut être utilisée pour traiter la puissance générée par le ou les générateurs thermoélectriques, afin de mettre ladite puissance générée sous une forme souhaitée pour ensuite la délivrer à une ou plusieurs charges.

[0037] Selon une caractéristique particulière de l'invention, la carte électronique comprend un élévateur de tension continu-continu et facultativement un générateur d'impulsions.

[0038] Ainsi, la carte électronique peut être utilisée pour élever la tension du ou des générateurs thermoélectriques, et/ou hacher le courant avec un rapport cyclique adéquat (en créant des impulsions de forte tension) afin que la taille et donc le coût du ou des générateurs thermoélectriques soient minimaux.

[0039] Selon une caractéristique particulière de l'invention, la ou les charges reliées au ou aux générateurs thermoélectriques sont un ou plusieurs parmi un dispo-

sitif de protection contre la corrosion dans la cuve interne, un dispositif de commande, un dispositif d'affichage (par exemple, un voyant ou un afficheur) et un dispositif de communication.

[0040] Ainsi, le dispositif de protection contre la corrosion permet de protéger la cuve interne du chauffe-eau pleine de liquide chaud contre la corrosion avec une alimentation autonome générée par le ou les générateurs thermoélectriques, aucune connexion à un réseau électrique ou à une batterie à la durée de vie limitée n'étant nécessaire pour alimenter en puissance le dispositif de protection contre la corrosion.

[0041] De plus, le ou les générateurs thermoélectriques peuvent permettre d'alimenter en puissance un ou plusieurs autres dispositifs de manière autonome afin, par exemple, d'allumer un voyant ou un afficheur sur le chauffe-eau ou de transmettre par radio fréquence (RF) des informations concernant le chauffe-eau (niveau de remplissage, température du liquide, pression ...) à un afficheur distant, aucune connexion à un réseau électrique ou à une batterie à la durée de vie limitée n'étant nécessaire pour alimenter en puissance ces dispositifs.

[0042] Il est à noter qu'un accumulateur ou une supercapacité pourrait être utilisé(e) pour alimenter temporairement le dispositif de protection contre la corrosion et/ou un ou plusieurs autres dispositifs afin de palier à de courts appels de courant fort, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

[0043] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le dispositif de protection contre la corrosion est une anode anticorrosion, l'anode anticorrosion étant, de préférence, en titane.

[0044] Il est à noter que l'anode anticorrosion pourrait également être en acier, fonte, graphite, oxydes métalliques ou platine, ou autre métal, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

[0045] Ainsi, un courant est généré entre l'anode anticorrosion et la cuve interne du chauffe-eau afin de protéger la cuve interne de la corrosion par l'intermédiaire du ou des générateurs thermoélectriques, cette solution étant quasi inusable et sans entretien, contrairement à une anode sacrificielle.

[0046] De préférence, l'anode anticorrosion est disposée au niveau de la partie la plus haute de la cuve interne du chauffe-eau, à proximité du ou des générateurs thermoélectriques.

[0047] Il est à noter que plusieurs générateurs thermoélectriques peuvent être associés afin d'obtenir la tension et le courant nécessaires à la taille de la cuve interne du chauffe-eau à protéger.

[0048] Pour mieux illustrer l'objet de la présente invention, on va en décrire ci-après, à titre illustratif et non limitatif, des modes de réalisation préférés, avec référence aux dessins annexés.

[0049] Sur ces dessins :

- la Figure 1 est une vue en coupe transversale d'un chauffe-eau selon un premier mode de réalisation

de la présente invention ;

- la Figure 2 est une vue de détail de la partie comportant un générateur thermoélectrique du chauffe-eau de la Figure 1 ;
- la Figure 3 est une vue analogue à la Figure 2 selon un deuxième mode de réalisation de la présente invention ; et
- la Figure 4 est un schéma-bloc de l'ensemble générateur thermoélectrique, carte électronique et anode en titane anticorrosion selon la présente invention.

[0050] Si l'on se réfère à la Figure 1, on peut voir qu'il y est représenté un chauffe-eau 1 selon un premier mode de réalisation de la présente invention.

[0051] Le chauffe-eau 1 comporte une cuve interne 2 apte à contenir un volume d'eau 3 étant chauffé par un moyen de chauffage 4 disposé à l'intérieur de la cuve interne 2 pour chauffer l'eau, ladite cuve interne 2 étant en outre enveloppée d'un isolant 5 lui-même enveloppé d'une paroi métallique d'habillage 6.

[0052] La cuve interne 2 est, sans que cela soit limitatif, de forme cylindrique avec deux extrémités dans la direction longitudinale en forme de calotte et est scellée de manière étanche, la hauteur de la cuve interne 2 favorisant la formation de couches d'eau stables de différentes températures.

[0053] Il est à noter que la cuve interne 2 pourrait également être de forme parallélépipédique, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

[0054] La cuve interne 2 est en métal tel que de l'acier mais pourrait également être en matière plastique.

[0055] L'isolant 5 est une mousse isolante telle que du polyuréthane enveloppant la totalité de la paroi externe de la cuve interne 2.

[0056] Il est à noter que l'isolant 5 pourrait également être du polystyrène expansé, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

[0057] L'épaisseur de l'isolant 5 est, de préférence, compris entre 20 mm et 60 mm, afin d'obtenir une isolation thermique efficace.

[0058] La paroi métallique d'habillage 6 enveloppant l'isolant 5 a sensiblement la même forme que la cuve interne 2 du chauffe-eau 1 et est également scellée de manière sensiblement étanche.

[0059] La paroi métallique d'habillage 6 est en métal tel que de l'acier peint.

[0060] Le chauffe-eau 1 comporte également une conduite d'amenée d'eau froide 7 et une conduite de sortie d'eau chaude 8, la conduite d'amenée d'eau froide 7 et la conduite de sortie d'eau chaude 8 pénétrant dans la cuve interne 2 du chauffe-eau 1 par l'intermédiaire respectivement de deux trous 9, 10 formés dans la paroi inférieure de la paroi métallique d'habillage 6, la couche inférieure de l'isolant 5 et la paroi inférieure de la cuve interne 2.

[0061] Dans un chauffe-eau 1 traditionnel, l'eau la plus chaude étant située dans la partie la plus haute de la cuve interne 2, l'extrémité d'entrée 11 de la conduite de sortie d'eau chaude 8 est située au niveau de la partie haute de la cuve interne 2 et l'extrémité de sortie 12 de la conduite d'amenée d'eau froide 7 est située au niveau de la partie basse de la cuve interne 2.

[0062] Le moyen de chauffage 4 se compose d'une résistance chauffante 4a disposée au niveau de la partie basse de la cuve interne 2, à proximité de l'extrémité de sortie 12 de la conduite d'amenée d'eau froide 7, et pénétrant dans la cuve interne 2 par l'intermédiaire d'un trou 13 formé dans la paroi inférieure de la paroi métallique d'habillage 6, la couche inférieure de l'isolant 5 et la paroi inférieure de la cuve interne 2, et d'une alimentation électrique 4b connectée à la résistance chauffante 4a et disposée sous la paroi inférieure de la paroi métallique d'habillage 6, l'alimentation électrique 4b étant reliée à un réseau électrique domestique.

[0063] La résistance de chauffage 4a du moyen de chauffage 4 est, de préférence, une résistance stéatite, mais peut également être un corps de chauffe blindé directement en contact avec l'eau.

[0064] Le chauffe-eau 1 comporte en outre un générateur thermoélectrique 14 disposé entre la paroi externe de la cuve interne 2 et la paroi métallique d'habillage 6, le chauffe-eau 1 ne comportant pas d'isolant 5 à l'emplacement du générateur thermoélectrique 14.

[0065] Le générateur thermoélectrique 14 comporte un côté chaud 14a, un côté froid 14b et des moyens de connexion électrique 14c.

[0066] Le chauffe-eau 1 comporte également un dissipateur thermique 15 qui est un radiateur à ailettes et qui est disposé entre le générateur thermoélectrique 14 et la paroi métallique d'habillage 6, le chauffe-eau 1 ne comportant pas d'isolant 5 à l'emplacement du dissipateur thermique 15.

[0067] Il est à noter que le dissipateur thermique 15 pourrait également être une bande d'interface d'aluminium en feuille ou un tube de circulation d'eau froide, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

[0068] Le côté chaud 14a du générateur thermoélectrique 14 est disposé contre la paroi externe de la cuve interne 2, au niveau de la partie supérieure de la cuve interne 2 qui est la partie la plus chaude de la paroi externe de la cuve interne 2 à la fin d'un cycle de chauffage complet du volume d'eau 3 dans la cuve interne 2, le cycle de chauffage complet du volume d'eau 3 dans la cuve interne 2 étant le cycle nécessaire pour que le moyen de chauffage 4 chauffe à une température minimale souhaitée la totalité du volume d'eau 3 dans la cuve interne 2, sans tirage d'eau chaude jusqu'à ce que la température minimale soit atteinte.

[0069] Le dissipateur thermique 15 possède une partie en contact thermique avec le côté froid 14b du générateur thermoélectrique 14 et une partie en contact thermique avec la paroi métallique d'habillage 6, afin de créer un flux thermique dans le dissipateur thermique 15 entre

une partie chaude constituée par la partie en contact avec le générateur thermoélectrique 14 et une partie froide constituée par la partie en contact avec la paroi métallique d'habillage 6, la paroi métallique d'habillage 6 étant sensiblement à la température ambiante de la pièce où se situe le chauffe-eau 1.

[0070] Il est à noter que le chauffe-eau 1 pourrait comprendre plusieurs générateurs thermoélectriques 14, disposés sur une même isotherme (c'est-à-dire, une ligne sur la paroi externe de la cuve interne 2 reliant tous les points de la paroi externe de la cuve interne 2 à une même température) sur la paroi externe de la cuve interne 2 ou sur des isothermes différentes sur la paroi externe de la cuve interne 2, au moins l'un desdits générateurs thermoélectriques 14 étant, de préférence, disposé sur l'isotherme de plus haute température à la fin du cycle de chauffage complet du volume d'eau 3 dans la cuve interne 2, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

[0071] De même, le chauffe-eau 1 pourrait comprendre un dissipateur thermique 15 pour l'ensemble des générateurs thermoélectriques 14 ou plusieurs dissipateurs thermiques 15 respectivement pour chaque générateur thermoélectrique 14.

[0072] Par différence de température entre la paroi externe de la cuve interne 2 à l'isotherme sur laquelle est situé le générateur thermoélectrique 14 et la paroi métallique d'habillage 6, le générateur thermoélectrique 14 génère un courant, ledit courant étant transporté vers une charge consommant celui-ci par l'intermédiaire des moyens de connexion électrique 14c du générateur thermoélectrique 14 qui connectent ladite charge au générateur thermoélectrique 14.

[0073] Le chauffe-eau 1 comporte en outre une anode en titane anticorrosion 16 en tant que dispositif de protection contre la corrosion dans la cuve interne 2, l'anode en titane anticorrosion 16 étant disposée à l'intérieur de la cuve interne 2, dans la partie haute de la cuve interne 2, à proximité du générateur thermoélectrique 14, et étant reliée au générateur thermoélectrique 14 par l'intermédiaire des moyens de connexion électrique 14c du générateur thermoélectrique 14, les moyens de connexion électrique 14c passant à travers un trou 17 formé de manière étanche dans la cuve interne 2 afin de connecter l'anode en titane anticorrosion 16 au générateur thermoélectrique 14.

[0074] Ainsi, un courant est généré entre l'anode en titane anticorrosion 16 et la cuve interne 2 du chauffe-eau 1 afin de protéger la cuve interne 2 de la corrosion par l'intermédiaire du générateur thermoélectrique 14, cette solution étant quasi inusable et sans entretien, contrairement à une anode sacrificielle.

[0075] Il est à noter que l'anode anticorrosion 16 pourrait également être en un matériau différent du titane, tel que par exemple de l'acier, de la fonte, du graphite, des oxydes métalliques ou du platine, ou un autre métal, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

[0076] Il est à noter que le générateur thermoélectrique

14 pourrait également être connecté, par l'intermédiaire des moyens de connexion électrique 14c, à un dispositif de commande tel qu'un dispositif de relance de chauffage si la tension aux bornes du générateur thermoélectrique $V_{teg} = 0$, à un dispositif d'affichage tel qu'un voyant ou un afficheur et/ou à un dispositif de communication tel qu'une carte électronique de transmission radio RF, Bluetooth Low Energy, Wifi ou 868 MHz afin de transmettre par radio fréquence (RF) des informations concernant le chauffe-eau 1 (niveau de remplissage, température du liquide, pression ...) à un afficheur distant, sans s'écarter du cadre de la présente.

[0077] Si l'on se réfère à la Figure 2, on peut voir qu'il y est représenté la partie comportant le générateur thermoélectrique 14 du chauffe-eau 1 selon le premier mode de réalisation de la présente invention.

[0078] Tel que mentionné ci-dessus, le générateur thermoélectrique 14 comporte un côté chaud 14a, un côté froid 14b et des moyens de connexion électrique 14c, et est disposé entre la cuve interne 2 et la paroi métallique d'habillage 6 du chauffe-eau 1, le côté chaud 14a du générateur thermoélectrique 14 étant disposé contre la paroi externe de la cuve interne 2.

[0079] Le dissipateur thermique 15, qui est un radiateur à ailettes, est disposé entre le générateur thermoélectrique 14 et la paroi métallique d'habillage 6.

[0080] Il est à noter que la partie du chauffe-eau 1, entre la cuve interne 2 et la paroi métallique d'habillage 6, comportant le générateur thermoélectrique 14 et le dissipateur thermique 15 ne comporte pas d'isolant 5.

[0081] Le dissipateur thermique 15, qui est un radiateur à ailettes, comporte une partie en contact thermique avec le côté froid 14b du générateur thermoélectrique 14 et une partie 18 en contact thermique avec la paroi métallique d'habillage 6, une pâte thermique 19 étant disposée entre le dissipateur thermique 15 et le côté froid 14b du générateur thermoélectrique 14 ainsi qu'entre le dissipateur thermique 15 et la paroi métallique d'habillage 6 afin d'augmenter le contact thermique entre ceux-ci.

[0082] Une pâte thermique 19 est également être disposée entre la paroi externe de la cuve interne 2 et le côté chaud 14a du générateur thermoélectrique 14.

[0083] La pâte thermique peut être, par exemple, une graisse de contact de la marque enregistrée DOW CORNING de type 340 Heat Sink Compound.

[0084] Le dissipateur thermique 15 comporte en outre plusieurs ailettes 20 disposées en parallèle depuis la partie du dissipateur thermique 15 en contact thermique avec le côté froid 14b du générateur thermoélectrique 14 en direction de la paroi métallique d'habillage 6, permettant d'augmenter la surface de contact thermique du dissipateur thermique 15 avec l'air ambiant, améliorant ainsi l'efficacité du dissipateur thermique 15.

[0085] Le radiateur à ailettes est de préférence fait d'un métal ayant de bonnes propriétés de conduction thermique, le métal pouvant être par exemple de l'aluminium anodisé.

[0086] Si l'on se réfère à la Figure 3, on peut voir qu'il

y est représenté la partie comportant le générateur thermoélectrique 14 d'un chauffe-eau 1 selon un second mode de réalisation de la présente invention.

[0087] Dans ce second mode de réalisation, le chauffe-eau 1 ne comporte pas de dissipateur thermique 15 et le côté froid 14b du générateur thermoélectrique 14 est directement en contact thermique avec la paroi métallique d'habillage 6, la paroi métallique d'habillage 6 étant emboutie au niveau de l'emplacement du générateur thermoélectrique 14 afin de venir en contact avec le côté froid 14b du générateur thermoélectrique 14, la paroi métallique d'habillage 6 étant sensiblement à température ambiante.

[0088] Une pâte thermique 19 est disposée entre le côté froid 14b du générateur thermoélectrique 14 et la paroi métallique d'habillage 6 emboutie afin d'augmenter le contact thermique entre ceux-ci.

[0089] Si l'on se réfère à la Figure 4, on peut voir qu'il y est représenté un ensemble générateur thermoélectrique, carte électronique et anode en titane anticorrosion selon la présente invention.

[0090] Le chauffe-eau 1 selon la présente invention peut également comprendre une carte électronique 21 de traitement du courant généré par le générateur thermoélectrique 14 pour alimenter l'anode en titane anticorrosion 16, la carte électronique 21 étant disposée à proximité du générateur thermoélectrique 14 entre la cuve interne 2 et la paroi métallique d'habillage 6 du chauffe-eau 1 ou dans un boîtier en plastique clippé.

[0091] La carte électronique 21 comprend un élévateur de tension continu-continu 22 et un générateur d'impulsions 23, l'élévateur de tension continu-continu 22 permettant d'élever la tension générée par le générateur thermoélectrique 14 et le générateur d'impulsions 23 permettant ensuite de hacher le courant avec un rapport cyclique adéquat (par création d'impulsions de forte tension) afin de minimiser au maximum la taille et donc le coût du générateur thermoélectrique 14, l'anode en titane anticorrosion 16 ayant besoin de recevoir des impulsions de forte tension afin d'être efficace.

[0092] La tension générée par le générateur thermoélectrique 14 est injectée à l'entrée de l'élévateur de tension continu-continu 22 de la carte électronique 21, la tension élevée à la sortie de l'élévateur de tension continu-continu 22 est ensuite injectée à l'entrée du générateur d'impulsions 23 de la carte électronique 21, puis les impulsions à tension élevée à la sortie du générateur d'impulsions 23 sont injectées à l'entrée de l'anode en titane anticorrosion 16 afin de protéger la cuve interne 2 du chauffe-eau 1 contre la corrosion.

[0093] A titre indicatif et non limitatif, selon un exemple, la tension à la sortie du générateur thermoélectrique 14 vaut 350 mV, la tension à la sortie de l'élévateur de tension continu-continu 22 vaut 1,5 V, et la tension des impulsions à la sortie du générateur d'impulsions 23 vaut 10 V.

[0094] Il est à noter que la carte électronique 21 du chauffe-eau 1 pourrait comporter seulement un élévateur

de tension continu-continu 22, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

[0095] Il est à noter que la carte électronique 21 pourrait comporter d'autres circuits électroniques de traitement tels que des circuits intégrés de gestion du point de fonctionnement à l'optimum de rendement (Harvesting Integrated Circuits), sans s'écarter du cadre de la présente invention.

[0096] Il est également à noter que le chauffe-eau 1 pourrait comporter plusieurs générateurs thermoélectriques 14 comportant chacun une carte électronique 21, chaque carte électronique 21 étant conçue pour délivrer une tension/courant adaptée à la consommation de la charge à laquelle est connecté le générateur thermoélectrique 14 associé.

[0097] Il est à noter que plusieurs générateurs thermoélectriques 14 pourraient aussi être associés afin d'obtenir la tension et le courant nécessaires à la taille de la cuve interne 2 du chauffe-eau 1 à protéger contre la corrosion.

[0098] La présente invention peut être appliquée par toute personne voulant protéger une cuve ou un récipient métallique plein(e) de liquide contre la corrosion, ou toute personne qui voudrait allumer par un voyant (par exemple, s'allumant en rouge pour indiquer que le liquide est chaud), ou toute personne qui voudrait transmettre par radio fréquence (RF) des informations propre au contenant (niveau de remplissage, température du liquide, pression ...) vers par exemple un affichage distant, sans aucune connexion à une source d'électricité de type réseau EDT, pile, accumulateur ou batterie.

Revendications

1. Chauffe-eau (1), comprenant une cuve interne (2) apte à contenir un volume d'eau (3) à réchauffer, ledit volume d'eau (3) étant chauffé par un moyen de chauffage (4) disposé à l'intérieur de la cuve interne (2) pour chauffer l'eau, ladite cuve interne (2) étant en outre enveloppée d'un isolant (5) lui-même enveloppé d'une paroi métallique d'habillage (6), **caractérisé par le fait qu'il** comprend un ou plusieurs générateurs thermoélectriques (14), comprenant chacun un côté chaud (14a), un côté froid (14b) et des moyens de connexion électrique (14c), disposés à l'intérieur du chauffe-eau (1) entre la cuve interne (2) et la paroi métallique d'habillage (6), le côté chaud (14a) du ou des générateurs thermoélectriques (14) étant disposé contre la paroi externe de la cuve interne (2) et le côté froid (14b) du ou des générateurs thermoélectriques (14) étant configurés pour être en contact thermique avec une source froide, les moyens de connexion électrique (14c) du ou des générateurs thermoélectriques (14) étant connectés à une ou plusieurs charges consommant le courant généré par le ou les générateurs thermoélectriques (14).

2. Chauffe-eau (1) selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le chauffe-eau comprend ladite source froide qui est un dissipateur thermique (15) ayant une partie en contact thermique avec le côté froid (14b) du ou des générateurs thermoélectriques (14) et une partie en contact thermique avec la paroi métallique d'habillage (6), afin de créer un flux thermique dans le dissipateur thermique (15) entre une partie chaude constituée par la partie en contact avec le ou les générateurs thermoélectriques (14) et une partie froide constituée par la partie en contact avec la paroi métallique d'habillage (6). 5
3. Chauffe-eau (1) selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** le dissipateur thermique (15) est un radiateur, notamment un radiateur à ailettes. 10
4. Chauffe-eau (1) selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le chauffe-eau comprend ladite source froide qui est la paroi métallique d'habillage (6) emboutie de telle sorte qu'elle est en contact thermique avec le côté froid (14b) de chaque générateur thermoélectrique (14), la paroi métallique d'habillage (6) étant sensiblement à température ambiante. 20
5. Chauffe-eau (1) selon la revendication 4, **caractérisé par le fait qu'il** comporte en outre une bande d'interface d'aluminium disposée entre le côté froid (14d) de chaque générateur thermoélectrique (14) et la paroi métallique d'habillage (6) afin d'améliorer le transfert de chaleur. 25
6. Chauffe-eau (1) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** le ou les générateurs thermoélectriques (14) sont disposés sur la partie la plus haute de la paroi externe de la cuve interne (2). 30
7. Chauffe-eau (1) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait qu'il** comprend plusieurs générateurs thermoélectriques (14), disposés à la même hauteur sur la paroi externe de la cuve interne (2) ou à des hauteurs différentes sur la paroi externe de la cuve interne (2), au moins l'un desdits générateurs thermoélectriques (14) étant, de préférence, disposé en partie la plus haute de la paroi externe de la cuve interne (2). 35
8. Chauffe-eau (1) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé par le fait qu'il** comprend en outre une carte électronique (21) de traitement du courant généré par le ou les générateurs thermoélectriques (14) pour alimenter la ou les charges. 40
9. Chauffe-eau (1) selon la revendication 8, **caractérisé par le fait que** la carte électronique (21) comprend un élévateur de tension continu-continu (22) et facultativement un générateur d'impulsions (23). 45

10. Chauffe-eau (1) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé par le fait que** la ou les charges sont un ou plusieurs parmi un dispositif de protection contre la corrosion dans la cuve interne (2), un dispositif de commande, un dispositif d'affichage (par exemple, un voyant ou un afficheur) et un dispositif de communication. 5
11. Chauffe-eau (1) selon la revendication 10, **caractérisé par le fait que** le dispositif de protection contre la corrosion est une anode anticorrosion (16), l'anode anticorrosion (16) étant de préférence en titane. 10

15 Patentansprüche

1. Boiler (1), der eine Innenwanne (2) umfasst, die ein zu erwärmendes Wasservolumen (3) enthalten kann, das von einem Erwärmungsmittel (4) erwärmt wird, das in der Innenwanne (2) angeordnet ist, um das Wasser zu erwärmen, wobei die Innenwanne (2) außerdem von einem Isolator (5) umhüllt ist, der seinerseits von einer Metallwand (6) umhüllt ist, **gekennzeichnet dadurch, dass** er einen oder mehrere thermoelektrische Generatoren (14) umfasst, mit jeweils einer warmen Seite (14a), einer kalten Seite (14b) und Mitteln für den elektrischen Anschluss (14c), die im Innern des Boilers (1) zwischen der Innenwanne (2) und der Metallwand (6) angeordnet sind, wobei die warme Seite (14a) des oder der thermoelektrischen Generatoren (14) gegen die Außenwand der Innenwanne (2) angeordnet ist und die kalte Seite (14b) des oder der thermoelektrischen Generatoren (14) gestaltet ist, um in thermischem Kontakt mit einer kalten Quelle zu stehen, wobei die Mittel für den elektrischen Anschluss (14c) des oder der thermoelektrischen Generatoren (14) mit einer oder mehreren Lasten verbunden ist, die den von dem oder den thermoelektrischen Generatoren (14) erzeugten Strom verbrauchen. 20
2. Boiler (1) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Boiler die kalte Quelle umfasst, die ein Kühlkörper (15) mit einem Teil in thermischem Kontakt mit der kalten Seite (14b) des oder der thermoelektrischen Generatoren (14) und einem Teil in thermischem Kontakt mit der Metallwand (6) ist, um einen Wärmestrom in dem Kühlkörper (15) zwischen einem warmen Teil, bestehend aus dem Teil in Kontakt mit der oder den thermoelektrischen Generatoren (14), und einem kalten Teil, bestehend aus dem Teil in Kontakt mit der Metallwand (6), zu schaffen. 25
3. Boiler (1) nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Kühlkörper (15) ein Kühler ist, vor allem ein Rippenkühler. 30
4. Boiler (1) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet da-** 35

durch, dass der Boiler besagte kalte Quelle umfasst, die die Metallwand (6) ist, die derart tiefgezogen ist, dass sie in thermischem Kontakt mit der kalten Seite (14b) jedes thermoelektrischen Generators steht (14), wobei die Metallwand (6) im wesentlichen Umgebungstemperatur aufweist.

5. Boiler (1) nach Anspruch 4, **gekennzeichnet dadurch, dass** er außerdem ein Zwischenband aus Aluminium zwischen der kalten Seite (14d) jedes thermoelektrischen Generators (14) und der Metallwand (6) umfasst, um die Wärmeübertragung zu verbessern. 10
6. Boiler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch, dass** der oder die thermoelektrischen Generatoren (14) auf dem höchsten Teil der Außenwand der Innenwanne (2) angeordnet sind. 15
7. Boiler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch, dass** er mehrere thermoelektrische Generatoren umfasst (14), die in derselben Höhe an der Außenwand der Innenwanne (2) angeordnet sind oder in verschiedenen Höhen an der Außenwand der Innenwanne (2), wobei mindestens einer der genannten thermoelektrischen Generatoren (14) vorzugsweise im höchsten Teil der Außenwand der Innenwanne (2) angeordnet ist. 20
8. Boiler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet dadurch, dass** er außerdem eine elektronische Karte (21) zur Behandlung des von dem oder den thermoelektrischen Generatoren (14) erzeugten Stroms umfasst, um die Last(en) zu versorgen. 25
9. Boiler (1) nach Anspruch 8, **gekennzeichnet dadurch, dass** die elektronische Karte (21) einen Gleichstrom/Gleichstrom-Spannungserhöher (22) und gegebenenfalls einen Impulsgenerator (23) umfasst. 30
10. Boiler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Last(en) eine oder mehrere der folgenden sind: eine Schutzvorrichtung gegen Korrosion in der Innenwanne (2), eine Steuervorrichtung, eine Anzeigevorrichtung (zum Beispiel eine Anzeige oder Anzeigeeinheit) und eine Kommunikationsvorrichtung. 35
11. Boiler (1) nach Anspruch 10, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Schutzvorrichtung gegen Korrosion eine Korrosionsschutzanode (16) ist, wobei die Korrosionsschutzanode (16) vorzugsweise aus Titan ist. 40

Claims

1. A water heater (1), comprising an inner tank (2) adapted to contain a volume of water (3) to be heated, said volume of water (3) being heated by heating means (4) disposed within the inner tank (2) to heat the water, said inner tank (2) being further shelled by an insulator (5) in turn shelled with a decorating metal wall (6), **characterized in that** it comprises one or more thermoelectric generators (14), each comprising a hot side (14a), a cold side (14b) and electric connection means (14c), arranged within the water heater (1) between the inner tank (2) and the decorating metal wall (6), the hot side (14a) of the one or more thermoelectric generators (14) being arranged against the outer wall of the inner tank (2) and the cold side (14b) of the one or more thermoelectric generators (14) being configured to be in thermal contact with a cold source, the electric connection means (14c) of the one or more thermoelectric generators (14) being connected to one or more loads consuming the current generated by the one or more thermoelectric generators (14). 5
2. The water heater (1) according to claim 1, **characterized in that** the water heater comprises said cold source which is a heat sink (15) having a part in thermal contact with the cold side (14b) of the one or more thermoelectric generators (14) and a part in thermal contact with the decorating metal wall (6), so as to create a thermal flow within the heat sink (15) between a hot part constituted by the part in contact with the one or more thermoelectric generators (14) and a cold part constituted by the part in contact with the decorating metal wall (6). 10
3. The water heater (1) according to claim 2, **characterized in that** the heat sink (15) is a radiator, in particular a fin type radiator. 15
4. The water heater (1) according to claim 1, **characterized in that** the water heater comprises said cold source which is the decorating metal wall (6) stamped such that it is in thermal contact with the cold side (14b) of each thermoelectric generator (14), the decorating metal wall (6) being substantially at ambient temperature. 20
5. The water heater (1) according to claim 4, **characterized in that** it further comprises an aluminum interface strip arranged between the cold side (14d) of each thermoelectric generator (14) and the decorating metal wall (6) so as to improve the heat transfer. 25
6. The water heater (1) according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the one or more thermoelectric generators (14) are disposed on the highest 30

part of the outer wall of the inner tank (2).

7. The water heater (1) according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** it comprises several thermoelectric generators (14) disposed at the same height on the outer wall of the inner tank (2) or at different heights on the outer wall of the inner tank (2), at least one of said thermoelectric generators (14) being preferably disposed in the highest part of the outer wall of the inner tank (2).
8. The water heater (1) according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** it further comprises an electronic board (21) for processing the current generated by the one or more thermoelectric generators (14) to supply the one or more loads.
9. The water heater (1) according to claim 8, **characterized in that** the electronic board (21) comprises a direct-direct voltage step-up converter (22) and optionally a pulse generator (23).
10. The water heater (1) according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** the one or more loads are one or more of a device for protecting from corrosion within the inner tank (2), a control device, a display device (for example, a signal lamp or a display) and a communication device.
11. The water heater (1) according to claim 10, **characterized in that** the anti-corrosion device is an anti-corrosion anode (16), the anti-corrosion anode (16) being preferably made of titanium.

35

40

45

50

55

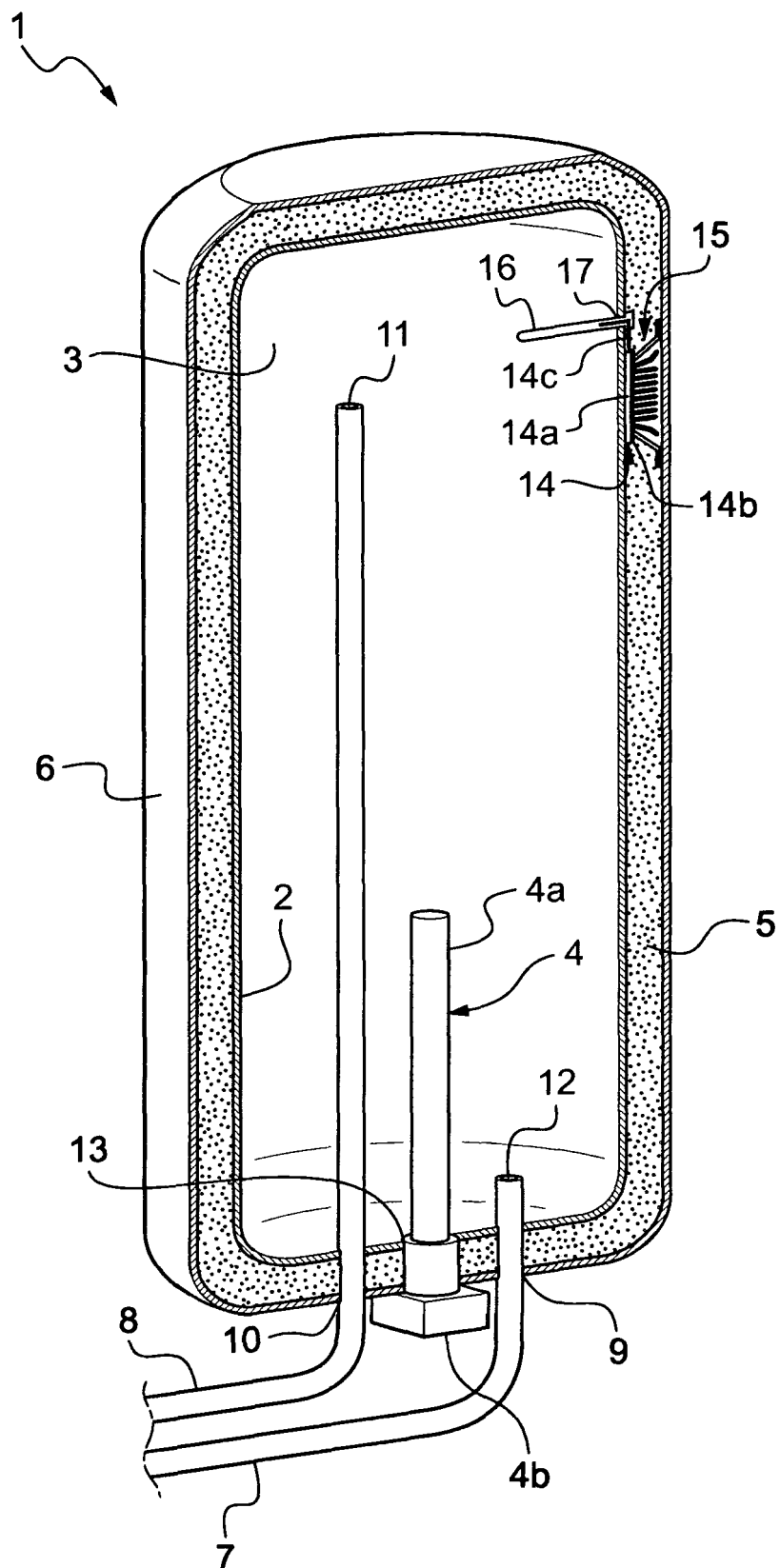


Fig.1

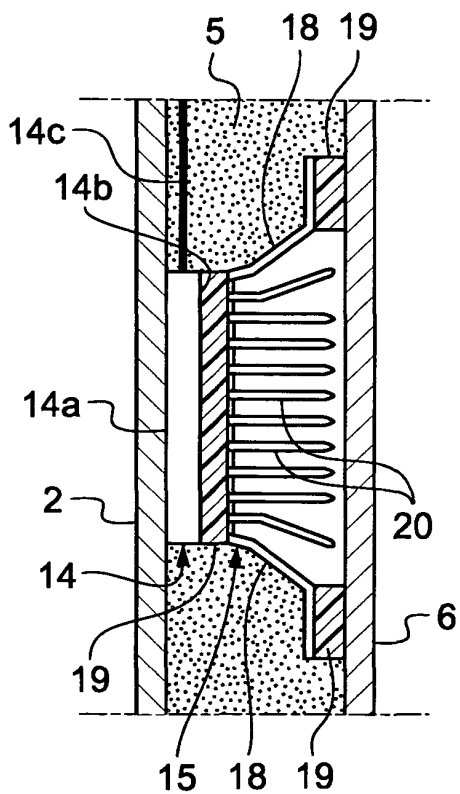


Fig.2

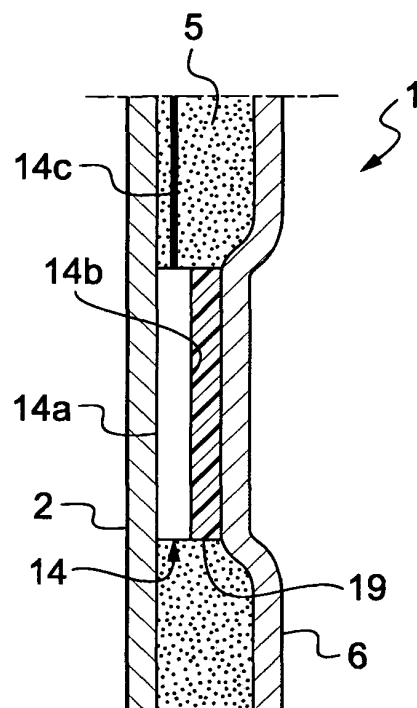


Fig.3

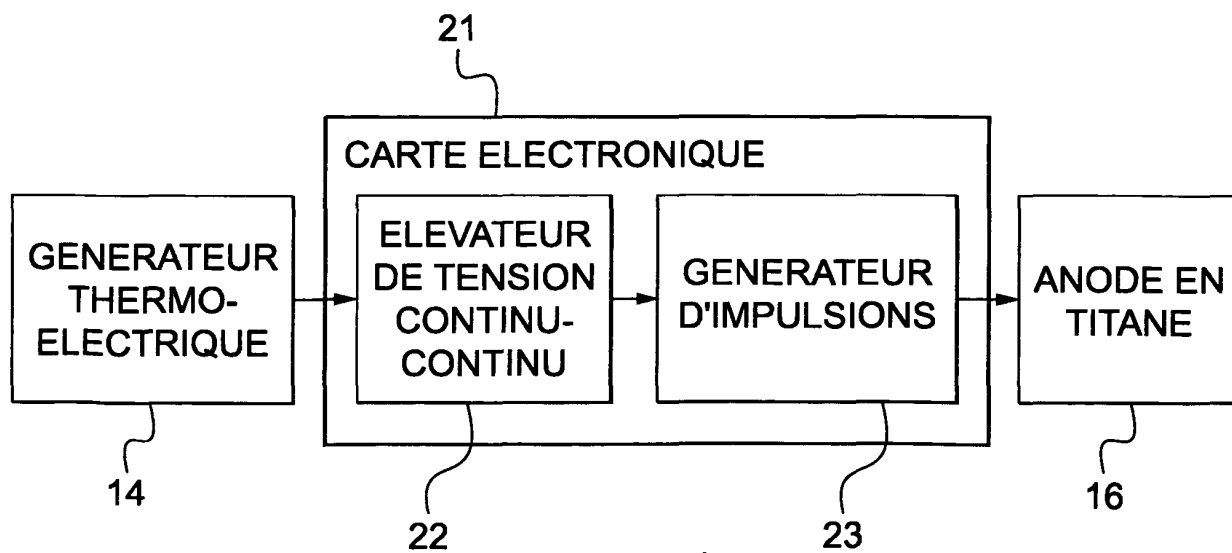


Fig.4

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

- CN 202303960 [0007]
- US 4790290 A [0008]
- WO 2011051379 A2 [0008]