



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
21.06.2017 Bulletin 2017/25

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

(21) Numéro de dépôt: **16203427.6**

(22) Date de dépôt: **12.12.2016**

(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**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA MD

(72) Inventeurs:
• **OBRIST, Stéphane**
68480 LINS DORF (FR)
• **THOME, Nathalie**
54510 TOMBLAINE (FR)

(74) Mandataire: **Petit, Maxime et al**
Ipsilon
Le Centralis
63, avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)

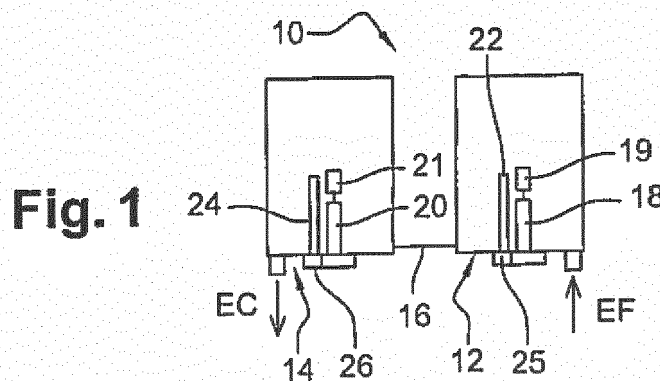
(30) Priorité: **14.12.2015 FR 1562315**

(71) Demandeur: **Atlantic Industrie**
85000 La Roche sur Yon (FR)

(54) **CHAUFFE EAU PLAT DOMESTIQUE A RESISTANCES INDIRECTES IMMERGEES**

(57) L'invention concerne un chauffe-eau plat à usage domestique (10), caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux cuves (12, 14) traitées chacune avec un revêtement anti-corrosion ou réalisées chacune dans un matériau anti-corrosion et destinées chacune à contenir

de l'eau à chauffer, chaque cuve intégrant au moins une résistance électrique disposée dans un fourreau étanche (18,20) traité avec un revêtement anti-corrosion ou réalisé dans un matériau anti-corrosion et destiné à être immergé dans l'eau de la cuve.



Description

[0001] L'invention concerne un chauffe-eau plat à usage domestique et un procédé de mise en oeuvre.

[0002] Dans les habitations, notamment les appartements, les chauffe-eaux plats sont installés dans l'espace habitable.

[0003] Un tel chauffe-eau intègre généralement une résistance électrique blindée immergée dans chaque cuve du chauffe-eau. Ce type de résistance a un taux de charge élevé, ce qui se traduit par une température élevée de la paroi de la résistance qui est en contact direct avec l'eau.

[0004] De ce fait, lorsque le chauffe-eau est mis en route pour produire de l'eau chaude, par exemple le soir, un phénomène de caléfaction se produit à la surface de la paroi chaude de chaque résistance. Ce phénomène génère un bruit (bouillonnement de surface) qui est susceptible de gêner les occupants de l'habitation équipée d'un tel chauffe-eau, notamment lorsque le bruit intervient le soir, voire la nuit. Ce bruit est d'autant plus important qu'il y a deux résistances dans le chauffe-eau.

[0005] Par ailleurs, le phénomène connu de l'entartrage de la résistance est aggravé par la température élevée de la surface de la paroi de la résistance.

[0006] Compte tenu de ce qui précède il serait donc particulièrement utile de concevoir un chauffe-eau plat à usage domestique qui limite les bruits liés au chauffage de l'eau et réduise le phénomène d'entartrage.

[0007] L'invention a ainsi pour objet un chauffe-eau à usage domestique, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux cuves traitées chacune avec un revêtement anti-corrosion ou réalisées chacune dans un matériau anti-corrosion et destinées chacune à contenir de l'eau à chauffer, chaque cuve intégrant au moins une résistance électrique disposée dans un fourreau traité avec un revêtement anti-corrosion ou réalisé dans un matériau anti-corrosion de manière correspondante avec la cuve et destiné à être immergé dans l'eau de la cuve, le fourreau étant monté de manière étanche avec la cuve, ladite au moins une résistance électrique étant entourée par de l'air à l'intérieur du fourreau de telle manière que l'eau de la cuve est chauffée indirectement par rayonnement de la dite au moins une résistance électrique sur le fourreau.

[0008] L'eau contenue dans la cuve est ainsi chauffée indirectement par rayonnement de la résistance électrique sur le fourreau qui l'enveloppe via l'air entourant la résistance. Comme de l'air est utilisé pour le chauffage par rayonnement et non un gaz spécifique, il n'est pas nécessaire de prévoir une étanchéité de l'intérieur du fourreau par rapport à l'extérieur de la cuve. L'étanchéité du fourreau est réalisée entre l'intérieur de la cuve et le fourreau pour empêcher le passage de l'eau entre le fourreau et, la cuve, par exemple le fond de la cuve si le fourreau est monté sur le fond directement ou indirectement. L'air ambiant peut en effet circuler entre l'intérieur du fourreau et l'extérieur de la cuve, par exemple, la par-

tie située en dessous de la cuve. De ce fait, la maintenance sur la ou les résistances électriques est particulièrement simple. On notera que le fourreau peut être fixé directement de manière étanche sur la cuve (ex le fond ou le bord de la cuve) ou fixé de manière étanche sur une pièce intermédiaire qui, à son tour, est fixée directement de manière étanche sur la cuve. L'agencement de la résistance dans un fourreau a pour conséquence de limiter la valeur de la température sur la surface externe du fourreau en contact avec l'eau de la cuve. Le bruit dû au phénomène de caléfaction entre la résistance électrique et l'eau de la cuve est ainsi réduit.

[0009] En outre, le fait d'avoir le même matériau pour la cuve et le(s) fourreau(x) contenant la(les) résistance(s) (soit le revêtement interne de la cuve est de l'émail ou un autre revêtement anti-corrosion déposé sur de l'acier et le fourreau est revêtu extérieurement d'émail ou de cet autre revêtement anti-corrosion, soit la cuve est réalisée dans le même matériau anti-corrosion que le fourreau et qui peut être un métal ou non) permet d'éviter les phénomènes de pile électrique qui accélèrent la corrosion. Ainsi, l'anode sacrificielle de protection contre la corrosion, lorsqu'elle est présente dans la cuve (optionnel), est moins vite consommée qu'en présence de matériaux différents.

[0010] Les cuves sont généralement cylindriques et disposées cote à cote.

[0011] Un tel chauffe-eau est dit « plat » en ce sens que l'une de ses deux dimensions (les deux dimensions sont prises suivant une vue perpendiculaire à l'axe des cylindres) est inférieure à l'autre qui représente la dimension suivant laquelle les deux cuves sont agencées cote à cote. La plus petite dimension du chauffe-eau correspond généralement à celle d'une des deux cuves (diamètre d'un cylindre), tandis que l'autre dimension du chauffe-eau correspond généralement à la somme des deux cuves, augmentée d'un écartement entre les deux cuves. Le volume cumulé des deux cuves du chauffe-eau serait contenu dans une cuve cylindrique de plus grandes dimensions (plus grand diamètre) que celles de chacune des deux cuves prises suivant une vue perpendiculaire à l'axe des cylindres. Le chauffe-eau réalisé par l'agencement des deux cuves (voire plus) cote à cote apparaît ainsi comme aplati (dans un plan perpendiculaire à l'axe des cylindres) par rapport à la grande cuve du volume cumulé. Une telle géométrie de chauffe-eau est particulièrement adaptée pour une implantation dans un local à usage domestique où les volumes habitables sont parfois réduits et exigus. En raison d'une telle implantation, l'aspect de réduction du bruit est d'autant plus important. On notera que les deux cuves n'ont pas nécessairement le volume.

[0012] Selon d'autres caractéristiques possibles de l'invention :

- le fourreau contenant la résistance électrique est disposé de manière inclinée par rapport à au moins une paroi de la cuve ; cette disposition favorise l'agen-

cement du chauffe-eau dans de multiples positions, notamment en position horizontale ou verticale ; lorsque le chauffe-eau est disposé horizontalement, il est positionné de manière à ce que le fourreau de chaque cuve soit incliné vers le bas afin de chauffer l'eau se trouvant au fond du chauffe-eau dans cette position, c'est-à-dire l'eau se trouvant le long d'une des parois du chauffe-eau ;

- le fourreau est incliné par rapport à un axe définissant la plus grande dimension de la cuve (généralement l'axe du cylindre ou de la partie cylindrique, appelée virole, de la cuve) d'un angle compris entre 5 et 15 ;
- chaque résistance électrique est en céramique ;
- chaque résistance électrique est de type blindée, plus particulièrement, de type cartouche blindée ;
- les fourreaux et les cuves sont en acier émaillé ; un fourreau en acier émaillé possède une puissance surfacique réduite (ex : 4W/cm²) par rapport à celle d'une résistance blindée en contact direct avec l'eau (ex : 8 à 10 W/cm²) ; l'entartrage est de ce fait réduit ;
- chaque cuve intègre, lorsque ladite cuve est traitée avec un revêtement anti-corrosion (notamment de l'émail et la cuve et le fourreau sont alors en acier émaillé), au moins une anode sacrificielle de protection additionnelle contre la corrosion et qui est destinée à être immergée dans l'eau contenue dans la cuve ;
- ladite au moins une anode de chaque cuve est montée sur le fourreau ou sur ladite cuve ;
- la puissance électrique de chaque résistance électrique est comprise entre 500 et 3000W ; de telles valeurs sont particulièrement adaptées pour des chauffe-eaux à usage domestique implantés dans des habitations ; la résistance électrique de chacune des cuves peut être différente ; par exemple, la résistance électrique de la cuve située immédiatement en amont du circuit (ou de la conduite) de distribution d'eau chaude (la distribution d'eau chaude est effectuée dans un local où est implanté le chauffe-eau) a une puissance électrique supérieure à celle de la résistance de l'autre cuve, ce qui apporte un certain confort d'utilisation puisque l'eau chaude distribuée est d'abord celle chauffée dans la cuve située immédiatement en amont du circuit de distribution d'eau chaude ;
- le volume cumulé desdites au moins deux cuves est compris entre 20 et 300L ; de telles valeurs sont particulièrement adaptées pour des chauffe-eaux à usage domestique implantés dans des habitations.

[0013] L'invention a également pour objet un procédé de mise en oeuvre d'un chauffe-eau tel que brièvement exposé ci-dessus. Selon ce procédé la même consigne de température de chauffage de l'eau est appliquée à chacune des cuves. Un tel procédé limite les déperditions thermiques et est plus économique qu'un procédé qui appliquerait des consignes de température différentes

d'une cuve à l'autre. De plus, cela permet d'éviter l'inconfort qui serait lié à l'utilisation de volumes d'eau chauffés à des températures différentes. Ceci est notamment le cas avec une douche lorsque le premier volume chauffé à une première température est consommé et que l'utilisateur reçoit alors l'eau chauffée à la deuxième température.

[0014] D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique générale d'un chauffe-eau plat selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2a est une vue schématique agrandie de la partie basse d'une des deux cuves du chauffe-eau de la figure 1 ;
- la figure 2b est une vue agrandie d'un montage possible du fourreau et de la résistance par rapport à la cuve de la figure 2a ;
- les figures 3a-b sont des vues schématiques respectives d'un chauffe-eau plat selon d'autres modes de réalisation de l'invention ;
- les figures 4a-b illustrent de manière très schématique deux modes de réalisation possibles pour l'agencement d'un fourreau par rapport à une cuve de chauffe-eau.

[0015] Comme représenté à la figure 1 et désigné de manière générale par la référence notée 10, un chauffe-eau plat comprend deux cuves 12 et 14 reliées entre elles par un conduit 16. Les deux cuves agencées cote à cote définissent ainsi la plus grande dimension (dimension longitudinale) du chauffe-eau. Les cuves sont remplies d'eau et servent de réservoirs pour y stocker l'eau et la chauffer. Les cuves sont généralement cylindriques, l'axe du cylindre correspondant avec la verticale sur la figure 1.

[0016] Dans l'exemple illustré, l'eau froide (EF) arrive par la droite dans la cuve 12, puis passe dans la cuve 14 jusqu'à ce que l'eau remplisse les deux cuves. L'eau est chauffée dans chacune de ces cuves et quitte la cuve de gauche 14 (EC), immédiatement en amont d'un circuit de distribution (non représenté), pour être ensuite distribuée à un utilisateur ayant besoin d'eau chaude (salle de bain, cuisine...).

[0017] Chaque cuve est traitée par un revêtement anti-corrosion sur l'intérieur de la cuve et, par exemple, est réalisée en acier émaillé. Chaque cuve comprend à l'intérieur un fourreau incluant une résistance électrique 18 (cuve 12), 20 (cuve 14), une anode sacrificielle de protection additionnelle contre la corrosion 19 (cuve 12), 21 (cuve 14). Chaque résistance électrique est disposée à l'intérieur d'un fourreau réalisé lui aussi en acier émaillé (au moins sur sa face externe destinée à être en contact avec l'eau de la cuve) et qui est monté de manière étanche (vis-à-vis de l'eau) ici sur le fond de la cuve. Chaque

anode est disposée au contact du fourreau de la cuve considérée et, ici, est montée sur le fourreau. Chaque anode est ainsi par exemple agencée dans une position centralisée entre le haut et le fond de la cuve. Selon une variante non représentée, chaque anode est montée de manière étanche sur le fond de la cuve.

[0018] Chaque cuve peut comprendre également une gaine pour thermostat 22 (cuve 12), 24 (cuve 14), disposée à côté de chaque fourreau. Sur la figure 1 est représentée la partie électrique/électronique du thermostat 25 (cuve 12), 26 (cuve 14).

[0019] La figure 2a illustre de manière agrandie la partie basse de la cuve 12 (la même disposition et la même description s'appliquent à la cuve 14) qui comporte un fond 12a auquel est fixé par en dessous, par exemple par vissage, une embase 12b.

[0020] Le fourreau 18a destiné à envelopper la résistance électrique et à faire office d'interface avec l'eau de la cuve est monté de manière fixe et étanche à l'intérieur de la cuve en s'étendant à partir du fond de celle-ci comme un doigt de gant. Le fourreau 18a est par exemple soudé de manière étanche sur une pièce intermédiaire, telle qu'une bride 28, qui est, elle-même fixée de manière étanche sur le fond de la cuve par en dessous. La figure 2b illustre une possibilité de montage étanche. Le fourreau 18a est par exemple soudé sur sa surface externe, à proximité de son extrémité ouverte 18a1, sur une première face (dirigée vers le bas) de la pièce 28. La pièce 28 est fixée de manière étanche contre le fond 12a de la cuve par en dessous dudit fond (la deuxième face opposée de la pièce 28 est en contact avec le fond), par exemple, par un vissage étanche. Des fixations 29a, 29b illustrées en pointillés représentent le vissage étanche sur la cuve. Le fourreau 18a est représenté incliné mais il peut adopter une position droite dans un autre mode de réalisation. La résistance 18b est insérée par en dessous à l'intérieur du fourreau, via son extrémité ouverte 18a1 et est maintenue dans le fourreau, par exemple, par un organe d'accrochage fixé à la pièce 28. La résistance 18b est représentée avec un épaulement externe au fourreau mais d'autres formes de résistance peuvent être envisagées. Comme représenté sur la figure 2b, un espace e est présent entre la face interne du fourreau et la résistance et de l'air est présent dans cet espace entourant la résistance.

[0021] La résistance 18b est ainsi disposée à l'intérieur de la cuve mais sans être en contact direct avec l'eau puisqu'elle est logée dans un fourreau, ce qui limite fortement son entartrage.

[0022] La gaine 22 du thermostat sert de logement à une sonde ou capillaire 27 qui est relié à la partie électrique/électronique 25 (contacts électriques).

[0023] La résistance électrique 18b et la partie électrique/électronique 25 du thermostat sont par exemple montées sur la bride 28 disposée sous le fond 12a, à l'intérieur de l'embase 12b. Le fourreau et sa résistance, l'anode qui est montée sur le fourreau et la gaine du thermostat avec sa sonde sont disposés de manière lé-

gèrement inclinée (par souci de simplification les anodes, fourreaux et gaines de thermostat ne sont pas représentés inclinés sur la figure 1 mais ils le sont). Cet agencement permet, en position horizontale de la cuve, de chauffer l'eau située en partie basse de la cuve, du côté vers lequel le fourreau, l'anode et la gaine du thermostat sont inclinés.

[0024] Selon une variante non représentée, les anodes, les fourreaux et les gaines de thermostat ne sont pas inclinés.

[0025] La partie électrique/électronique 25 du thermostat et la résistance électrique 18b sont reliées afin que le chauffage de l'eau dans la cuve par la résistance soit asservi au fonctionnement du thermostat et à la température de consigne de ce dernier. La température de l'eau dans la cuve est ainsi régulée de manière très simple. L'alimentation électrique n'est pas représentée ici par souci de clarté.

[0026] La résistance électrique 18b chauffe la paroi du fourreau 18a par rayonnement via l'air entourant la résistance dans le fourreau et la température de cette paroi est donc moins élevée que si la résistance était au contact direct de l'eau. Le bruit de bouillonnement dû à la caléfaction de l'eau sur la surface extérieure du fourreau est donc moins élevé. Ceci est avantageux en terme de confort auditif lorsque le chauffe-eau est installé dans une pièce à vivre d'une habitation (cuisine, salle de bain...), notamment près d'une chambre à coucher et non dans un garage ou une cave.

[0027] De plus, la température à la surface du fourreau étant moins élevée, le taux de charge est réduit et l'entartrage est ainsi limité (le tartre met davantage de temps à se former et l'épaisseur de tartre est réduite).

[0028] En utilisant le même matériau pour la paroi de la cuve et celle du fourreau on évite les phénomènes de pile électrique, ce qui permet de réduire l'usure de l'anode sacrificielle au cours du temps.

[0029] Selon une variante de réalisation, la cuve et le fourreau de chaque cuve sont réalisées en acier inoxydable.

[0030] En cas de problème rencontré sur l'une et/ou l'autre des résistances électriques (ex : dysfonctionnement ou simple opération de maintenance) il n'est pas nécessaire de vidanger la et/ou les cuves concernées puisqu'il suffit de la retirer de son fourreau, par exemple après avoir enlevé ou décroché l'organe d'accrochage décrit ci-dessus en relation avec la figure 2b..

[0031] A titre d'exemple, une anode sacrificielle en magnésium se consomme deux fois moins vite que dans le cas où une résistance blindée est placée directement au contact de l'eau.

[0032] A titre d'exemple la résistance électrique est en céramique (ex : stéatite).

[0033] Alternativement, la résistance est de type blindée.

[0034] A titre d'exemple, l'anode sacrificielle 19 est en magnésium.

[0035] On notera que les résistances peuvent être

identiques ou différentes d'une cuve à l'autre. La puissance électrique de chaque résistance est comprise entre 500 et 3000W et le volume cumulé des deux cuves est compris entre 20 et 300L. A titre d'exemple, la puissance électrique de la résistance la plus proche du circuit de distribution est de 2250W et pour l'autre cuve, la puissance électrique de la résistance est de 1000W et volume de chaque cuve est égal à 40L.

[0036] Le chauffage de l'eau dans les cuves est par exemple effectué avec la même consigne de température dans les thermostats. Une telle mise en oeuvre du chauffe-eau décrit ci-dessus (avec les deux cuves en série) évite l'inconfort sous la douche par rapport à la situation où les consignes de température varient d'une cuve à l'autre. Ceci est notamment le cas lorsque la consigne de température de la cuve 12 est supérieure à celle de la cuve 14 de la figure 1.

[0037] Par ailleurs, le chauffe-eau peut comporter plus de deux cuves en série en fonction des applications envisagées.

[0038] Les figures 3a et 3b illustrent plusieurs modes d'installation d'un chauffe-eau multi-position 30 dans lequel le fourreau logeant la résistance électrique et celle-ci, ainsi que l'anode de protection additionnelle et la gaine de thermostat sont disposés de manière inclinée à l'intérieur de chaque cuve. Sur la figure 3a le chauffe-eau 30 est représenté en position installée verticale tandis que sur la figure 3b le même chauffe-eau est agencé horizontalement.

[0039] Le chauffe-eau 30 comprend deux cuves 32, 34 reliées entre elles par un tube 36 et dans chacune desquelles sont disposés un fourreau 32a (cuve 32), 34a (cuve 34), logeant une résistance électrique interne non représentée une anode sacrificielle 32b (cuve 32), 34b (cuve 34), et une gaine de thermostat 32c (cuve 32), 34c (cuve 34).

[0040] Comme représenté sur la figure 3a, les fourreaux, anodes et gaines ont chacun une même inclinaison (angle α) de quelques degrés par rapport à l'axe vertical Z. L'angle d'inclinaison α est par exemple compris entre 5 et 15°, et par exemple est égal à 8°. Selon une variante non représentée, les anodes peuvent avoir une orientation différente de celle des fourreaux sur lesquels elles sont montées, par exemple pour s'adapter à la configuration interne de la cuve.

[0041] Sur la figure 3b, le chauffe-eau 30 est installé en position horizontale. Les cuves 32 et 34 sont horizontales et les fourreaux, anodes et gaines de thermostat sont inclinées vers le bas suivant l'angle α par rapport à l'axe horizontal X. Cet agencement permet de chauffer l'eau qui est disposée dans la partie basse de chaque cuve, à proximité de la paroi inférieure 32d, 34d.

[0042] La figure 4a illustre de manière très schématique et partielle un montage possible d'un fourreau 40 dans une cuve 42 de chauffe-eau. L'autre cuve ou les autres cuves du chauffe-eau plat ne sont pas représentées par souci de simplification mais elles peuvent comprendre le même agencement.

[0043] Le fourreau 40 est monté de manière étanche directement, par exemple par soudage, sur la virole 44 située au-dessus du fond 46 et est incliné en direction dudit fond afin de chauffer l'eau qui s'y trouve. La résistance électrique aménagée à l'intérieur du fourreau n'est pas représentée par souci de simplicité, de même que les différents composants nécessaires au fonctionnement de l'ensemble. Selon une variante non représentée, le montage du fourreau peut être réalisé grâce à une pièce intermédiaire.

[0044] La figure 4b illustre de manière très schématique et partielle un montage possible d'un fourreau 50 dans une cuve 52 de chauffe-eau. L'autre cuve ou les autres cuves du chauffe-eau plat ne sont pas représentées par souci de simplification mais elles peuvent comprendre le même agencement.

[0045] Le fourreau 50 est monté de manière étanche directement, par exemple par soudage, sur le fond 54 situé en-dessous de la virole 56.

Revendications

1. Chauffe-eau à usage domestique (10 ; 30), **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins deux cuves (12, 14 ; 32, 34) traitées chacune avec un revêtement anti-corrosion ou réalisées chacune dans un matériau anti-corrosion et destinées chacune à contenir de l'eau à chauffer, chaque cuve intégrant au moins une résistance électrique (18b) disposée dans un fourreau (18, 20 ; 32a, 34a) traité avec un revêtement anti-corrosion ou réalisé dans un matériau anti-corrosion de manière correspondante avec la cuve et destiné à être immergé dans l'eau de la cuve, le fourreau étant monté de manière étanche avec la cuve, ladite au moins une résistance électrique étant entourée par de l'air à l'intérieur du fourreau de telle manière que l'eau de la cuve est chauffée indirectement par rayonnement de la dite au moins une résistance électrique sur le fourreau.
2. Chauffe-eau selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le fourreau (18, 20 ; 32a, 34a) contenant la résistance électrique (18b) est disposé de manière inclinée par rapport à au moins une paroi de la cuve.
3. Chauffe-eau selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le fourreau est incliné par rapport à un axe définissant la plus grande dimension de la cuve d'un angle compris entre 5 et 15°.
4. Chauffe-eau selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** chaque résistance électrique est en céramique.
5. Chauffe-eau selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** chaque résistance électrique est de type blindée.

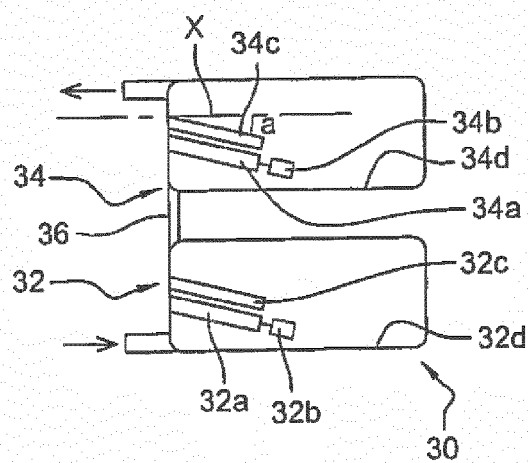
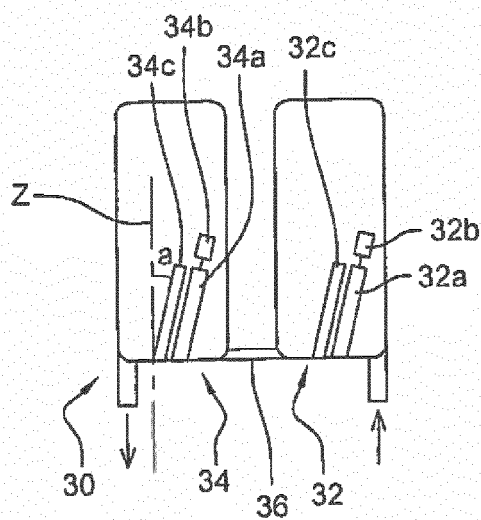
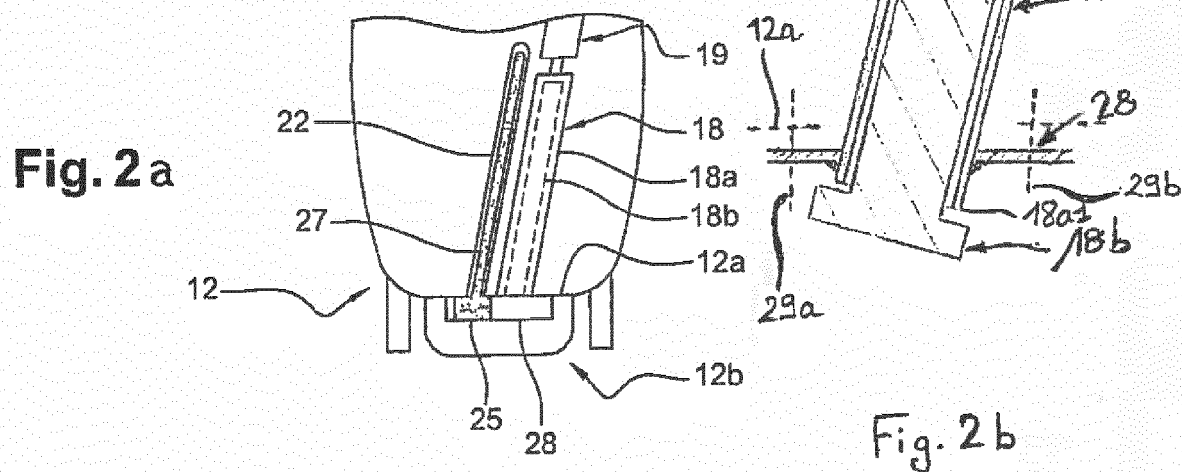
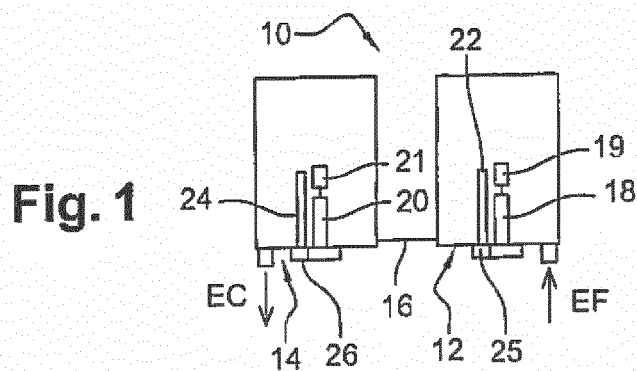
6. Chauffe-eau selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** chaque résistance électrique est de type cartouche blindée.
7. Chauffe-eau selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les fourreaux et les cuves sont en acier émaillé. 5
8. Chauffe-eau selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** chaque cuve intègre, lorsque ladite cuve est traitée avec un revêtement anti-corrosion, au moins une anode sacrificielle de protection additionnelle contre la corrosion (19, 21 ; 32a, 34a) et qui est destinée à être immergée dans l'eau contenue dans la cuve. 10 15
9. Chauffe-eau selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ladite au moins une anode (19, 21 ; 32a, 34a) de chaque cuve est montée sur le fourreau ou sur ladite cuve. 20
10. Chauffe-eau selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la puissance électrique de chaque résistance électrique est comprise entre 500 et 3000W. 25
11. Chauffe-eau selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le volume cumulé desdites au moins deux cuves est compris entre 20 et 300L. 30
12. Procédé de mise en oeuvre d'un chauffe-eau (10 ; 30) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'**une même consigne de température de chauffage est appliquée à chacune des cuves. 35

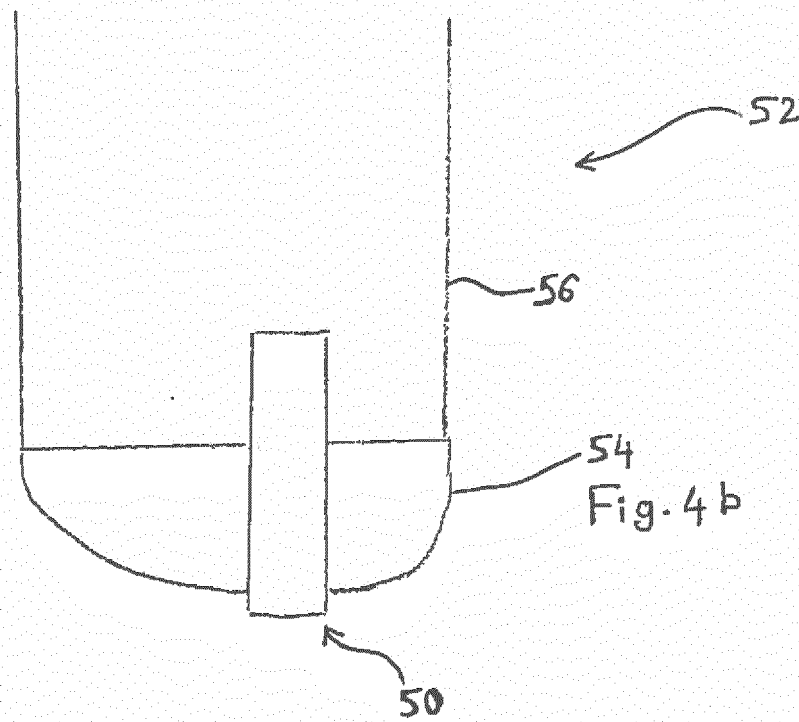
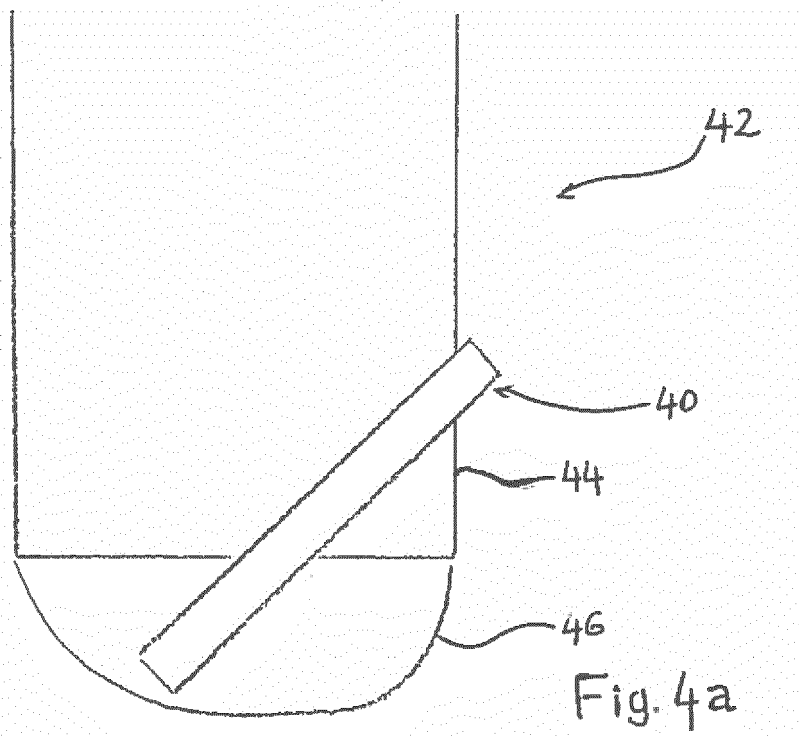
40

45

50

55







RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 20 3427

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	GB 2 508 865 A (REEVES JONATHAN DAVID [GB]) 18 juin 2014 (2014-06-18) * page 4, ligne 25 - page 5, ligne 15 * * page 9, ligne 26 - ligne 28 * * figures 1,2 *	1-12	INV. F24H9/20 F24H1/20
Y	US 3 992 607 A (JOLIN JACQUES R) 16 novembre 1976 (1976-11-16) * colonne 2, ligne 5 - ligne 45 * * colonne 3, ligne 1 - ligne 26 * * figures 1,2 *	1-12	
Y	US 3 546 431 A (GIBBS ERICH L) 8 décembre 1970 (1970-12-08) * colonne 1, ligne 30 - ligne 75 * * colonne 4, ligne 14 - colonne 5, ligne 43 * * revendication 1 * * figures *	1-12	
Y	DE 16 15 498 A1 (VVB TECH GLAS) 30 juillet 1970 (1970-07-30) * le document en entier *	1-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Y	FR 2 623 357 A1 (EGO FRANCE [FR]) 19 mai 1989 (1989-05-19) * le document en entier *	1-12	F24H
Y	DE 20 2013 002278 U1 (STIEBEL ELTRON GMBH & CO KG [DE]) 12 juin 2014 (2014-06-12) * alinéa [0028] - alinéa [0031]; figures 1,2 *	2,3,9	
Y	WO 2015/071740 A1 (HUMAN ALBERTUS JOHANNES [ZA]) 21 mai 2015 (2015-05-21) * le document en entier *	2,3	
----- -/-- -----			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 2 mai 2017	Examineur Arndt, Markus
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 20 3427

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	US 2011/278283 A1 (PARK CHUNG KWON [KR]) 17 novembre 2011 (2011-11-17) * alinéa [0001] * * alinéa [0004] * * alinéa [0035] - alinéa [0037] * * figure 2 *	4-6	
Y	FR 3 007 828 A1 (ATLANTIC INDUSTRIE SAS [FR]) 2 janvier 2015 (2015-01-02) * page 4, ligne 14 - page 5, ligne 26; figures 1,2 *	5-7	
Y	WO 2012/048638 A1 (ARISTON THERMO CHINA CO LTD [CN]; MANCINI ANGELO [IT]; NERI GIAMPAOLO) 19 avril 2012 (2012-04-19) * le document en entier *	8,9	
Y	US 3 715 566 A (WASSON L) 6 février 1973 (1973-02-06) * colonne 1, ligne 1 - ligne 20 * * colonne 2, ligne 38 - colonne 4, ligne 14; figures *	5-9	
Y	US 2014/202549 A1 (HAZZARD FRITZ [US] ET AL) 24 juillet 2014 (2014-07-24) * alinéa [0026] - alinéa [0035] *	1,12	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 2 mai 2017	Examineur Arndt, Markus
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 16 20 3427

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.
02-05-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2508865 A	18-06-2014	AUCUN	
US 3992607 A	16-11-1976	AUCUN	
US 3546431 A	08-12-1970	AUCUN	
DE 1615498 A1	30-07-1970	AUCUN	
FR 2623357 A1	19-05-1989	AUCUN	
DE 202013002278 U1	12-06-2014	AUCUN	
WO 2015071740 A1	21-05-2015	AUCUN	
US 2011278283 A1	17-11-2011	CN 102273315 A EP 2395812 A2 KR 100963224 B1 US 2011278283 A1 WO 2010090389 A2	07-12-2011 14-12-2011 10-06-2010 17-11-2011 12-08-2010
FR 3007828 A1	02-01-2015	AUCUN	
WO 2012048638 A1	19-04-2012	CN 102457998 A EP 2628356 A1 RU 161133 U1 RU 2013121817 A WO 2012048638 A1	16-05-2012 21-08-2013 10-04-2016 20-11-2014 19-04-2012
US 3715566 A	06-02-1973	AUCUN	
US 2014202549 A1	24-07-2014	US 2014202549 A1 US 2016342163 A1	24-07-2014 24-11-2016

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82