

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 147 853

21 N° d'enregistrement national : 23 03817

51 Int Cl⁸ : F 24 H 15/128 (2023.01), F 24 H 1/06, 9/20

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.04.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.10.24 Bulletin 24/42.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : GROUPE ATLANTIC SYNERGY
Société en nom collectif — FR.

72 Inventeur(s) : MOREL Antoine.

73 Titulaire(s) : GROUPE ATLANTIC SYNERGY Société
en nom collectif.

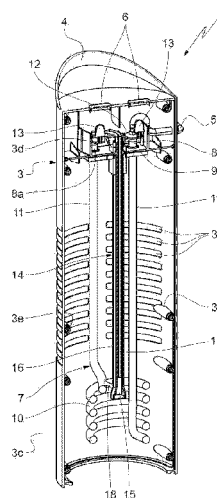
74 Mandataire(s) : Cabinet Chaillot.

54 CHAUFFE-EAU ELECTRIQUE A IMMERSION PORTATIF A DETECTION DE CHAUFFE A SEC.

57 CHAUFFE-EAU ELECTRIQUE A IMMERSION POR-
TATIF A DETECTION DE CHAUFFE A SEC

L'invention concerne un chauffe-eau électrique à immersion portatif (1) comprenant une résistance chauffante électrique (7) comprenant deux bornes de connexion (8a, 8b) configurées pour alimenter une partie dispersive de chaleur (10); un module d'alimentation électrique (12) relié électriquement aux deux bornes de connexion (8a, 8b); et un thermostat (14) comprenant un capteur de température (15) disposé dans un manchon de thermostat (16), le chauffe-eau (1) comprenant en outre un pont thermique (18) formé entre le manchon de thermostat (16) et la partie dispersive de chaleur (10), le capteur de température (15) étant un thermocontact bimétallique localisé dans le manchon (16) en regard du pont thermique (18), le thermostat (14) étant configuré pour couper l'alimentation de la résistance chauffante (7) lorsque le thermocontact détecte l'atteinte d'un seuil de température prédéfini notamment en cas de chauffe à sec.

Figure à publier avec l'abrégié : Figure 3



FR 3 147 853 - A1



Description

Titre de l'invention : CHAUFFE-EAU ELECTRIQUE A IMMERSION PORTATIF A DETECTION DE CHAUFFE A SEC

[0001] La présente invention concerne le domaine des chauffe-eau électriques, et porte en particulier sur un chauffe-eau électrique à immersion portatif à détection de chauffe à sec.

[0002] Les chauffe-eau électriques à immersion portatifs (également appelés tiges de chauffage à immersion ou appareils de chauffage à immersion) sont largement utilisés pour élever à des niveaux extrêmes la température d'une eau à chauffer. Ils ne possèdent pas de cuve et se présentent généralement sous la forme d'une tige chauffante ou d'un corps allongé chauffant à immerger dans l'eau afin de la chauffer. Ces chauffe-eau portatifs sont généralement utilisés à des fins domestiques pour chauffer de l'eau présente dans un contenant tel qu'une baignoire, l'eau chauffée pouvant par exemple ensuite servir à se laver, à laver de la vaisselle et/ou des vêtements, ou à d'autres applications domestiques.

[0003] Les chauffe-eau portatifs à immersion existants comprennent généralement une partie de tête sous laquelle est fixé un élément chauffant, la partie de tête comprenant divers composants électriques pour réguler une circulation de courant électrique vers l'élément chauffant, l'élément chauffant devant être immergé dans l'eau à chauffer de sorte que la partie de tête se trouve au-dessus de la surface de l'eau.

[0004] Toutefois, avec ces chauffe-eau portatifs existants, en cas de chauffe à sec (c'est-à-dire, lorsque l'élément chauffant chauffe alors qu'il n'est pas immergé et qu'il se trouve dans l'air), il existe un risque que l'élément chauffant chauffe trop et brûle/ fasse fondre l'environnement sur lequel il repose (par exemple, le sol d'un logement ou le matériau composant le contenant dans lequel est disposé le chauffe-eau portatif) et/ ou un boîtier de protection en matière plastique enveloppant l'élément chauffant, ce qui pourrait entraîner un départ d'incendie. En outre, sans détection de chauffe à sec, l'élément chauffant sera lui-même détruit en raison de sa chaleur extrême.

[0005] Les chauffe-eau portatifs existants possèdent parfois un thermostat permettant de détecter la température de l'eau dans lequel est immergé l'élément chauffant de manière à réguler la circulation de courant électrique dans l'élément chauffant. Cependant, la position de ce thermostat est éloignée de la zone de chauffe de l'élément chauffant et ne permet ainsi pas de détecter rapidement une élévation importante de la température de l'élément chauffant en cas de chauffe à sec. En effet, en raison de cette conception, en cas de chauffe à sec, la chaleur prend un temps assez important pour atteindre le thermostat par transfert par convection par l'intermédiaire de l'air. Si la

détection de chauffe à sec prend plusieurs minutes, la durée de vie de l'élément chauffant est fortement réduite.

- [0006] Les chauffe-eau portatifs existants ne possèdent ainsi pas de système efficace de détection de chauffe à sec et chauffent de manière continue lorsqu'ils sont dans l'air, pouvant provoquer la destruction du produit (entraînant un risque électrique), voire un départ d'incendie dans le logement ou local dans lequel le chauffe-eau est utilisé. Ainsi, en raison de l'absence de détection de chauffe à sec, la durée de vie de l'élément chauffant est réduite.
- [0007] A titre d'exemple, un test réalisé sur un chauffe-eau portatif existant a permis de constater que, lors d'une chauffe à sec sur le sol, la chauffe à sec n'était pas détectée par le thermostat même après deux minutes. En effet, en raison de la distance importante entre le thermostat et l'élément chauffant, après deux minutes de chauffe à sec, la température de l'élément chauffant était de 248°C alors que la température détectée par le thermostat n'était que de 40°C. Ce test a même été prolongé jusqu'à avoir la surface en cuivre de l'élément chauffant incandescente (à plus de 500°C), sans meilleur résultat de détection de chauffe à sec.
- [0008] Les thermostats généralement utilisés dans les chauffe-eau portatifs existants peuvent être des thermostats capillaires à bulbe ou des thermostats à canne/tige. Cependant, pour ces deux types de thermostats, la mesure de température se fait sur une zone assez importante en termes de longueur (par exemple, d'environ 90 mm pour un thermostat à bulbe et d'environ 270 mm par un thermostat à canne). Cette longue surface de mesure est très efficace pour une utilisation normale dans l'eau lorsque le gradient de température dans l'eau est faible (à titre d'exemple, lors d'une chauffe dans l'eau, la température de l'eau à proximité de l'élément chauffant pourra être de 65°C, et la température de l'eau au niveau de la surface de mesure du thermostat pourra être comprise entre 62°C et 60°C en fonction de la profondeur), mais ne fonctionne pas correctement lors d'une chauffe dans l'air étant donné que la surface de chauffe est localisée uniquement sur une petite partie de la zone sensible du thermostat (à titre d'exemple, lors d'une chauffe à sec dans l'air, la température à proximité de l'élément chauffant pourra atteindre 300°C, et la température au niveau de la surface de mesure du thermostat pourra être comprise entre 180°C et 30°C en fonction de la profondeur, de telle sorte qu'une large plage de températures est présente sur la zone sensible du thermostat ce qui ne lui permet pas de détecter correctement la chauffe à sec).
- [0009] La présente invention vise à résoudre les inconvénients de l'état antérieur de la technique, en proposant un chauffe-eau électrique à immersion portatif permettant une détection rapide et efficace en cas de chauffe à sec, de telle sorte que le chauffe-eau selon la présente invention conserve sa sûreté dans toutes les conditions de chauffe (à savoir, condition normale de chauffe lorsque l'élément chauffant est immergé, et

condition anormale de chauffe lorsque l'élément chauffant n'est pas immergé en cas de mauvaise utilisation ou d'accident).

- [0010] La présente invention a donc pour objet un chauffe-eau électrique à immersion portatif comprenant : une résistance chauffante électrique comprenant deux bornes de connexion qui sont fixées à un support et qui sont configurées pour alimenter une partie dispersive de chaleur qui s'étend à l'opposé du support et qui est configurée pour être immergée dans de l'eau à chauffer ; un module d'alimentation électrique monté sur le support et relié électriquement aux deux bornes de connexion de la résistance chauffante électrique afin de permettre une circulation de courant électrique à travers la résistance chauffante électrique ; et un thermostat relié au module d'alimentation électrique et comprenant un capteur de température disposé à l'intérieur d'un manchon de thermostat s'étendant depuis le support en direction de la partie dispersive de chaleur de la résistance chauffante électrique, ledit capteur de température étant configuré pour détecter la température de la résistance chauffante électrique, caractérisé par le fait que le chauffe-eau comprend en outre un pont thermique formé entre le manchon de thermostat et la partie dispersive de chaleur de la résistance chauffante électrique, et par le fait que le capteur de température est un thermocontact bimétallique localisé dans le manchon de thermostat en regard du pont thermique, le thermostat étant configuré pour couper l'alimentation électrique de la résistance chauffante électrique par le module d'alimentation électrique lorsque le thermocontact détecte l'atteinte d'un seuil de température prédéfini notamment en cas de chauffe à sec sans immersion.
- [0011] Lorsque le module d'alimentation électrique fournit un courant électrique à la résistance chauffante électrique par l'intermédiaire de ses deux bornes de connexion, la partie dispersive de chaleur de la résistance chauffante électrique présente une résistance à la circulation de courant, ce qui conduit à une élévation de température dans la partie dispersive de chaleur de la résistance chauffante électrique.
- [0012] Le pont thermique formé entre le manchon de thermostat et la partie dispersive de chaleur de la résistance chauffante électrique permet à davantage de chaleur de venir plus rapidement vers le manchon de thermostat dans lequel est situé le capteur de température, ce qui permet de fortement réduire le temps de détection de la chauffe à sec. Le pont thermique permet ainsi d'améliorer la détection de température de la partie dispersive de chaleur de la résistance chauffante électrique par le capteur de température du thermostat, ce qui permet de détecter de manière fiable et rapide une chauffe à sec du chauffe-eau portatif.
- [0013] Le thermostat permet de couper l'alimentation électrique vers la résistance électrique chauffante en cas de surchauffe en condition d'immersion. Le thermostat permet également de couper l'alimentation électrique vers la résistance électrique chauffante

en cas de chauffe à sec (c'est-à-dire, lorsque la résistance électrique chauffante est alimentée dans un état non immergé) lorsque la température détectée par le capteur de température est supérieure ou égale au seuil de température prédéfini.

- [0014] Le capteur de température de type thermocontact bimétallique est de faible étendue spatiale et localisé au niveau du pont thermique, ce qui permet de détecter avec précision la température de la résistance électrique chauffante et ainsi d'améliorer la vitesse de détection d'une éventuelle chauffe à sec, permettant ainsi d'améliorer la sécurité et d'empêcher un risque de départ de feu en cas de chauffe à sec.
- [0015] Une chauffe à sec peut ainsi être détectée en moins 50 secondes (une réactivité en cas de chauffe à sec allant de 35 à 40 secondes pouvant être obtenue en pratique), ce qui permet de garantir la sûreté du produit dans toutes les conditions de chauffe, et ce qui permet également de garantir la durée de vie de l'élément chauffant même avec de multiples chauffes à sec subies. Au-dessus de cette durée de 50 secondes, avec une puissance de 1500W par exemple, la température de la résistance électrique chauffante impacterait directement un éventuel boîtier de protection en matière plastique formé autour de la résistance électrique chauffante et ainsi la sécurité globale du produit. En effet, la chaleur atteinte dans l'élément chauffant lui-même serait telle que celui-ci serait détruit au bout de quelques minutes par fusion de son filament conducteur.
- [0016] Le thermostat de la présente invention permet ainsi une détection rapide de l'élévation de la température dans l'air en cas de chauffe à sec, mais est également capable de réguler correctement la température de l'eau lorsque le produit est utilisé dans une condition normale en immersion.
- [0017] Grâce à la détection rapide de chauffe à sec du chauffe-eau selon la présente invention, la durée de vie de la résistance électrique chauffante est étendue, et il n'y a plus de risque que le produit brûle et provoque un départ d'incendie.
- [0018] La présente invention possède ainsi une bonne réactivité dans toutes les conditions de chauffe, et est une solution à faible coût comparée aux produits existants.
- [0019] Il est à noter que la résistance électrique chauffante a besoin d'une faible densité de puissance pour garantir la stabilité du capteur de température dans toutes les conditions et une détection efficace de chauffe à sec (par exemple, une densité de puissance limitée à 1500W pour garantir la stabilité de température en utilisation normale).
- [0020] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le thermocontact est un thermocontact bilame normalement fermé, relié de manière filaire au module d'alimentation électrique.
- [0021] Ainsi, le thermocontact bilame est de petite taille et permet d'obtenir une bonne réactivité. Un tel capteur a une zone de mesure de température très faible (par exemple, de 19 mm, c'est-à-dire 4 à 12 fois plus petite que les capteurs habituels pour chauffe-eau). Cette petite taille permet à l'ensemble d'avoir une bonne réactivité à la fois dans

une condition normale de chauffe dans l'eau et dans une condition anormale de chauffe à sec.

- [0022] Le thermocontact bilame comprend deux lames composées de deux métaux distincts, lesdites deux lames étant en contact (thermocontact fermé) lorsque la température est inférieure au seuil de température prédéfini, et lesdites deux lames s'écartant l'une de l'autre (thermocontact ouvert) lorsque la température devient supérieure ou égale au seuil de température prédéfini, le thermostat coupant alors l'alimentation électrique de la résistance électrique chauffante dès l'ouverture du thermocontact.
- [0023] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le pont thermique est au moins une brasure.
- [0024] Ainsi, l'au moins une brasure permet de créer un point de contact permanent entre le manchon de thermostat et la partie dispersive de chaleur de la résistance électrique chauffante, ce qui permet un transfert de chaleur plus rapide par conduction par l'intermédiaire du métal (par exemple, cuivre) formant la brasure.
- [0025] Selon une caractéristique particulière de l'invention, la partie dispersive de chaleur a une forme hélicoïdale.
- [0026] Ainsi, en condition d'immersion, la forme hélicoïdale de la résistance électrique chauffante permet une chauffe optimale de l'eau.
- [0027] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le pont thermique est formé entre le manchon de thermostat et la spire de la partie dispersive de chaleur de la résistance chauffante électrique la plus proche des deux bornes de connexion de la résistance chauffante électrique.
- [0028] Ainsi, la formation du pont thermique sur la première spire de la résistance chauffante hélicoïdale permet à la fois une détection rapide de chauffe à sec et une bonne détection de température de l'eau en usage normal en immersion.
- [0029] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le seuil de température prédéfini auquel le thermocontact se déclenche est compris entre 55°C et 75°C.
- [0030] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le thermocontact est monté dans un boîtier ayant une longueur comprise entre 15 et 35 mm, une largeur comprise entre 6 et 8 mm, et une épaisseur comprise entre 3 et 5 mm.
- [0031] Ainsi, le thermocontact possède une faible étendue spatiale et peut donc être placé directement à la hauteur du pont thermique, de telle sorte que l'ensemble de la zone de mesure du thermocontact est situé en regard de la partie dispersive de chaleur de la résistance électrique chauffante, ce qui permet de détecter plus rapidement une surchauffe.
- [0032] Selon une caractéristique particulière de l'invention, la résistance chauffante électrique possède une densité surfacique de puissance comprise entre 3 et 7 W/cm², de préférence égale à 6 W/cm².

- [0033] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le chauffe-eau comprend en outre un boîtier de protection dans lequel est disposée la résistance chauffante électrique, ledit boîtier de protection comprenant au moins une ouverture configurée pour permettre un passage d'eau à travers celle-ci lorsque la partie dispersive de chaleur de la résistance chauffante électrique est immergée dans l'eau.
- [0034] Ainsi, le boîtier de protection, par exemple de forme cylindrique, est proche de la résistance chauffante électrique de manière à protéger l'environnement et l'utilisateur vis-à-vis de la résistance chauffante électrique, ce qui permet d'éviter tout risque de brûlure.
- [0035] Le boîtier de protection permet également de servir de support pour permettre au chauffe-eau portatif de tenir tout seul debout à l'intérieur ou l'extérieur du contenant d'eau à chauffer.
- [0036] De préférence, le boîtier de protection possède plusieurs ouvertures permettant de faciliter un chauffage uniforme de l'eau et de faciliter le mélange de l'eau en réduisant la différence de température en parties supérieure et inférieure du volume d'eau à chauffer.
- [0037] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le boîtier de protection est réalisé en matière polymère, de préférence en matière plastique.
- [0038] Ainsi, le boîtier de protection est réalisé en un matériau de faible conductivité.
- [0039] La protection contre une chauffe à sec du chauffe-eau selon la présente invention permet d'éviter que le boîtier de protection ne chauffe trop et ne se déforme en cas de chauffe à sec, ce qui entraînerait une altération de la protection de l'utilisateur étant donné qu'il pourrait avoir accès à la zone chaude du chauffe-eau, et ce qui entraînerait également une température de surface élevée du boîtier de protection et un risque de brûlure pour l'utilisateur en cas de contact avec le boîtier de protection.
- [0040] Selon une caractéristique particulière de l'invention, la distance minimale entre le boîtier de protection et la résistance chauffante électrique est supérieure ou égale à 30 mm.
- [0041] Selon une caractéristique particulière de l'invention, la résistance chauffante électrique est tubulaire et constituée d'un tube métallique dans lequel est inséré un fil métallique sur toute la longueur du tube métallique, les deux extrémités dudit fil métallique formant les deux bornes de connexion de la résistance chauffante électrique, ledit fil métallique ayant une partie à section réduite disposée dans la partie dispersive de chaleur du tube métallique de la résistance chauffante électrique, le pont thermique étant formé sur le tube métallique de la résistance chauffante électrique à un emplacement dans lequel la section du fil métallique de la résistance chauffante électrique est réduite.
- [0042] Ainsi, la résistance électrique chauffante possède une zone dite chaude formée par la

partie dispersive de chaleur dans laquelle le fil métallique possède une section réduite, et une zone dite froide formée par la partie restante de la résistance électrique chauffante qui relie la partie dispersive de chaleur aux deux bornes de connexion et dans laquelle la section du fil métallique est plus grande.

[0043] De préférence, la partie à section réduite du fil métallique est spiralée.

[0044] Le changement de section du fil métallique permet de générer une friction importante au niveau de la jonction entre les zones chaude et froide, ce qui va générer de la chaleur dans la partie à section réduite.

[0045] La zone de contact du pont thermique avec la résistance électrique chauffante est située en aval de la jonction entre les zones froide et chaude, de manière à permettre au capteur de température de détecter avec précision et réactivité la température de la zone chaude de la résistance électrique chauffante.

[0046] Pour mieux illustrer l'objet de la présente invention, on va en décrire ci-après, à titre illustratif et non limitatif, un mode de réalisation préféré, avec référence aux dessins annexés.

[0047] Sur ces dessins :

[0048] [Fig.1] est une vue en perspective d'un chauffe-eau électrique portatif selon la présente invention immergé dans un récipient rempli d'eau à chauffer ;

[0049] [Fig.2] est une vue en perspective du chauffe-eau électrique portatif selon la présente invention ;

[0050] [Fig.3] est une vue en coupe du chauffe-eau électrique portatif selon la présente invention ;

[0051] [Fig.4] est une vue éclatée du chauffe-eau électrique portatif selon la présente invention ;

[0052] [Fig.5] est une vue de côté de l'ensemble résistance électrique chauffante - thermostat du chauffe-eau électrique portatif selon la présente invention ;

[0053] [Fig.6] est une vue en perspective de l'ensemble résistance électrique chauffante - thermostat, au niveau du pont thermique ; et

[0054] [Fig.7] est une vue de côté de l'ensemble résistance électrique chauffante – thermostat sur laquelle le capteur de température du thermostat a été représenté en pointillés.

[0055] Si l'on se réfère à la [Fig.1], on peut voir qu'il y est représenté un chauffe-eau électrique à immersion portatif 1 selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

[0056] Le chauffe-eau électrique à immersion portatif 1 est placé par l'utilisateur à l'intérieur d'un contenant de type baignoire ou seau 2 rempli d'eau, et permet de chauffer l'eau pour ensuite permettre à l'utilisateur d'utiliser l'eau chauffée par exemple pour se laver, pour laver de la vaisselle et/ou des vêtements, ou pour d'autres applications domestiques.

- [0057] Le chauffe-eau portatif 1 possède un boîtier de protection 3 de forme sensiblement cylindrique dans lequel est disposé un élément chauffant qui sera décrit plus en détail par la suite.
- [0058] Il est à noter que le boîtier de protection 3 pourrait également prendre une quelconque autre forme, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0059] Le boîtier de protection 3 sert à protéger l'environnement et l'utilisateur vis-à-vis de l'élément chauffant, afin d'éviter tout risque de brûlure.
- [0060] Le boîtier de protection 3 sert également de support pour permettre au chauffe-eau portatif 1 de tenir tout seul en position verticale à l'intérieur du contenant 2 d'eau à chauffer, notamment à l'aide de trois pieds 3f (visibles en [Fig.2]) ménagés en partie inférieure du boîtier de protection 3.
- [0061] Le boîtier de protection 3 est réalisé en matière polymère, de préférence en matière plastique, c'est-à-dire un matériau de faible conductivité.
- [0062] Des ouvertures 3a sont formées dans le boîtier de protection 3 de manière à permettre à l'eau d'entrer à l'intérieur du boîtier de protection 3 pour être en contact avec l'élément chauffant.
- [0063] Une poignée 4 est formée en partie supérieure du boîtier de protection 3 de manière à permettre à l'utilisateur de facilement transporter le chauffe-eau portatif 1 sans risque de brûlure.
- [0064] Un câble électrique 5 s'étend depuis la partie supérieure du boîtier de protection 3, une prise électrique mâle (non visible sur la [Fig.1]) étant agencée à l'extrémité libre dudit câble électrique 5 pour permettre à l'utilisateur de brancher électriquement le chauffe-eau portatif 1 sur une prise électrique femelle.
- [0065] Deux voyants lumineux 6 sont ménagés sur le dessus du boîtier de protection 3 de manière à permettre à l'utilisateur de connaître l'état de fonctionnement du chauffe-eau portatif 1. Par exemple, l'un des voyants lumineux 6 peut être de couleur verte pour indiquer lorsque le chauffe-eau portatif 1 est branché sur le réseau électrique, et l'autre des voyants lumineux 6 peut être de couleur rouge pour indiquer lorsque l'élément chauffant est en cours de chauffe.
- [0066] Si l'on se réfère aux Figures 2 à 4, on peut voir qu'il y est représenté le chauffe-eau électrique à immersion portatif 1 selon le mode de réalisation préféré de l'invention.
- [0067] Le boîtier de protection 3 est formé en deux parties 3b et 3c assemblées à l'aide de vis insérées dans des trous de passage 3e formés dans le boîtier de protection 3.
- [0068] Le chauffe-eau électrique à immersion portatif 1 comprend, en tant qu'élément chauffant, une résistance chauffante électrique 7 comprenant deux bornes de connexion 8a et 8b qui sont fixées à un support 9 et qui sont configurées pour alimenter en courant électrique une partie dispersive de chaleur 10 de forme hélicoïdale qui s'étend à l'opposé du support 9 et qui est configurée pour être immergée

dans l'eau à chauffer.

- [0069] Il est à noter que la partie dispersive de chaleur 10 de la résistance chauffante électrique 7 pourrait également prendre une quelconque autre forme telle qu'une forme de U ou une forme de serpent, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0070] Telle que représentée en [Fig.7], la résistance chauffante électrique 7 est tubulaire et constituée d'un tube métallique 7a dans lequel est inséré un fil métallique 7b sur toute la longueur du tube métallique 7a, les deux extrémités dudit fil métallique 7b formant les deux bornes de connexion 8a et 8b de la résistance chauffante électrique 7, ledit fil métallique 7b ayant une partie à section réduite spiralée 19 disposée dans la partie dispersive de chaleur 10 de forme hélicoïdale de la résistance chauffante électrique 7.
- [0071] Le chauffe-eau portatif 1 comprend en outre un module d'alimentation électrique 12 monté sur le support 9 et relié électriquement au câble électrique 5 et aux deux bornes de connexion 8a et 8b de la résistance chauffante électrique 7 afin de permettre une circulation de courant électrique à travers le fil métallique 7b de la résistance chauffante électrique 7.
- [0072] Lorsque le module d'alimentation électrique 12 fournit un courant électrique à la résistance chauffante électrique 7 par l'intermédiaire de ses deux bornes de connexion 8a et 8b, la partie dispersive de chaleur 10 de la résistance chauffante électrique 7 présente une résistance à la circulation de courant, ce qui conduit à une élévation de sa température.
- [0073] La résistance électrique chauffante 7 possède ainsi une zone chaude formée par la partie dispersive de chaleur 10 de forme hélicoïdale, et une zone froide formée par la partie restante rectiligne 11 de la résistance électrique chauffante 7 qui relie la partie dispersive de chaleur 10 aux deux bornes de connexion 8a et 8b.
- [0074] La distance minimale entre le boîtier de protection 3 et la résistance chauffante électrique 7 est supérieure ou égale à 30 mm de manière à éviter tout risque de détérioration du boîtier de protection 3 par la résistance chauffante électrique 7.
- [0075] Le support 9 et le module d'alimentation électrique 12 sont montés dans un réceptacle 3d formé à l'intérieur du boîtier de protection 3 en partie supérieure de sa partie 3c.
- [0076] Deux diodes électroluminescentes 13 sont montées sur le module d'alimentation électrique 12 en correspondance avec les deux voyants lumineux 6.
- [0077] Le chauffe-eau portatif 1 comprend en outre un thermostat 14 relié au module d'alimentation électrique 12 et comprenant un capteur de température 15 disposé à l'intérieur d'un manchon de thermostat 16 s'étendant depuis le support 9 en direction de la partie dispersive de chaleur 10 de la résistance chauffante électrique 7.
- [0078] Le capteur de température 15 est un thermocontact bimétallique localisé au niveau de l'extrémité inférieure du manchon de thermostat 16 et relié au module d'alimentation

électrique 12 par deux fils électriques 17 s'étendant à l'intérieur du manchon de thermostat 16.

- [0079] Le capteur de température 15 de type thermocontact bimétallique permet de détecter le dépassement d'un seuil de température prédéfini.
- [0080] Si l'on se réfère aux Figures 5 à 7, on peut voir qu'il y est représenté la résistance chauffante électrique 7 et le thermostat 14 du chauffe-eau portatif 1.
- [0081] Un pont thermique 18 sous la forme d'une brasure est formé entre l'extrémité inférieure du manchon de thermostat 16 et la partie dispersive de chaleur 10 de la résistance chauffante électrique 7, de telle sorte que le pont thermique 18 est formé au niveau du capteur de température 15 de type thermocontact bimétallique, ce qui permet au capteur de température 15 de détecter avec une précision et une réactivité élevées la température de la partie dispersive de chaleur 10 de la résistance électrique chauffante 7.
- [0082] Le thermostat 14 est configuré pour couper l'alimentation électrique de la résistance chauffante électrique 7 par le module d'alimentation électrique 12 lorsque le capteur de température 15 détecte l'atteinte du seuil de température prédéfini, notamment en cas de chauffe à sec sans immersion.
- [0083] Le pont thermique 18 de type brasure formé entre le manchon de thermostat 16 et la partie dispersive de chaleur 10 de la résistance chauffante électrique 7 permet un transfert de chaleur plus rapide par conduction par l'intermédiaire du métal (par exemple, cuivre) formant la brasure, et permet ainsi de fortement réduire le temps de détection d'une chauffe à sec.
- [0084] Le pont thermique 18 est avantageusement formé entre le manchon de thermostat 16 et la spire supérieure de la partie dispersive de chaleur 10 de forme hélicoïdale (c'est-à-dire, la spire la plus proche des deux bornes de connexion 8a et 8b de la résistance chauffante électrique 7), ce qui permet à la fois une détection rapide de chauffe à sec et une bonne détection de température en usage normal en immersion.
- [0085] Il est à noter que le pont thermique 18 pourrait également être formé sur une quelconque autre spire de la partie dispersive de chaleur 10, le manchon de thermostat 16 descendant alors jusqu'à cette spire, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0086] Le seuil de température prédéfini auquel le capteur de type thermocontact 15 se déclenche peut être compris entre 55°C et 75°C.
- [0087] La résistance chauffante électrique 7 peut avoir une densité surfacique de puissance comprise entre 3 et 7 W/cm², de préférence égale à 6 W/cm².
- [0088] Spécifiquement, le capteur de type thermocontact 15 peut être un thermocontact bilame normalement fermé, monté dans un boîtier ayant une longueur comprise entre 15 et 35 mm, une largeur comprise entre 6 et 8 mm, et une épaisseur comprise entre 3

et 5 mm.

- [0089] Le capteur de température 15 possède ainsi une faible étendue spatiale et peut donc être placé à la hauteur du pont thermique 18, de telle sorte que l'ensemble de sa zone de mesure soit situé en regard de la partie dispersive de chaleur 10 de la résistance électrique chauffante 7, ce qui lui permet de détecter plus rapidement une surchauffe.
- [0090] La petite taille du capteur de température 15 lui permet ainsi d'avoir une bonne réactivité à la fois dans une condition normale de chauffe dans l'eau et dans une condition anormale de chauffe à sec, et d'être localisé au plus près de la zone où la chauffe est plus importante.
- [0091] Spécifiquement, le capteur de type thermocontact bilame 15 comprend deux lames composées de deux métaux distincts, lesdites deux lames étant en contact (thermocontact fermé) lorsque la température est inférieure au seuil de température prédéfini, et lesdites deux lames s'écartant l'une de l'autre (thermocontact ouvert) lorsque la température devient supérieure ou égale au seuil de température prédéfini, le thermostat 14 coupant alors l'alimentation électrique de la résistance électrique chauffante 7 dès l'ouverture du capteur de type thermocontact 15.
- [0092] Ainsi, lorsque la température détectée par le capteur de température 15 est supérieure ou égale au seuil de température prédéfini, le thermostat 14 permet de couper l'alimentation électrique vers la résistance électrique chauffante 7 en cas de surchauffe en condition normale d'immersion, et il permet également de couper avec une réactivité élevée l'alimentation électrique vers la résistance électrique chauffante 7 en cas de chauffe à sec (c'est-à-dire, lorsque la résistance électrique chauffante 7 est alimentée dans un état non immergé).
- [0093] Le thermostat 14 permet ainsi de détecter une chauffe à sec en moins 50 secondes (typiquement en 35 à 40 secondes) et d'interrompre la chauffe immédiatement après détection, ce qui permet de garantir la sûreté du produit et d'empêcher tout risque de départ d'incendie.
- [0094] La protection contre une chauffe à sec du chauffe-eau portatif 1 selon la présente invention permet d'éviter que le boîtier de protection 3 ne chauffe trop et ne se déforme en cas de chauffe à sec, ce qui entraînerait une altération de la protection de l'utilisateur étant donné qu'il pourrait avoir accès à la résistance chauffante électrique 7, et ce qui entraînerait également une température de surface élevée du boîtier de protection 3 et un risque de brûlure pour l'utilisateur en cas de contact avec le boîtier de protection 3.
- [0095] Il est à noter que, bien que cela ne serait pas idéal pour la sécurité de l'utilisateur, le chauffe-eau portatif 1 selon la présente invention pourrait également ne pas comprendre de boîtier de protection 3, la résistance chauffante électrique 7 étant alors exposée, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

[0096] Il est bien entendu que le mode de réalisation particulier qui vient d'être décrit a été donné à titre indicatif et non limitatif, et que des modifications peuvent être apportées sans que l'on s'écarte pour autant de la présente invention.

Revendications

- [Revendication 1] Chauffe-eau électrique à immersion portatif (1) comprenant :
- une résistance chauffante électrique (7) comprenant deux bornes de connexion (8a, 8b) qui sont fixées à un support (9) et qui sont configurées pour alimenter une partie dispersive de chaleur (10) qui s'étend à l'opposé du support (9) et qui est configurée pour être immergée dans de l'eau à chauffer ;
 - un module d'alimentation électrique (12) monté sur le support (9) et relié électriquement aux deux bornes de connexion (8a, 8b) de la résistance chauffante électrique (7) afin de permettre une circulation de courant électrique à travers la résistance chauffante électrique (7) ; et
 - un thermostat (14) relié au module d'alimentation électrique (12) et comprenant un capteur de température (15) disposé à l'intérieur d'un manchon de thermostat (16) s'étendant depuis le support (9) en direction de la partie dispersive de chaleur (10) de la résistance chauffante électrique (7), ledit capteur de température (15) étant configuré pour détecter la température de la résistance chauffante électrique (7), caractérisé par le fait que le chauffe-eau (1) comprend en outre un pont thermique (18) formé entre le manchon de thermostat (16) et la partie dispersive de chaleur (10) de la résistance chauffante électrique (7), et par le fait que le capteur de température (15) est un thermocontact bimétallique localisé dans le manchon de thermostat (16) en regard du pont thermique (18), le thermostat (14) étant configuré pour couper l'alimentation électrique de la résistance chauffante électrique (7) par le module d'alimentation électrique (12) lorsque le thermocontact détecte l'atteinte d'un seuil de température prédéfini notamment en cas de chauffe à sec sans immersion.
- [Revendication 2] Chauffe-eau (1) selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le thermocontact est un thermocontact bilame normalement fermé, relié de manière filaire au module d'alimentation électrique (12).
- [Revendication 3] Chauffe-eau (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le pont thermique (18) est au moins une brasure.
- [Revendication 4] Chauffe-eau (1) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que la partie dispersive de chaleur (10) a une forme hélicoïdale.
- [Revendication 5] Chauffe-eau (1) selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le pont thermique (18) est formé entre le manchon de thermostat (16) et la spire de la partie dispersive de chaleur (10) de la résistance chauffante

- électrique (7) la plus proche des deux bornes de connexion (8a, 8b) de la résistance chauffante électrique (7).
- [Revendication 6] Chauffe-eau (1) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que le seuil de température prédéfini auquel le thermocontact se déclenche est compris entre 55°C et 75°C.
- [Revendication 7] Chauffe-eau (1) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que le thermocontact est monté dans un boîtier ayant une longueur comprise entre 15 et 35 mm, une largeur comprise entre 6 et 8 mm, et une épaisseur comprise entre 3 et 5 mm.
- [Revendication 8] Chauffe-eau (1) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que la résistance chauffante électrique (7) possède une densité surfacique de puissance comprise entre 3 et 7 W/cm², de préférence égale à 6 W/cm².
- [Revendication 9] Chauffe-eau (1) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que le chauffe-eau (1) comprend en outre un boîtier de protection (3) dans lequel est disposée la résistance chauffante électrique (7), ledit boîtier de protection (3) comprenant au moins une ouverture (3a) configurée pour permettre un passage d'eau à travers celle-ci lorsque la partie dispersive de chaleur (10) de la résistance chauffante électrique (7) est immergée dans l'eau.
- [Revendication 10] Chauffe-eau (1) selon la revendication 9, caractérisé par le fait que le boîtier de protection (3) est réalisé en matière polymère, de préférence en matière plastique.
- [Revendication 11] Chauffe-eau (1) selon la revendication 9 ou 10, caractérisé par le fait que la distance minimale entre le boîtier de protection (3) et la résistance chauffante électrique (7) est supérieure ou égale à 30 mm.
- [Revendication 12] Chauffe-eau (1) selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé par le fait que la résistance chauffante électrique (7) est tubulaire et constituée d'un tube métallique (7a) dans lequel est inséré un fil métallique (7b) sur toute la longueur du tube métallique (7a), les deux extrémités dudit fil métallique (7b) formant les deux bornes de connexion (8a, 8b) de la résistance chauffante électrique (7), ledit fil métallique (7b) ayant une partie à section réduite (19) disposée dans la partie dispersive de chaleur (10) du tube métallique (7a) de la résistance chauffante électrique (7), le pont thermique (18) étant formé sur le tube métallique (7a) de la résistance chauffante électrique (7) à un emplacement dans lequel la section du fil métallique (7b) de la résistance chauffante électrique (7) est réduite.

[Fig. 1]

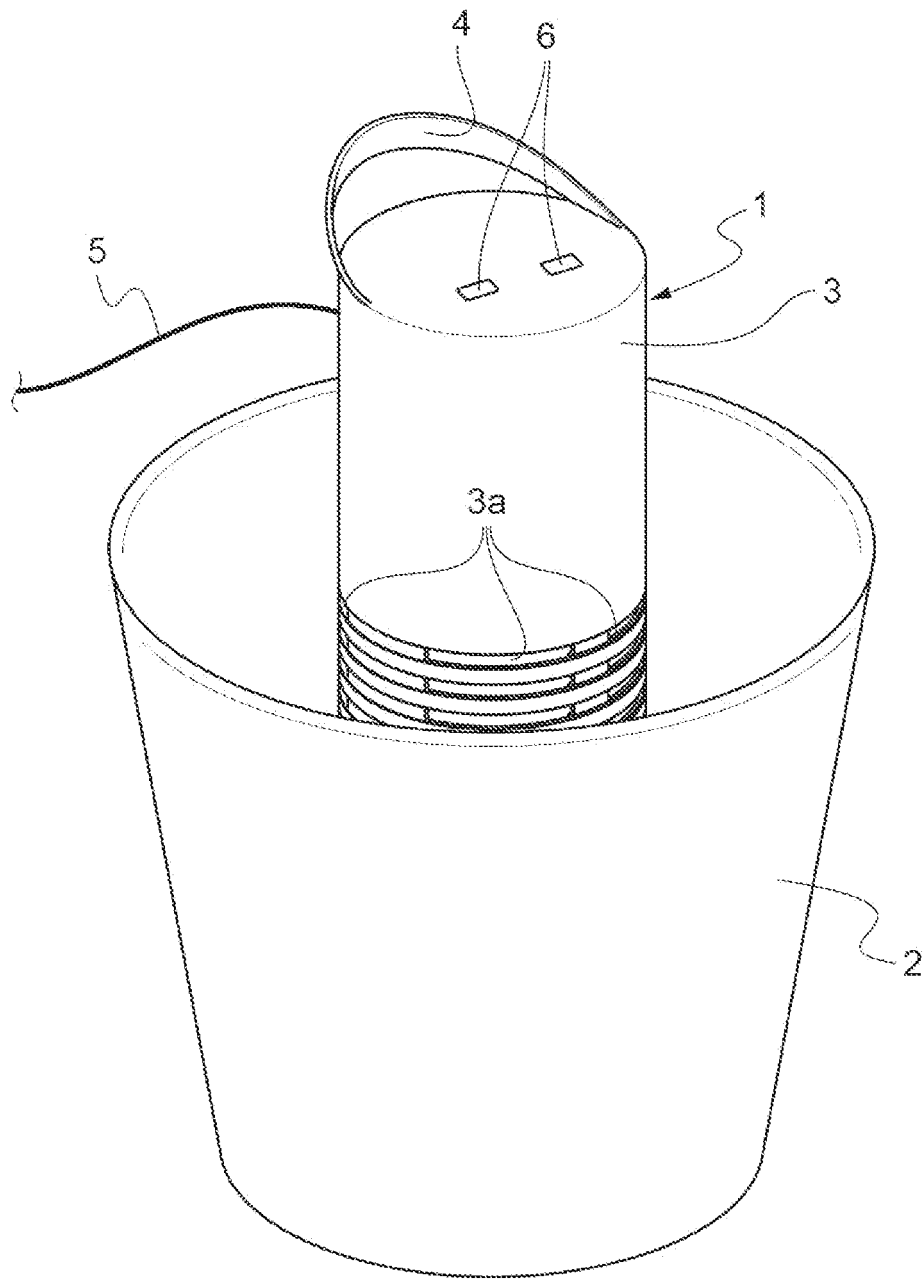


Fig.1

[Fig. 2]

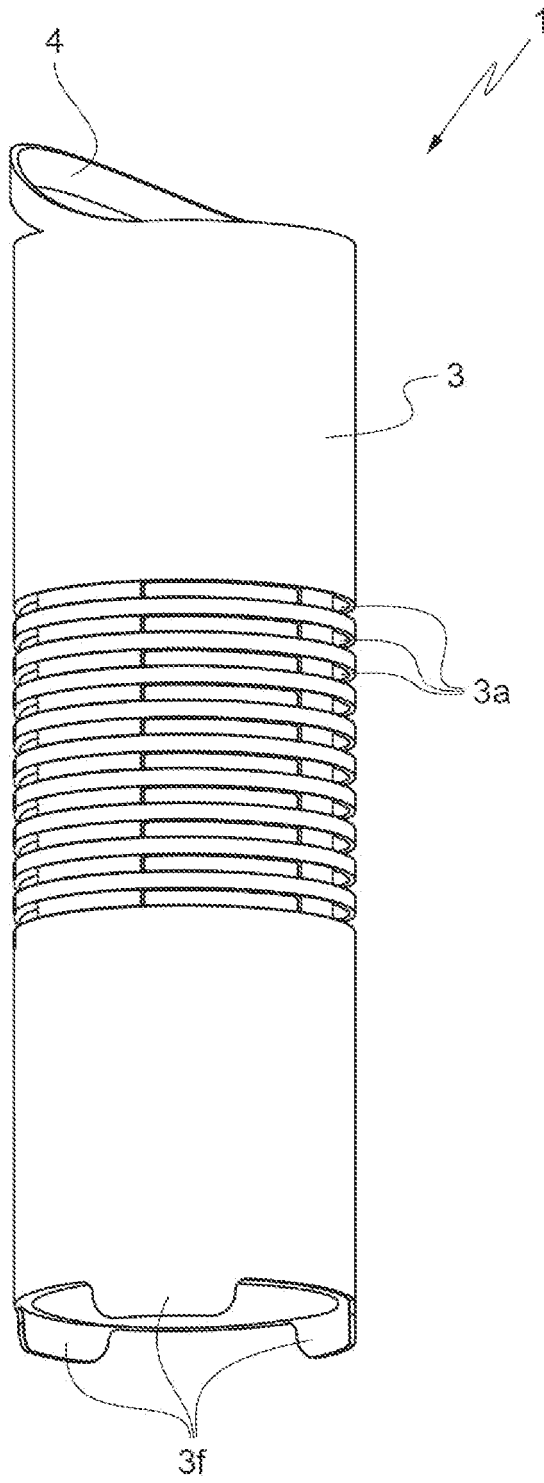


Fig.2

[Fig. 3]

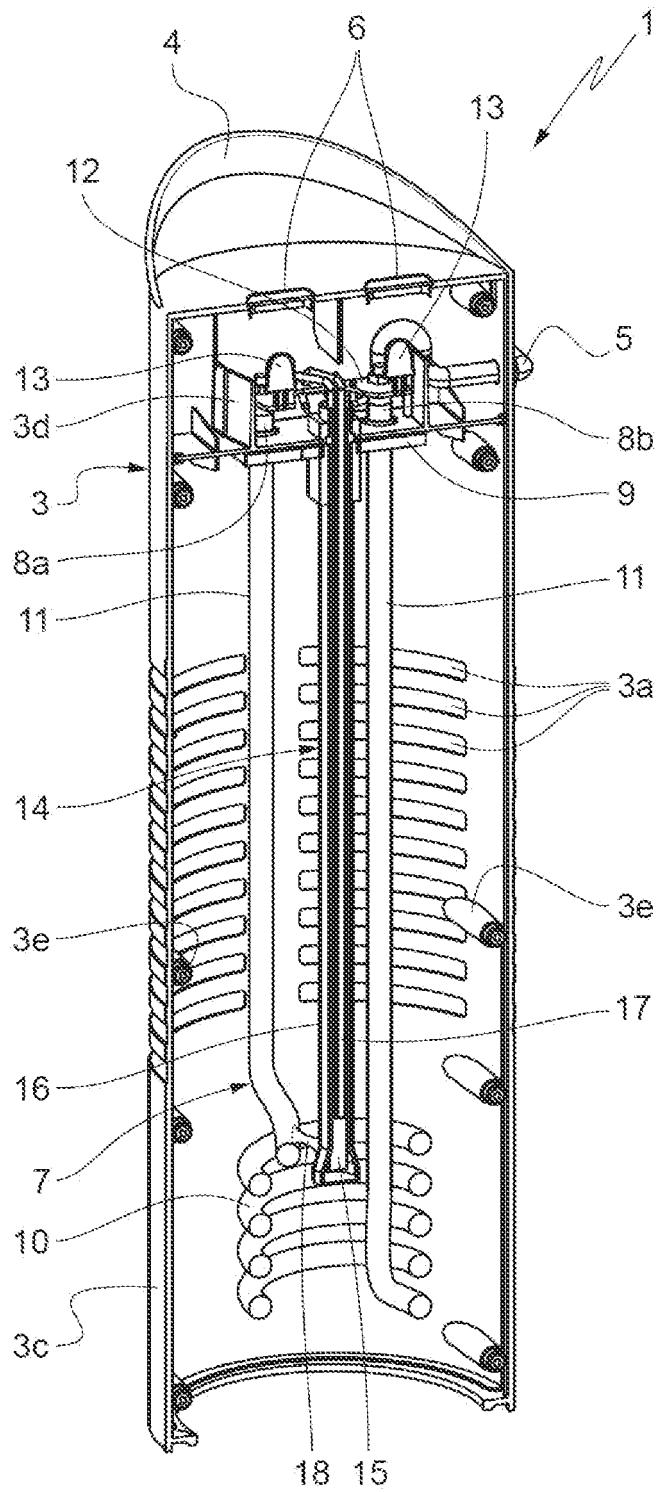


Fig.3

[Fig. 4]

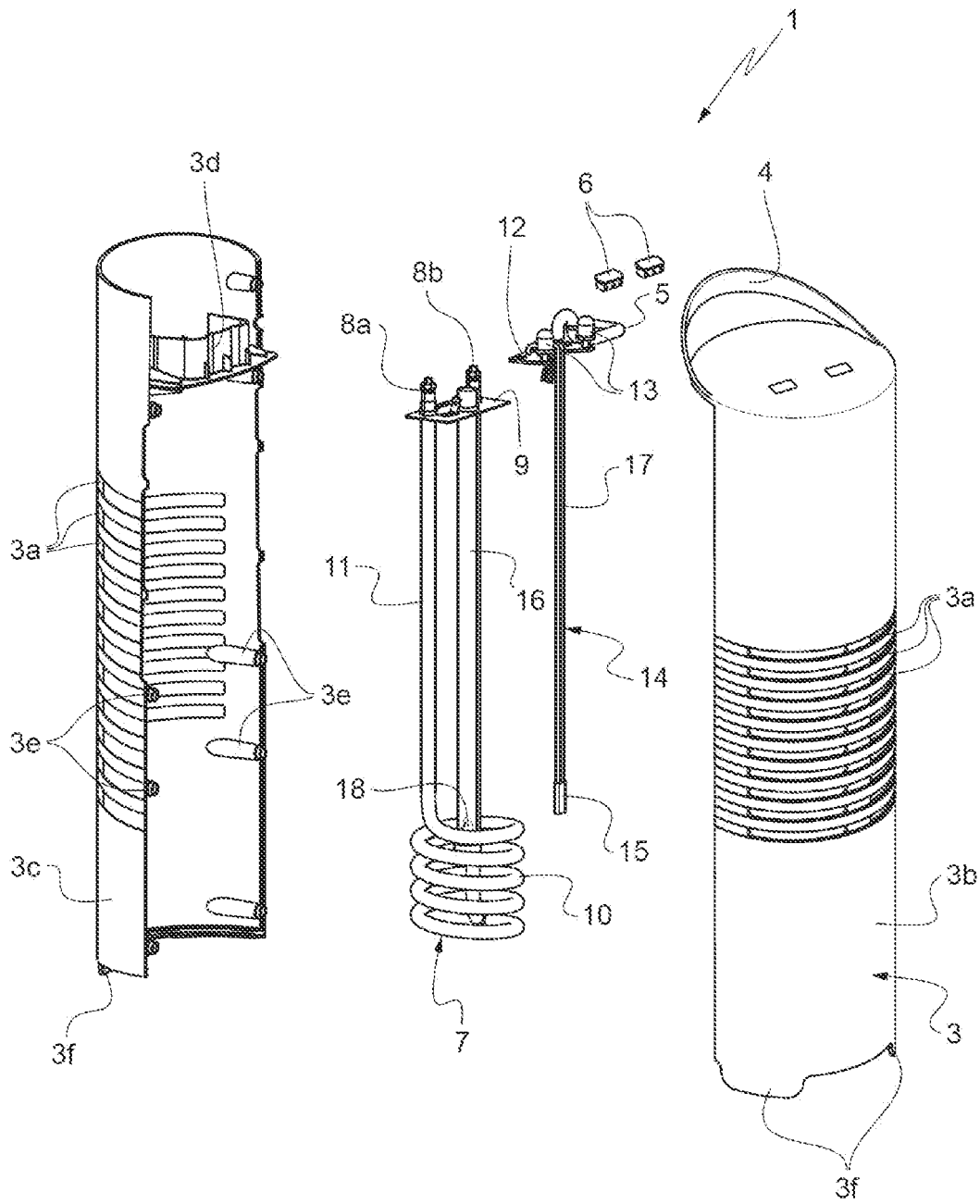


Fig.4

[Fig. 5]

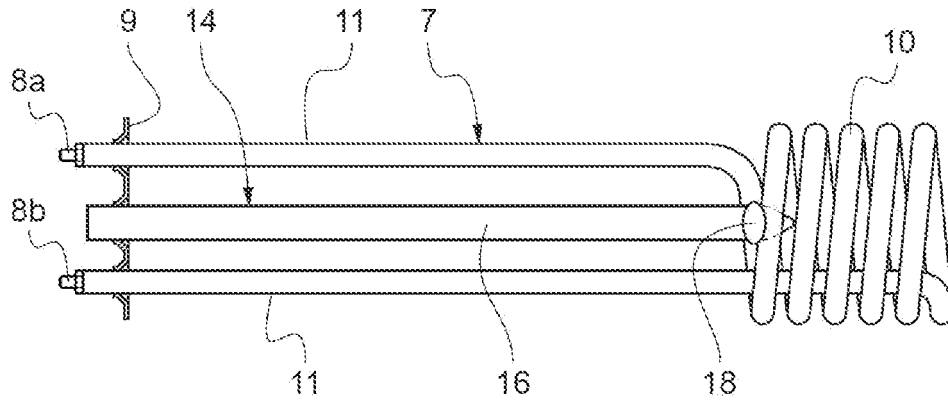


Fig.5

[Fig. 6]

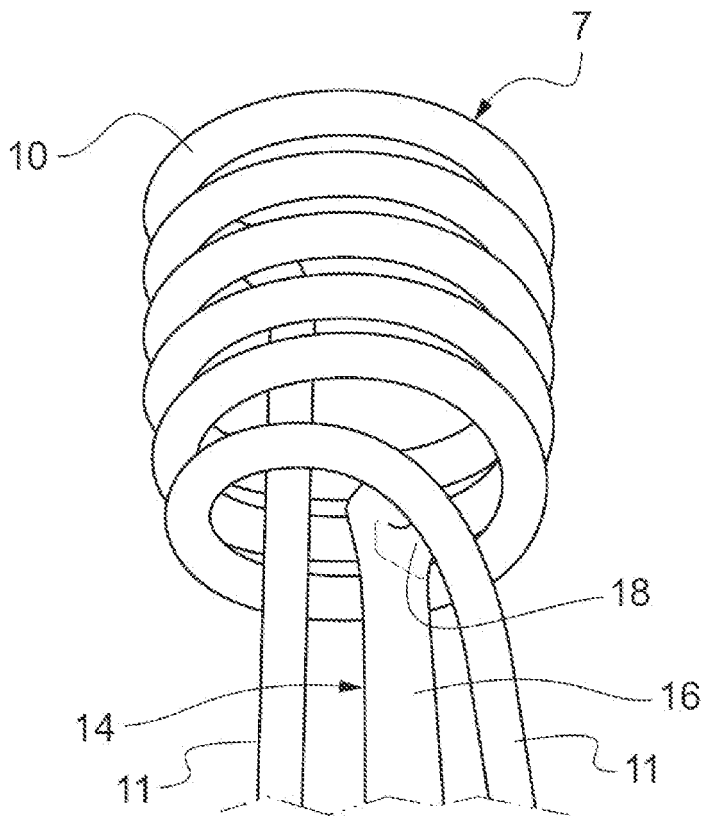


Fig.6

[Fig. 7]

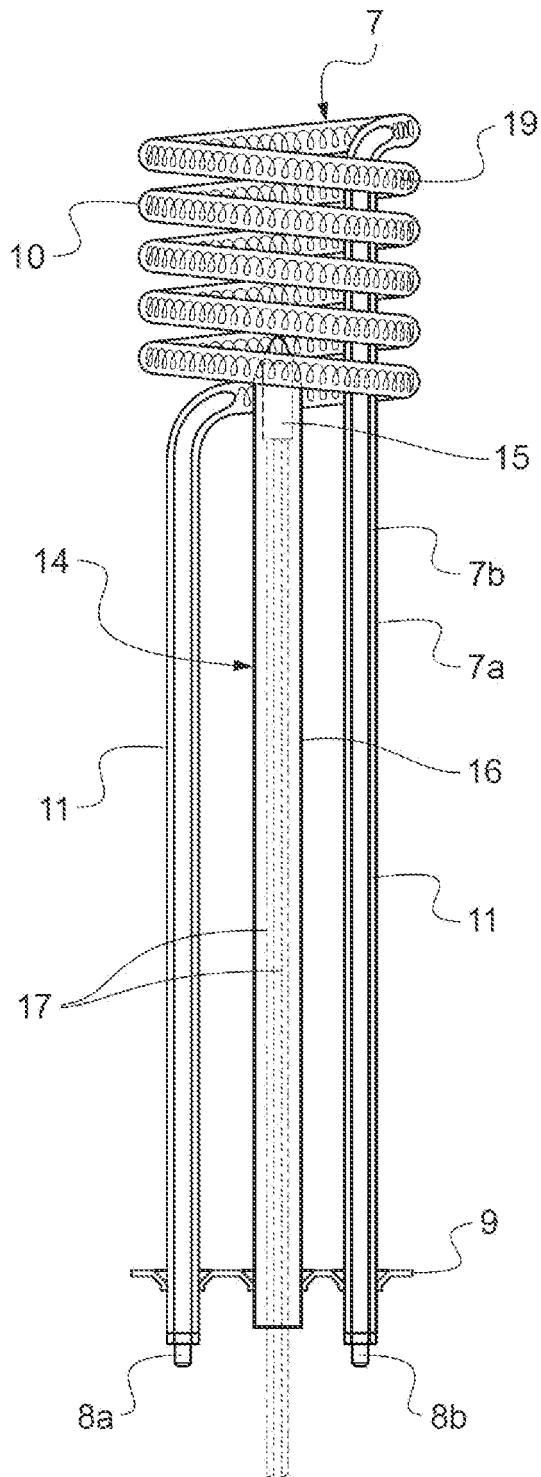


Fig.7

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 917322
FR 2303817

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 2018/344069 A1 (CHAN CHING [TW]) 6 décembre 2018 (2018-12-06) * alinéa [0009]; revendication 1; figures 2,3 * -----	1-12	F24H 1/06 F24H 15/128 F24H 9/20
A	ES 1 174 308 U (ESKESSO SL [ES]) 17 janvier 2017 (2017-01-17) * page 10, lignes 20-25; revendications 1-12; figure 7 * -----	1-12	
A	GB 2 044 590 A (HADEN D H LTD) 15 octobre 1980 (1980-10-15) * figures 1-4 * -----	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F24H H05B A47J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 octobre 2023		García Moncayo, O	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2303817 FA 917322**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **18-10-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2018344069 A1	06-12-2018	AUCUN	
ES 1174308 U	17-01-2017	AUCUN	
GB 2044590 A	15-10-1980	AUCUN	