

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 02.06.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 06.12.24 Bulletin 24/49.

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) : ATLANTIC INDUSTRIE Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : BOURGOUIN Jean-Francois,
MEZACHE Valentin et DELAUD Fabien.

73 Titulaire(s) : ATLANTIC INDUSTRIE Société par
actions simplifiée (SAS).

74 Mandataire(s) : Plasseraud IP.

54 Dispositif de chauffage thermodynamique.

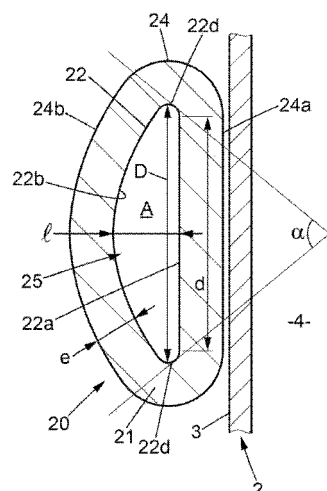
57 Dispositif (1) de chauffage thermodynamique
comprenant :

une cuve (2) présentant un volume intérieur (4), un ori-
fice d'entrée (6), un orifice de sortie (8) et une surface exté-
rieure de cuve (3),

une pompe à chaleur (10) comprenant un tube (20) en-
roulé autour de la surface extérieure de cuve (3), ledit tube
(20) présente une surface intérieure de tube (22) et une sur-
face extérieure de tube (24), la surface intérieure de tube
(22) délimite un passage (25) et la surface extérieure de
tube (24) présente une portion plate extérieure (24a) en ap-
pui contre la surface extérieure de cuve (3), le passage (25)
présente une section transversale ayant les caractéristiques
suivantes :

une aire (A) inférieure à 35 millimètres carrés,
la portion plate extérieure (24a) s'étend sur une lon-
gueur d'appui (d) supérieure à 5 millimètres, et
un rapport entre l'aire (A) et la longueur d'appui (d) est
inférieur à 2 millimètres.

Figure pour l'abrégé : Figure 2



Description

Titre de l'invention : Dispositif de chauffage thermodynamique

Domaine de la divulgation

[0001] La présente divulgation concerne un dispositif de chauffage thermodynamique comprenant une cuve et une pompe à chaleur configurée pour chauffer un fluide dans la cuve. La présente divulgation concerne plus particulièrement un chauffe-eau thermodynamique.

Etat de la technique

[0002] Il est connu du document FR 3 077 622 A1 un dispositif de chauffage thermodynamique comprenant :

[0003] une cuve, ladite cuve présentant un volume intérieur, un orifice d'entrée, un orifice de sortie et une surface extérieure de cuve, le volume intérieur est configuré pour renfermer un fluide à chauffer destiné à entrer dans le volume intérieur par l'orifice d'entrée et sortir du volume intérieur par l'orifice de sortie, la surface extérieure de cuve s'étend suivant une direction longitudinale, et

[0004] une pompe à chaleur (configurée pour chauffer le fluide à chauffer dans le volume intérieur), la pompe à chaleur présente un circuit frigorifique dans lequel est destiné à circuler un fluide frigorigène, la pompe à chaleur comprend un condenseur, le condenseur comporte un tube, le tube est enroulé autour de la surface extérieure de cuve, ledit tube présente une surface intérieure de tube et une surface extérieure de tube, la surface intérieure de tube et la surface extérieure de tube délimitent entre elles une paroi de tube (d'épaisseur sensiblement constante), la surface intérieure de tube délimite un passage unique renfermant le fluide frigorigène, la surface extérieure de tube présente une portion plate extérieure en appui contre la surface extérieure de cuve (le tube est configuré pour être en échange de chaleur avec la surface extérieure cylindrique de cuve).

[0005] Un tel dispositif de chauffage thermodynamique apporte satisfaction. Toutefois, la présente divulgation vise à réduire autant que possible le coût de fabrication, le coût d'utilisation et/ou à accroître encore la robustesse et le respect de l'environnement par rapport aux dispositifs de chauffage thermodynamique existants.

Exposé de la divulgation

[0006] Pour atteindre certains au moins des objectifs précités, conformément à la divulgation, le passage présente une section transversale (sensiblement constante) ayant les caractéristiques suivantes :

[0007] une aire inférieure à 35 millimètres carrés,

[0008] la portion plate extérieure s'étendant suivant la direction longitudinale sur une

- longueur d'appui supérieure à 5 millimètres, et
- [0009] un rapport entre l'aire et la longueur d'appui inférieur à 2 millimètres.
 - [0010] Ainsi, le dispositif de chauffage thermodynamique permet une masse de réfrigérant réduite et une bonne efficacité énergétique, à savoir en particulier une perte de charge réduite et un bon échange thermique entre le fluide frigorigène et le fluide à chauffer par l'intermédiaire du tube.
 - [0011] Selon une caractéristique complémentaire conforme à la présente divulgation, l'aire est de préférence inférieure à 25 millimètres carrés, plus préférentiellement inférieure à 20 millimètres carrés.
 - [0012] Ainsi, soit la quantité de fluide frigorigène peut être réduite, soit la longueur d'appui de la surface extérieure de tube en contact avec la surface extérieure de cuve peut être augmentée, sans augmenter notablement les pertes de charges dues au frottement contre la surface intérieure de tube. Autrement dit, la quantité de fluide frigorigène peut être réduite ou l'échange thermique entre le fluide frigorigène et le fluide à chauffer peut ainsi être encore accru.
 - [0013] Selon une autre caractéristique conforme à l'invention, la longueur d'appui est de préférence supérieure à 6 millimètres, plus préférentiellement supérieure à 7 millimètres.
 - [0014] Ainsi, l'échange thermique entre le fluide frigorigène et le fluide à chauffer peut encore être accru, sans augmenter notablement les pertes de charges dues au frottement contre la surface intérieure de tube, ni la quantité de fluide frigorigène.
 - [0015] Selon une autre caractéristique conforme à la présente divulgation, de préférence la surface extérieure de tube présente en section transversale une portion de cercle extérieure, la portion de cercle extérieure est en regard de la portion plate extérieure et se raccorde à la portion plate extérieure.
 - [0016] Ainsi, l'épaisseur de la paroi peut être relativement faible tout en évitant une déformation substantielle du tube sous la pression du fluide frigorifique.
 - [0017] Selon une caractéristique complémentaire, la portion de cercle extérieure représente de préférence moins de 1/4 de cercle.
 - [0018] Ainsi, le rapport entre l'aire et la longueur d'appui peut être réduit et donc les pertes de charges du fluide frigorigène contre la surface intérieure peuvent être réduites.
 - [0019] Selon une autre caractéristique conforme à la divulgation, lequel la surface intérieure de tube présente une portion plate intérieure séparée de la portion plate extérieure par la paroi de tube, la portion de cercle intérieure est en regard de la portion plate intérieure et se raccorde directement à la portion plate intérieure.
 - [0020] Selon une caractéristique alternative conforme à la présente divulgation, de préférence la portion plate extérieure forme une première portion plate extérieure, la surface extérieure de tube présente une deuxième portion plate extérieure, la deuxième

portion plate extérieure est en regard de la première portion plate extérieure, parallèle à la première portion plate extérieure et se raccorde à la première portion plate extérieure.

- [0021] Ainsi, le passage présente une largeur sensiblement constante entre la première portion plate extérieure et la deuxième portion plate extérieure, ce qui permet d'augmenter l'échange de chaleur avec la surface extérieure de cuve à longueur d'appui et aire constantes.
- [0022] Dans divers modes de réalisation du dispositif selon la divulgation, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :
- [0023] - le circuit frigorifique renferme moins de 160 grammes de fluide frigorigène ;
- [0024] le fluide frigorigène a un potentiel de réchauffement global (PRG) inférieur à 50 ;
- [0025] le fluide frigorigène est du propane ;
- [0026] la paroi de tube présente une épaisseur comprise entre 0,8 millimètres et 2 millimètres, de préférence entre 1,1 millimètres et 1,6 millimètres ;
- [0027] le rapport entre l'aire et le produit de la longueur d'appui et de l'épaisseur est de préférence inférieur ou égal à 1,5, plus préférentiellement inférieur à 1,4 ;
- [0028] le tube est en aluminium ou alliage d'aluminium ;
- [0029] le tube est extrudé ;
- [0030] la surface extérieure de cuve est cylindrique de section circulaire ;
- [0031] le volume intérieur de la cuve est compris entre 80 litres et 300 litres ;
- [0032] le dispositif est un chauffe-eau à accumulation.

Brève description des figures

- [0033] D'autres caractéristiques et avantages de la présente divulgation apparaîtront dans la description détaillée suivante, se référant aux dessins annexés dans lesquels :
- [0034] [Fig.1] représente schématiquement un dispositif de chauffage thermodynamique,
- [0035] [Fig.2] représente en coupe transversale à échelle agrandie la zone repérée II à la [Fig.1], selon un premier mode de réalisation,
- [0036] [Fig.3] représente en coupe transversale à échelle agrandie la zone repérée II à la [Fig.1], selon un deuxième mode de réalisation.

Description détaillée de la divulgation

- [0037] Les figures illustrent un dispositif de chauffage thermodynamique 1. Dans les modes de réalisation illustrés, le dispositif de chauffage thermodynamique est un chauffe-eau à accumulation. En variante, le dispositif de chauffage thermodynamique pourrait notamment être un chauffage central destiné à chauffer un logement.
- [0038] Le dispositif de chauffage thermodynamique 1 comprend essentiellement une cuve 2 et une pompe à chaleur 10.
- [0039] La cuve 2 présente un volume intérieur 4, un orifice d'entrée 6 et un orifice de sortie

8. Un fluide à chauffer, dans le mode de réalisation illustré de l'eau, entre dans le volume intérieur 4 par l'orifice d'entrée 6 et en sort par l'orifice de sortie 8. La cuve 2 présente une surface extérieure de cuve 3 qui est cylindrique, de section circulaire, et s'étend suivant une direction longitudinale X. La cuve 2 comprend également une première calotte 5 et une deuxième calotte 7 opposée l'une à l'autre suivant la direction longitudinale X et entre lesquelles s'étend la surface extérieure de cuve 3. L'orifice d'entrée 6 et l'orifice de sortie 8 sont disposés sensiblement à des extrémités opposées de la cuve suivant la direction longitudinale X. L'orifice d'entrée 6 est disposé dans la surface extérieure de cuve 3 à proximité de la première calotte 5 et l'orifice de sortie 8 est disposé dans la surface extérieure de cuve 3 à proximité de la deuxième calotte 7. La direction longitudinale X est généralement verticale, la première calotte 5 étant située en bas et la deuxième calotte 7 étant située en haut. La direction longitudinale X peut également être horizontale, rarement oblique. La surface extérieure de cuve 3 présente, transversalement à la direction longitudinale X, un diamètre de préférence compris entre 40 centimètres et 60 centimètres, en particulier 45 centimètres ou 50 centimètres. Le volume intérieur de 4 de la cuve 2 est de préférence compris entre 80 litres et 300 litres.

[0040] La pompe à chaleur 10 est configurée pour chauffer le fluide contenu dans le volume intérieur 4 de la cuve 2. La pompe à chaleur 10 comprend un condenseur 11, un détendeur 12, un évaporateur 13, un compresseur 14 et un circuit frigorifique 15. Le circuit frigorifique 15 renferme un fluide frigorigène. Le condenseur 11, le détendeur 12, l'évaporateur 13 et le compresseur 14 sont disposés successivement dans le circuit frigorigène 15 et donc traversés par le fluide frigorigène.

[0041] Le fluide frigorigène est comprimé, de préférence à l'état gazeux, dans le compresseur 14. En conséquence, la température du fluide frigorigène est augmentée par le compresseur 14. Dans le condenseur 11, le fluide frigorigène transfère sa chaleur au fluide à chauffer contenu dans le volume intérieur 4 de la cuve 2. Le fluide frigorigène se condense dans le condenseur 11, afin de transférer notamment de la chaleur de changement d'état au fluide à chauffer contenu dans le volume intérieur 4 de la cuve 2. La pression du fluide frigorigène, de préférence à l'état liquide à l'entrée du détendeur 12, diminue dans le détendeur 12. En conséquence, la température du fluide frigorigène diminue dans le détendeur 12. Dans l'évaporateur 13, le fluide frigorigène est en échange de chaleur avec l'environnement pour puiser de l'énergie calorifique de l'environnement, l'environnement pouvant être l'air, le sol ou une source d'eau.

[0042] Ainsi, l'énergie calorifique de l'environnement est transférée au fluide à chauffer contenu dans le volume intérieur 4 de la cuve 2, par l'intermédiaire du fluide frigorigène, en alimentant, généralement en énergie électrique, le compresseur 14.

[0043] Tel qu'illustré à la [Fig.1], le condenseur 11 comprend un tube 20 s'étendant entre

une première extrémité 20a et une deuxième extrémité 20b. Le tube 20 est enroulé autour de la surface extérieure de cuve 3. Le tube 20 comprend une succession de spires s'étendant autour de la surface extérieure de cuve 3. Dans le mode de réalisation illustré, le tube 20 comprend dix spires entre la première extrémité 20a par laquelle le fluide frigorigène entre dans le condenseur 11 et la deuxième extrémité 20b par laquelle le fluide frigorigène sort du condenseur 11. Le pas de chaque spire est de préférence compris entre 30 millimètres et 100 millimètres, avantageusement le pas des spires est de 48 millimètres $\pm 10\%$.

- [0044] Tel qu'illustré aux figures 2 et 3, le tube 20 présente une surface intérieure de tube 22 et une surface extérieure de tube 24 délimitant entre elles une paroi de tube 21. La surface intérieure de tube 22 délimite un passage 25 constituant une partie du circuit frigorifique et renfermant le fluide frigorigène. Le passage 25 est unique. La surface extérieure de tube 24 présente une portion plate extérieure 24a. La portion plate extérieure 24a est plate et continuent en appui contre la surface extérieure de cuve 3 entre la première extrémité 20a et la deuxième extrémité 20b.
- [0045] La portion plate extérieure 24a s'étend suivant la direction longitudinale X sur une longueur d'appui d. La longueur d'appui est de préférence égale à 8,3 millimètres $\pm 10\%$.
- [0046] La surface intérieure de tube 22 présente une portion plate intérieure 22a parallèle à la portion plate extérieure 24a et séparée de la portion plate extérieure 24a par la paroi de tube 21.
- [0047] Le passage 25 s'étend suivant la direction longitudinale X sur une distance D avantageusement supérieure à 5,4 millimètres, de préférence supérieure à 6,4 millimètres, plus préférentiellement supérieure à 7,4 millimètres. Idéalement, la distance D est égale à 8,7 millimètres $\pm 10\%$.
- [0048] Tel qu'illustré aux figures 2 et 3, le passage 25 présente en section transversale une aire A. L'aire A est de préférence égale à 16 mm² $\pm 10\%$ (millimètres carrés à dix pourcents près).
- [0049] Le rapport entre l'aire A et la longueur d'appui d est inférieur à 2, de préférence égal à 1,81 mm $\pm 10\%$.
- [0050] Ainsi, on réalise un compromis visant à :
- [0051] limiter la perte de charge du fluide frigorigène contre la surface intérieure de tube 22, ce qui tend notamment à augmenter l'aire A,
- [0052] assurer une bonne conduction thermique entre le tube 20 et fluide à réchauffer contenu dans le volumen intérieur 4 de la cuve 2, ce qui tend à augmenter la longueur d'appui d,
- [0053] limiter la charge de fluide frigorigène, ce qui tend à réduire l'aire A.
- [0054] La paroi de tube 21 présente une épaisseur e sensiblement constante. L'épaisseur e

est avantageusement comprise entre 0,8 millimètre et 2 millimètres, de préférence l'épaisseur e est comprise entre 1,1 millimètres et 1,6 millimètres. L'épaisseur e est définie pour être supérieure ou égale à une épaisseur minimale en-dessous de laquelle le tube risque de subir une déformation plastique à la pression nominale d'utilisation (en général, à la température d'eau maximale dans la cuve). Une marge entre l'épaisseur e et ladite épaisseur minimale améliore la robustesse du dispositif en réduisant le risque d'augmentation du volume de l'échangeur dû aux cycles en pression que le tube 22 subit au cours de sa vie.

- [0055] Le rapport $A/(d.e)$ est de préférence inférieur ou égal à 1,5, plus préférentiellement inférieur à 1,4.
- [0056] Le tube 20 est de préférence extrudé, puis enroulé en spires. Le tube 20 est de préférence en aluminium ou en alliage d'aluminium.
- [0057] Le fluide frigorigène a un potentiel de réchauffement global (PRG), autrement dit un rapport entre la tonne d'équivalent CO₂ du fluide frigorigène et la tonne de fluide frigorigène, inférieur à 50. De préférence, le fluide frigorigène est du propane (R290) dont le potentiel de réchauffement global (PRG) est sensiblement égal à 3.
- [0058] Dans le mode de réalisation illustré à la [Fig.2], la surface extérieure de tube 24 présente en section transversale, outre la portion plate extérieure 24a, une portion de cercle extérieure 24b qui est en regard de (opposée à) la portion plate extérieure 24a.
- [0059] La surface intérieure de tube 22 présente en section transversale, outre la portion plate intérieure 22a, une portion de cercle intérieure 22b qui se raccorde directement à la portion plate intérieure 22a. La portion de cercle intérieure 22b est parallèle à la portion de cercle extérieure 24b et séparée de la portion de cercle extérieure 24b par la paroi 21.
- [0060] La portion de cercle intérieure 22b et la portion de cercle extérieure 22b représentent chacune une portion d'angle α comprise entre 60 degrés et 90 degrés.
- [0061] Des congés arrondis 22d d'un rayon inférieur à 1 millimètre, de préférence environ 0,4 millimètre de rayon relie la portion plate intérieure 22a et la portion de cercle intérieure 22b.
- [0062] Au sommet (au milieu) de la portion de cercle intérieure 22b, la portion de cercle intérieure 22b est séparée de la portion plate intérieure 22a d'une distance au sommet l de préférence égale à $2,3 \text{ mm} \pm 10\%$.
- [0063] Dans le mode de réalisation illustré à la [Fig.3], la portion plate extérieure 24a forme une première portion plate extérieure et la surface extérieure de tube 24 présente en outre, en section transversale, une deuxième portion plate extérieure 24c qui est en regard de la première portion plate extérieure 24a, autrement dit opposée à la première portion plate extérieure 24a.
- [0064] La portion plate intérieure 22a forme une première portion plate intérieure séparée de

la première portion plate extérieure 24a par la paroi 21. La surface intérieure de tube 22 présente en outre, en section transversale, une deuxième portion plate intérieure 22c qui est en regard de la première portion plate intérieure 22a et parallèle à la première portion plate intérieure 22a. La deuxième portion plate intérieure 22c est distante de la première portion plate intérieure 22a de préférence de $1,8 \text{ mm} \pm 10\%$. La deuxième portion plate extérieure 22c se raccorde à la première portion plate intérieure 22a par deux congés en demi-cercle de préférence de $0,9 \text{ mm} \pm 10\%$ de rayon. Comme dans le mode de réalisation illustré à la [Fig.2], la longueur d'appui est de préférence égale à 8,3 millimètres $\pm 10\%$ et l'aire A est de préférence égale à $16 \text{ mm}^2 \pm 10\%$ (millimètres carrés à dix pourcents près).

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif (1) de chauffage thermodynamique comprenant :
- une cuve (2), ladite cuve (2) présentant un volume intérieur (4), un orifice d'entrée (6), un orifice de sortie (8) et une surface extérieure de cuve (3), le volume intérieur (4) est configuré pour renfermer un fluide à chauffer destiné à entrer dans le volume intérieur (4) par l'orifice d'entrée (6) et sortir du volume intérieur (4) par l'orifice de sortie (8), la surface extérieure de cuve (3) s'étend suivant une direction longitudinale (X), et
 - une pompe à chaleur (10), la pompe à chaleur (10) présente un circuit frigorifique (15) dans lequel est destiné à circuler un fluide frigorigène, la pompe à chaleur (10) comprend un condenseur (11), le condenseur (11) comporte un tube (20), le tube (20) est enroulé autour de la surface extérieure de cuve (3), ledit tube (20) présente une surface intérieure de tube (22) et une surface extérieure de tube (24), la surface intérieure de tube (22) et la surface extérieure de tube (24) délimitent entre elles une paroi de tube (21), la surface intérieure de tube (22) délimite un passage (25) unique renfermant le fluide frigorigène, la surface extérieure de tube (24) présente une portion plate extérieure (24a) en appui contre la surface extérieure de cuve (3),
 - ledit dispositif étant caractérisé en ce que le passage (25) présente une section transversale ayant les caractéristiques suivantes :
 - une aire (A) inférieure à 35 millimètres carrés,
 - la portion plate extérieure (24a) s'étendant suivant la direction longitudinale (X) sur une longueur d'appui (d) supérieure à 5 millimètres, et un rapport entre l'aire (A) et la longueur d'appui (d) inférieur à 2 millimètres.
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1 dans lequel l'aire (A) est inférieure à 25 millimètres carrés, de préférence inférieure à 20 millimètres carrés.
- [Revendication 3] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la longueur d'appui (d) est supérieure à 6 millimètres, de préférence supérieure à 7 millimètres.
- [Revendication 4] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la surface extérieure de tube (24) présente en section transversale une portion de cercle extérieure (24b), la portion de cercle extérieure (24b) est en regard de la portion plate extérieure (24a) et se raccorde à la portion plate extérieure (24a).

- [Revendication 5] Dispositif selon la revendication précédente dans lequel la portion de cercle extérieure (24a) représente moins de 1/4 de cercle.
- [Revendication 6] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 dans lequel la portion plate extérieure (24a) forme une première portion plate extérieure, la surface extérieure de tube (24) présente une deuxième portion plate extérieure (24c), la deuxième portion plate extérieure (24c) est en regard de la première portion plate extérieure (24a), parallèle à la première portion plate extérieure (24a) et se raccorde à la première portion plate extérieure (24a).
- [Revendication 7] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le circuit frigorifique (15) renferme moins de 160 grammes de fluide frigorigène.
- [Revendication 8] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le fluide frigorigène est du propane.
- [Revendication 9] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la paroi de tube présente une épaisseur (e) comprise entre 0,8 millimètres et 2 millimètres, de préférence entre 1,1 millimètres et 1,6 millimètres.
- [Revendication 10] Dispositif selon la revendication précédente dans lequel le rapport $(A/(d.e))$ entre l'aire (A) et le produit de la longueur d'appui (d) et de l'épaisseur (e) est inférieur ou égal à 1,5, plus de préférence inférieur à 1,4.
- [Revendication 11] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le volume intérieur (4) de la cuve (2) est compris entre 80 litres et 300 litres.
- [Revendication 12] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le dispositif est un chauffe-eau à accumulation (1).

[Fig. 1]

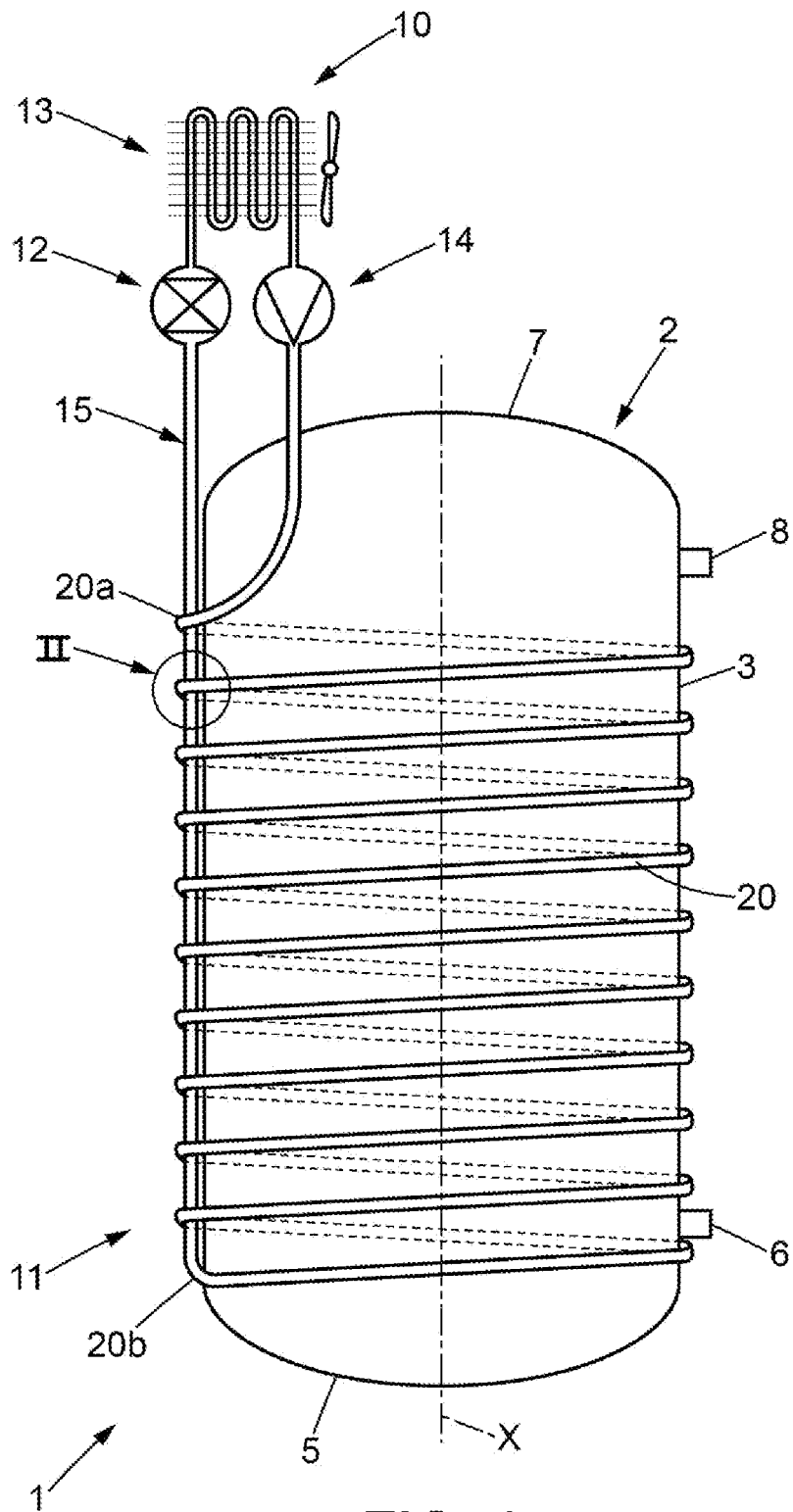
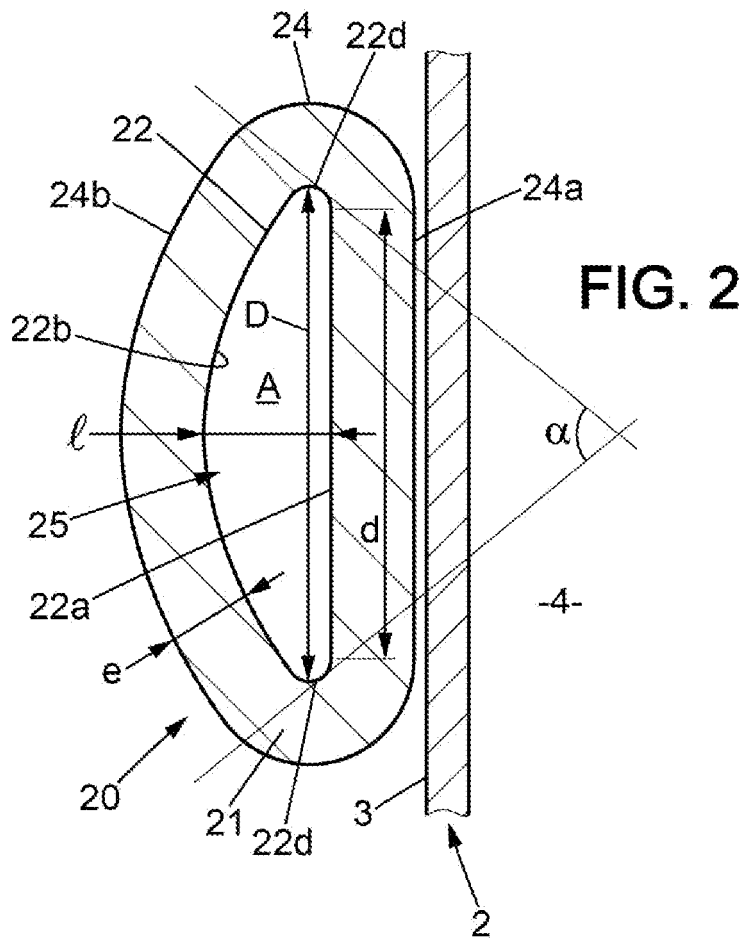
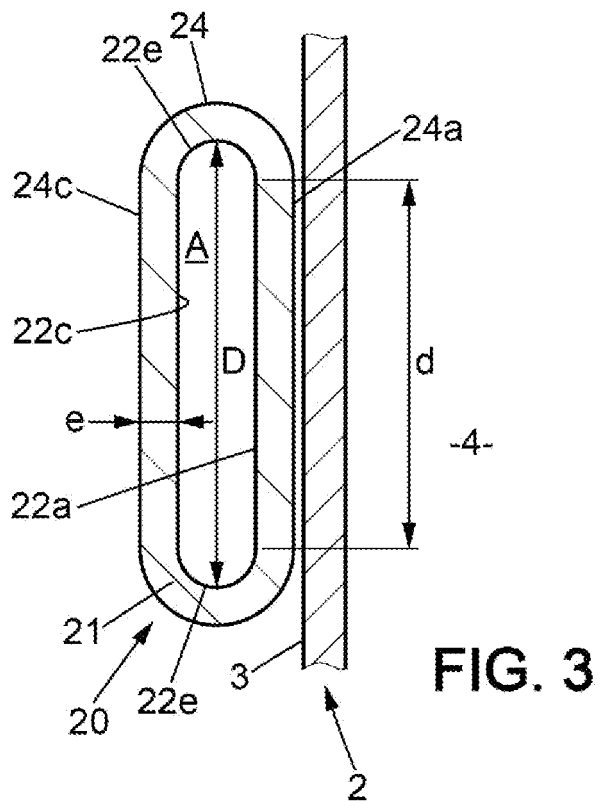


FIG. 1

[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 919698
FR 2305525

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		
X	FR 3 038 966 A1 (SOC MULLER ET COMPAGIE [FR]) 20 janvier 2017 (2017-01-20) * page 5, ligne 14 – page 12, ligne 3; revendications 3,6,10; figures 1-5 * -----	1-5,7-12	F24D 17/02 F25B 30/00 F25B 39/04
X	US 5 772 113 A (GERSTMANN JOSEPH [US] ET AL) 30 juin 1998 (1998-06-30) * colonne 3, ligne 5 – colonne 6, ligne 15; figures 1,2a,2b,3 * -----	1-3,6-12	
X	EP 2 372 284 A1 (RIELLO SPA [IT]) 5 octobre 2011 (2011-10-05) * alinéas [0010] – [0022]; revendications 2-4; figures 1-3 * -----	1-5,7-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F24H F28D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 novembre 2023		Hoffmann, Stéphanie	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2305525 FA 919698**

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 **22-11-2023**
 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
FR 3038966	A1	20-01-2017	CN	108369031 A		03-08-2018
			EP	3325896 A1		30-05-2018
			FR	3038966 A1		20-01-2017
			WO	2017012718 A1		26-01-2017

US 5772113	A	30-06-1998	JP	H0949669 A		18-02-1997
			US	5558273 A		24-09-1996
			US	5772113 A		30-06-1998

EP 2372284	A1	05-10-2011	AUCUN			
