



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
04.05.2011 Bulletin 2011/18

(51) Int Cl.:
F24H 4/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10188444.3**

(22) Date de dépôt: **21.10.2010**

(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

(72) Inventeurs:
• **Edet, Mickaël**
85000 La Roche sur Yon (FR)
• **Merlet, Christian**
85140 Chauche (FR)

(30) Priorité: **02.11.2009 FR 0957745**

(74) Mandataire: **Hirsch & Associés**
58, avenue Marceau
75008 Paris (FR)

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

(54) **Chauffe-eau thermodynamique**

(57) Le chauffe-eau thermodynamique comprend un réservoir (12) adapté à contenir de l'eau à chauffer, le réservoir (12) s'étendant selon un axe principal (A), et un circuit d'échange thermique (14) entre un flux d'air et l'eau à chauffer, le circuit d'échange thermique (14) comprenant un compresseur rotatif (18) adapté à faire circu-

ler un fluide frigorigène dans le circuit d'échange thermique (14). L'axe du compresseur rotatif (18) est incliné par rapport à l'axe principale du réservoir (A).

L'invention se rapporte également à un ensemble comportant un tel chauffe-eau et un emballage de transport d'un tel chauffe-eau.

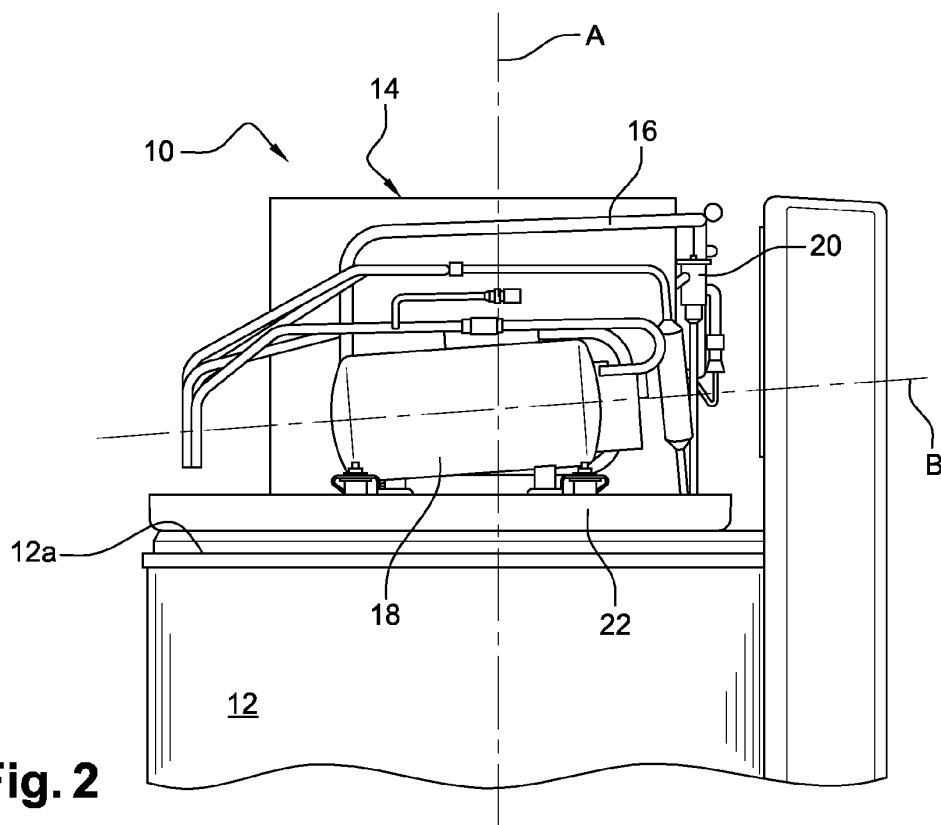


Fig. 2

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un chauffe-eau. Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un chauffe-eau thermodynamique.

[0002] Un chauffe-eau thermodynamique est un chauffe-eau adapté à chauffer au moins partiellement l'eau qu'il contient à l'aide de calories comprises dans un flux d'air. Classiquement, le flux d'air est un flux d'air dans un appartement ou un flux d'air extrait de l'appartement. Ce flux d'air peut également être créé au moyen d'un ventilateur.

[0003] Un chauffe-eau thermodynamique comprend principalement un réservoir destiné à contenir de l'eau à chauffer et un circuit thermodynamique pour récupérer des calories d'un flux d'air en vu de chauffer l'eau dans le réservoir.

[0004] Pour ce faire, le flux d'air traverse un évaporateur du circuit thermodynamique. En traversant cet évaporateur, le flux d'air perd des calories au profit d'un fluide frigorigène, ou fluide caloporteur, circulant dans le circuit thermodynamique.

[0005] Le fluide frigorigène est mis en mouvement dans le circuit thermodynamique par un compresseur. Le compresseur permet également d'augmenter la pression et la température du fluide frigorigène.

[0006] Le fluide frigorigène parvient à un condenseur où le fluide frigorigène cède des calories à l'eau contenue dans le réservoir. Simultanément, le fluide frigorigène se condense.

[0007] Le fluide frigorigène condensé arrive ensuite à un détendeur où sa pression est réduite. Le fluide frigorigène arrive ensuite, de nouveau, au niveau de l'évaporateur.

[0008] Il est connu de transporter les chauffe-eau thermodynamiques verticalement, pour éviter que de l'huile de lubrification du compresseur ne pénètre dans le circuit thermodynamique dans lequel circule le fluide frigorigène.

[0009] Cependant, ce transport à la verticale du chauffe-eau pose de nombreux problèmes. D'une part, les chauffe-eau thermodynamiques sont généralement de grande taille, notamment de l'ordre de deux mètres de haut. Par conséquent, ils n'entrent pas en position verticale dans la majorité des véhicules utilitaires utilisés par les installateurs. En outre, ces installateurs doivent transporter le chauffe-eau verticalement jusqu'à l'installation définitive — à la verticale - du chauffe-eau. Ce transport du chauffe-eau, en le maintenant en position verticale, est également complexe notamment lors de passages dans un escalier ou sous un cadre de porte.

[0010] Le but de la présente invention est de fournir un chauffe-eau ne présentant pas les inconvénients susmentionnés. L'invention vise ainsi en particulier un chauffe-eau qui puisse être transporté dans une position différente de l'unique position verticale.

[0011] A cette fin, la présente invention propose un chauffe-eau thermodynamique comprenant :

- un réservoir adapté à contenir de l'eau à chauffer, le réservoir s'étendant selon un axe principal,
- un circuit d'échange thermique entre un flux d'air et l'eau à chauffer, le circuit d'échange thermique comprenant un compresseur rotatif adapté à faire circuler un fluide frigorigène dans le circuit d'échange thermique,

l'axe du compresseur rotatif étant incliné par rapport à l'axe principal du réservoir.

[0012] Suivant des modes de réalisation préférés, l'invention comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- l'axe du compresseur rotatif est incliné d'un angle compris entre 5 et 90°, de préférence entre 5 et 85°, par rapport à l'axe principale du réservoir ;
- le compresseur rotatif a une forme de cylindre et comporte une sortie ménagée sur une paroi sommitale ;
- la sortie est réalisée sous la forme d'une tubulure, la tubulure s'étendant selon un axe sensiblement parallèle à l'axe du compresseur rotatif ;
- le compresseur rotatif présente une entrée de fluide frigorigène, ménagée sur une surface sommitale du compresseur rotatif ;
- l'entrée de fluide frigorigène est ménagée sur la même surface sommitale du compresseur rotatif que la sortie de fluide frigorigène ;
- le compresseur est fixée au réservoir par l'intermédiaire d'un socle, le socle étant fixé au sommet du réservoir ;
- le socle présente des nervures de solidifications.
- le socle comporte des trous de fixation du compresseur sur le socle, les trous de fixation étant formés au niveau de nervures de solidification.
- le chauffe-eau thermodynamique présente un repère de la position de la sortie du compresseur ;
- la sortie de fluide frigorigène est réalisée à une hauteur du compresseur rotatif supérieure à 50% de la hauteur totale du compresseur et, de préférence, comprise entre 75% et 95%.

[0013] L'invention se rapporte également à un ensemble comportant un chauffe-eau thermodynamique tel que décrit ci-avant dans toutes ses combinaisons, et un emballage de transport du chauffe-eau dans lequel est fixé le chauffe-eau, l'emballage de transport comportant des éléments formant berceau de réception du chauffe-eau.

[0014] De préférence, l'emballage comprend un repère de la position de la sortie du compresseur.

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation préféré de l'invention, donnée à titre d'exemple et en référence au dessin annexé.

La figure 1 représente un exemple d'un chauffe-eau thermodynamique dans une position de service.

La figure 2 représente un détail du chauffe-eau thermodynamique de la figure 1.

La figure 3 représente une vue partiellement arrachée du compresseur du chauffe-eau thermodynamique de la figure 1.

La figure 4 représente le chauffe-eau de la figure 1 dans une position de transport.

La figure 5 représente un socle de fixation du compresseur sur le chauffe-eau de la figure 1.

La figure 6 représente le chauffe-eau de la figure 1 dans un emballage de transport, en position de transport.

[0016] Tel que représenté sur les figures 1 et 2, un chauffe-eau thermodynamique 10 comporte principalement un réservoir 12 adapté à contenir de l'eau à chauffer et un circuit thermodynamique 14 d'échange thermique entre un flux d'air et l'eau à chauffer.

[0017] Le réservoir 12 s'étend selon un axe principal A. Classiquement, l'axe principal est positionné à la verticale quand le chauffe-eau est installé, pour limiter l'encombrement au sol du chauffe-eau.

[0018] En l'espèce, le réservoir est de forme sensiblement cylindrique. L'axe principal correspond à la droite génératrice du réservoir.

[0019] Plus précisément, le réservoir est à section circulaire. L'axe principal correspond donc à l'axe médian ou l'axe de symétrie du réservoir 12.

[0020] Le circuit thermodynamique 14 est partiellement représenté sur la figure 2. Ce circuit thermodynamique comporte :

- un évaporateur 16, traversé par un flux d'air, dans lequel le flux d'air perd des calories au profit d'un fluide frigorigène, ou fluide caloporteur, circulant dans le circuit thermodynamique ;
- un compresseur 18 pour mettre en circulation le fluide frigorigène dans le circuit thermodynamique, le compresseur permettant également d'augmenter la pression et la température du fluide frigorigène ;
- un condenseur (non visible sur les figures), dans lequel le fluide frigorigène perd des calories au profit de l'eau dans le réservoir 12 ;
- un détendeur 20 où la pression du fluide frigorigène est réduite.

[0021] Pour assurer le débit du flux d'air qui traverse l'évaporateur, il peut être prévu un ventilateur.

[0022] En outre, pour assurer un bon échange thermique entre le fluide frigorigène et l'eau à chauffer, le condenseur peut être réalisé sous la forme d'un tube métallique entouré autour du réservoir 12. Pour assurer un meilleur transfert thermique encore, le tube présente une face aplatie qui est en contact avec le réservoir 12.

[0023] Par ailleurs, le compresseur 18 est fixé sur le réservoir 12 au moyen d'un socle 22, qui sera décrit plus loin. Le socle 22 permet de répartir la charge que représente le poids du compresseur, sur une plus grande sur-

face de la face sommitale 12a du réservoir 12. On évite ainsi de concentrer la pression résultant du poids du compresseur qui s'exerce sur le sommet du réservoir. Pour ce faire, le socle 22 s'étend sensiblement sur toute la surface de la face sommitale 12a du réservoir 12.

[0024] En l'espèce, le compresseur 18 est un compresseur rotatif. En d'autres termes, ce compresseur comprend un piston de compression mu d'un mouvement de rotation autour de l'axe B du compresseur. Ce type de compresseur est plus performant qu'un compresseur à piston classique, c'est-à-dire un compresseur où le piston est déplacé en translation. Par plus performant, on entend qu'un compresseur rotatif a un meilleur rendement qu'un compresseur à piston classique.

[0025] Ce compresseur rotatif est représenté partiellement sur la figure 3.

[0026] Comme cela est visible sur cette figure, le compresseur 18 comporte un carter 24. En l'espèce, le carter 24 a une forme sensiblement cylindrique d'axe B.

[0027] A l'intérieur du carter 24, un moteur électrique 26 entraîne un piston rotatif en rotation autour de l'axe B du compresseur. Le carter 24 définit une chambre haute pression dans laquelle se retrouvent le fluide frigorigène à haute pression, après compression, et l'huile de lubrification du compresseur. Du fait de la densité du fluide frigorigène compressé et de l'huile de lubrification, le fluide frigorigène occupe la partie supérieure de la chambre haute pression tandis que l'huile reste au fond de la chambre haute pression, comme cela est représenté sur la figure par la ligne 28 de limite du niveau d'huile. C'est pourquoi dans les chauffe-eau thermodynamiques connus, le compresseur est orienté de manière que l'axe du compresseur soit parallèle à l'axe principal du réservoir, la sortie du compresseur étant réalisée au sommet du compresseur. Les tubulures formant ces sorties s'étendent traditionnellement sensiblement parallèlement à l'axe principal du réservoir.

[0028] En l'espèce, le compresseur 18 est fixé sur le réservoir de manière que l'axe B du compresseur 18, autour duquel tourne le piston rotatif, est incliné par rapport à l'axe principal A du réservoir. De préférence, l'axe B du compresseur est incliné d'un angle compris entre 5 et 90°, de préférence encore entre 5 et 85°, par rapport à l'axe principal A du réservoir 12.

[0029] Un angle de 90° assure que lorsque le chauffe-eau est incliné de manière que l'axe principal du réservoir est sensiblement horizontal, alors l'axe du compresseur est sensiblement perpendiculaire.

[0030] Cependant, on préfère un angle maximum d'inclinaison de 85° pour assurer que l'huile du compresseur ne s'évacue pas non plus une fois le chauffe-eau installé.

[0031] Un angle de 45° peut également être considéré comme avantageux. En effet, cet angle forme le meilleur compromis du fait qu'aussi bien en position d'utilisation qu'en position de transport, l'inclinaison de l'axe du compresseur étant alors égale à 45° par rapport à la verticale.

[0032] Dans tous les cas, lorsque l'axe du compresseur est incliné par rapport à l'axe principal du réservoir,

alors il existe une position du chauffe-eau où l'axe principal du réservoir A est sensiblement horizontal. Dans cette position également, le carter 24 forme un réservoir pour l'huile de lubrification du moteur du compresseur rotatif, réservoir d'où l'huile ne risque pas de s'échapper. Cette position permet un transport plus aisé du chauffe-eau.

[0033] Le compresseur 18 comporte en outre une entrée de fluide frigorigène 30 en communication de fluide directe avec la chambre de compression du compresseur. L'entrée est réalisée sur une surface sommitale du compresseur, sensiblement normale à l'axe B du compresseur, par opposition à la surface latérale sensiblement cylindrique du compresseur.

[0034] Le compresseur comprend également une sortie 32 de refoulement haute pression pour évacuer le fluide frigorigène haute pression, comprimé au moyen du piston rotatif, hors de la chambre haute pression définie par le carter. En l'espèce, cette sortie 32 est réalisée sous la forme d'une tubulure. Cette tubulure s'étend selon un axe C, sensiblement parallèle à l'axe B du compresseur.

[0035] Cette sortie 32 permet d'évacuer le fluide frigorigène depuis l'intérieur du carter 24 vers le condenseur.

[0036] La sortie de fluide frigorigène 32 est située sur une surface sommitale du compresseur 18.

[0037] De préférence, l'entrée 30 et la sortie 32 de fluide sont ménagées sur la même surface sommitale du compresseur 18 afin de limiter l'encombrement du compresseur 18 et du chauffe-eau 10. Cette mesure permet également d'assurer que dans la position de transport du chauffe-eau, de l'huile n'est pas évacuée depuis l'intérieur du chauffe-eau via l'entrée 30.

[0038] En l'espèce, l'entrée et la sortie de fluide frigorigène sont réalisées sous la forme de tubulures qui s'étendent sensiblement perpendiculairement à la surface dont elles sont issues. Ces tubulures sont orientées selon une direction C, D, qui en l'espèce est sensiblement parallèle à l'axe B du compresseur 18. Cette direction C, D est donc inclinée, par rapport à l'axe principal A du réservoir d'un angle compris, de préférence, entre 5 et 85°.

[0039] En outre, la sortie 32 est avantageusement réalisée dans la moitié supérieure du compresseur 18, de préférence encore la hauteur de la sortie 32 est comprise entre 75% et 95% de la hauteur totale du compresseur 18, hauteur mesurée parallèlement à l'axe principal A du réservoir.

[0040] Par ailleurs, il a été constaté que le socle 22 de fixation du compresseur 18 sur le réservoir 12 est fragilisé lorsque le compresseur 18 est fixé sur le réservoir 12 de manière que son axe B soit incliné par rapport à l'axe A du réservoir 12.

[0041] Pour remédier à cette fragilisation, il est proposé de réaliser, comme cela est indiqué sur la figure 5, des nervures de solidification 34 sur le socle 22. En particulier, il est prévu, pour consolider le socle au niveau de la fixation du compresseur sur celui-ci, de réaliser les

trous de fixation 36 du compresseur sur le socle au niveau des nervures de solidification 34. Des trous 38 sont adaptés à la fixation du socle sur la surface sommitale 12a du réservoir 12. Ces trous 38 sont également réalisés sur les nervures 34 de solidification.

[0042] Il a été constaté qu'une zone particulièrement fragile du socle 22 est située à proximité de la fixation 39 correspondant à la fixation du compresseur au droit du point le plus haut du compresseur. Par point le plus haut, on entend le point du compresseur le plus éloigné de la surface sommitale 12a du chauffe-eau. Par conséquent, il est réalisé, à proximité de ce trou de fixation, c'est-à-dire à une distance de ce trou de fixation 39 inférieure à 25 cm, de préférence inférieure à 15 cm, et de préférence encore inférieure à 5 cm, des nervures de solidification croisées qui assurent une résistance mécanique locale particulièrement élevée.

[0043] Le chauffe-eau 10 présente en outre un repère pour permettre à l'installateur de savoir dans quel sens le chauffe-eau peut être incliné. En effet, si le chauffe-eau n'est pas incliné de manière que la sortie 32 soit orientée vers le haut pendant le transport, il y a un risque que de l'huile s'échappe de l'intérieur du carter du compresseur et passe dans le circuit thermodynamique.

[0044] Ce repère peut par exemple prendre la forme d'une marque sur le réservoir orientée dans une direction opposée à la direction d'orientation de la sortie 32.

[0045] Par ailleurs, pour assurer le transport du chauffe-eau, celui est fixé dans un emballage de transport 40. L'emballage de transport comporte en l'espèce deux palettes 42, 44 reliées par des traverses 46. Une face de l'emballage peut comporter des éléments 48 de réception du chauffe-eau, fixés à des traverses 46. Les renforts 48 peuvent être légèrement bombés pour former un berceau adapté à recevoir le chauffe-eau 10 et à le maintenir immobile lorsque l'ensemble chauffe-eau thermodynamique reçu dans l'emballage de transport est positionné de telle sorte que l'axe principal A du réservoir 12 est sensiblement horizontal.

[0046] L'emballage de transport 40 peut également comporter un repère 50 pour permettre aux manipulateurs de déterminer dans quel sens le chauffe-eau doit être incliné pour éviter que de l'huile de lubrification ne s'échappe du compresseur dans le circuit hydraulique via la sortie 32. En d'autres termes, le repère permet de déterminer dans quel sens l'ensemble peut être incliné pour éviter l'échappement d'huile de lubrification du compresseur dans le circuit de fluide frigorigène.

[0047] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux exemples et au mode de réalisation décrits et représentés, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art.

55 Revendications

1. Chauffe-eau thermodynamique (10) comprenant :

- un réservoir (12) adapté à contenir de l'eau à chauffer, le réservoir (12) s'étendant selon un axe principal (A),
 - un circuit d'échange thermique (14) entre un flux d'air et l'eau à chauffer, le circuit d'échange thermique (14) comprenant un compresseur rotatif (18) adapté à faire circuler un fluide frigorigène dans le circuit d'échange thermique (14), l'axe (B) du compresseur rotatif (18) étant incliné par rapport à l'axe principal (A) du réservoir (12).
2. Chauffe-eau thermodynamique selon la revendication 1, dans lequel l'axe (B) du compresseur rotatif (18) est incliné d'un angle compris entre 5 et 90°, de préférence entre 5 et 85°, par rapport à l'axe principale du réservoir (A).
 3. Chauffe-eau thermodynamique selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le compresseur rotatif a une forme de cylindre et comporte une sortie (32) ménagée sur une paroi sommitale.
 4. Chauffe-eau thermodynamique selon la revendication 3, dans lequel la sortie (32) est réalisée sous la forme d'une tubulure, la tubulure s'étendant selon un axe (C) sensiblement parallèle à l'axe (B) du compresseur rotatif (18).
 5. Chauffe-eau thermodynamique selon la revendication 4, dans lequel le compresseur rotatif (18) présente une entrée (30) de fluide frigorigène, ménagée sur une surface sommitale du compresseur rotatif (18).
 6. Chauffe-eau thermodynamique selon les revendications 5, dans lequel l'entrée de fluide frigorigène (30) est ménagée sur la même surface sommitale du compresseur rotatif que la sortie de fluide frigorigène (32).
 7. Chauffe-eau thermodynamique selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le compresseur (18) est fixée au réservoir (12) par l'intermédiaire d'un socle (22), le socle (22) étant fixé au sommet (12a) du réservoir (12).
 8. Chauffe-eau thermodynamique selon la revendication 7, dans lequel le socle (22) présente des nervures de solidifications (34).
 9. Chauffe-eau thermodynamique selon la revendication 8, dans lequel le socle (22) comporte des trous de fixation (36, 39) du compresseur (18) sur le socle (22), les trous de fixation (36, 39) étant formés au niveau de nervures de solidification (34).
 10. Chauffe-eau thermodynamique selon l'une quelconque des revendications précédentes prise en combinaison avec la revendication 3, présentant un repère de la position de la sortie (32) du compresseur (18).
 11. Chauffe-eau thermodynamique selon l'une quelconque des revendications précédentes prise en combinaison avec la revendication 3, dans lequel la sortie (32) de fluide frigorigène est réalisée à une hauteur du compresseur rotatif (18) supérieure à 50% de la hauteur totale du compresseur et, de préférence, comprise entre 75% et 95%.
 12. Ensemble comportant un chauffe-eau thermodynamique (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes et un emballage de transport (40) du chauffe-eau dans lequel est fixé le chauffe-eau (10), l'emballage de transport (40) comportant des éléments (48) formant berceau de réception du chauffe-eau.
 13. Ensemble selon la revendication 12, dans lequel l'emballage (40) comprend un repère de la position de la sortie (32) du compresseur (18).

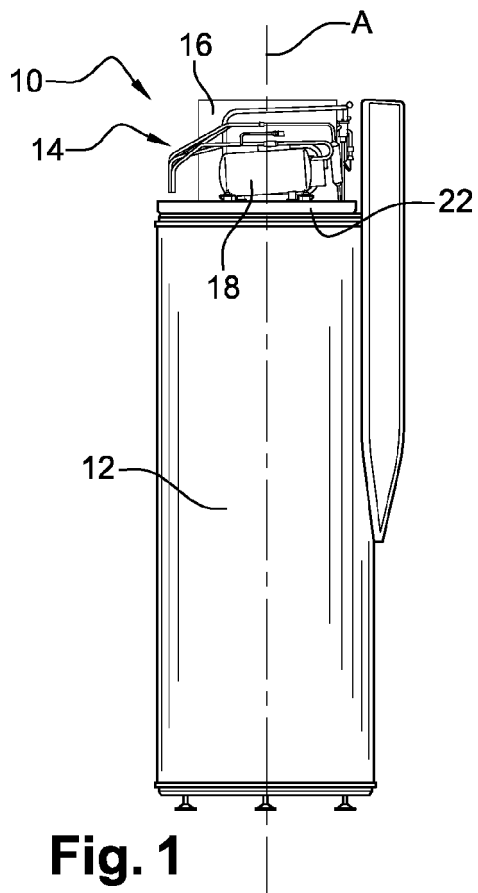


Fig. 1

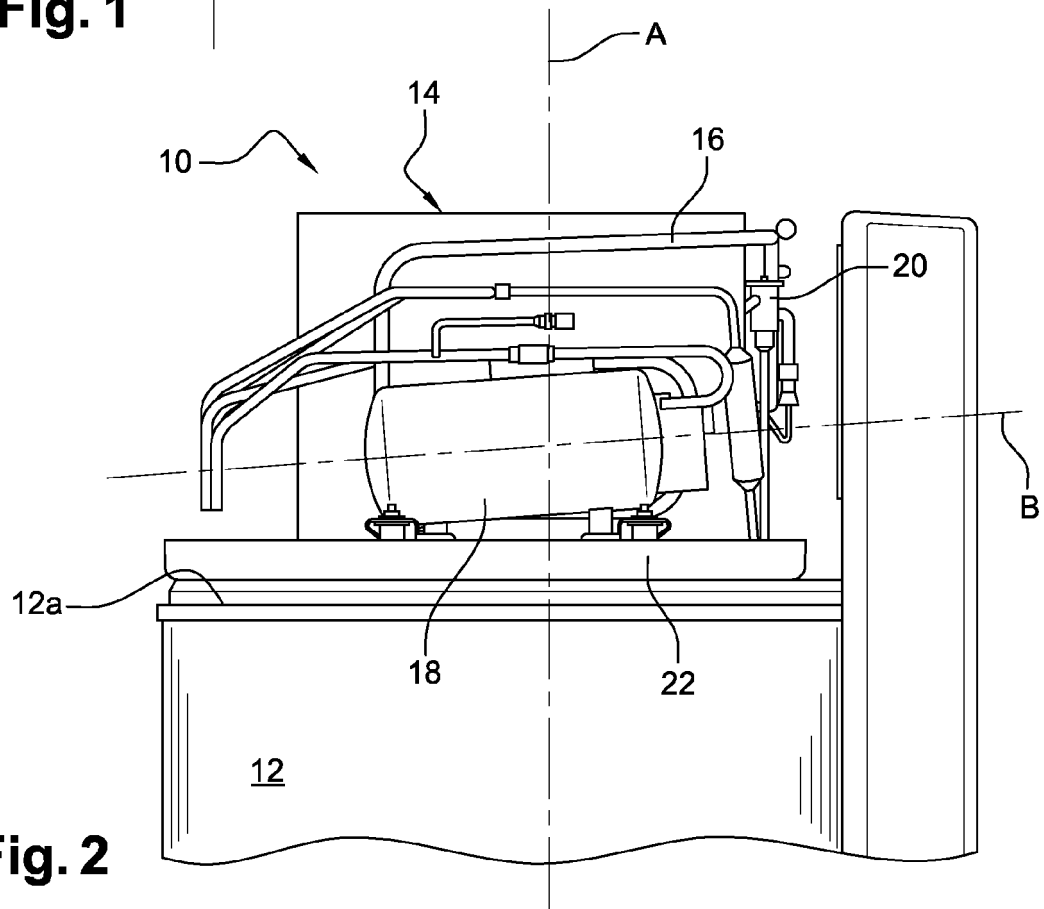


Fig. 2

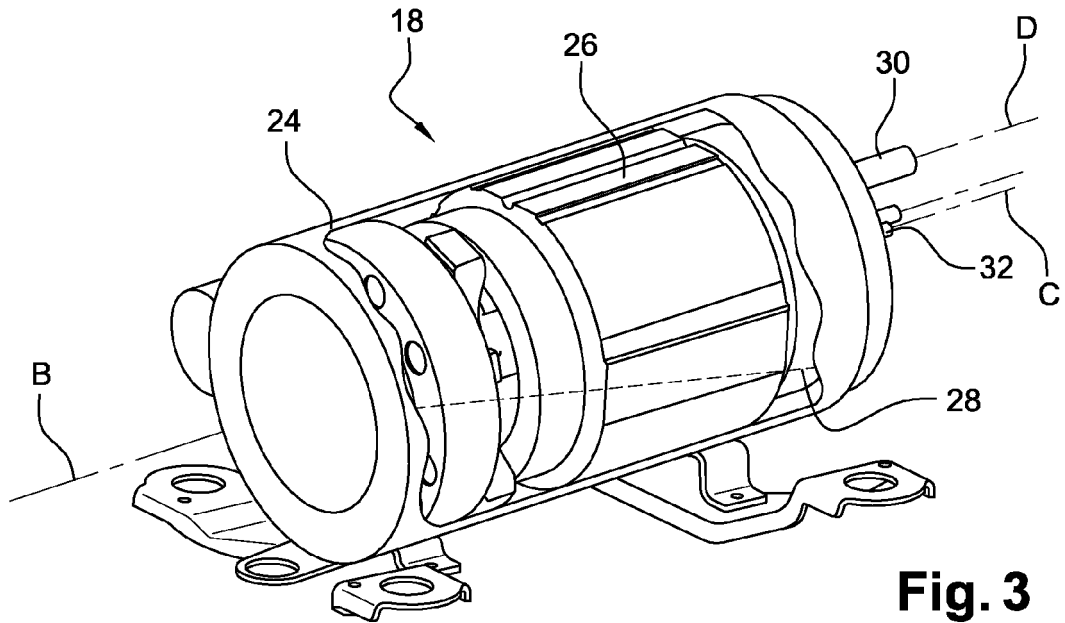


Fig. 3

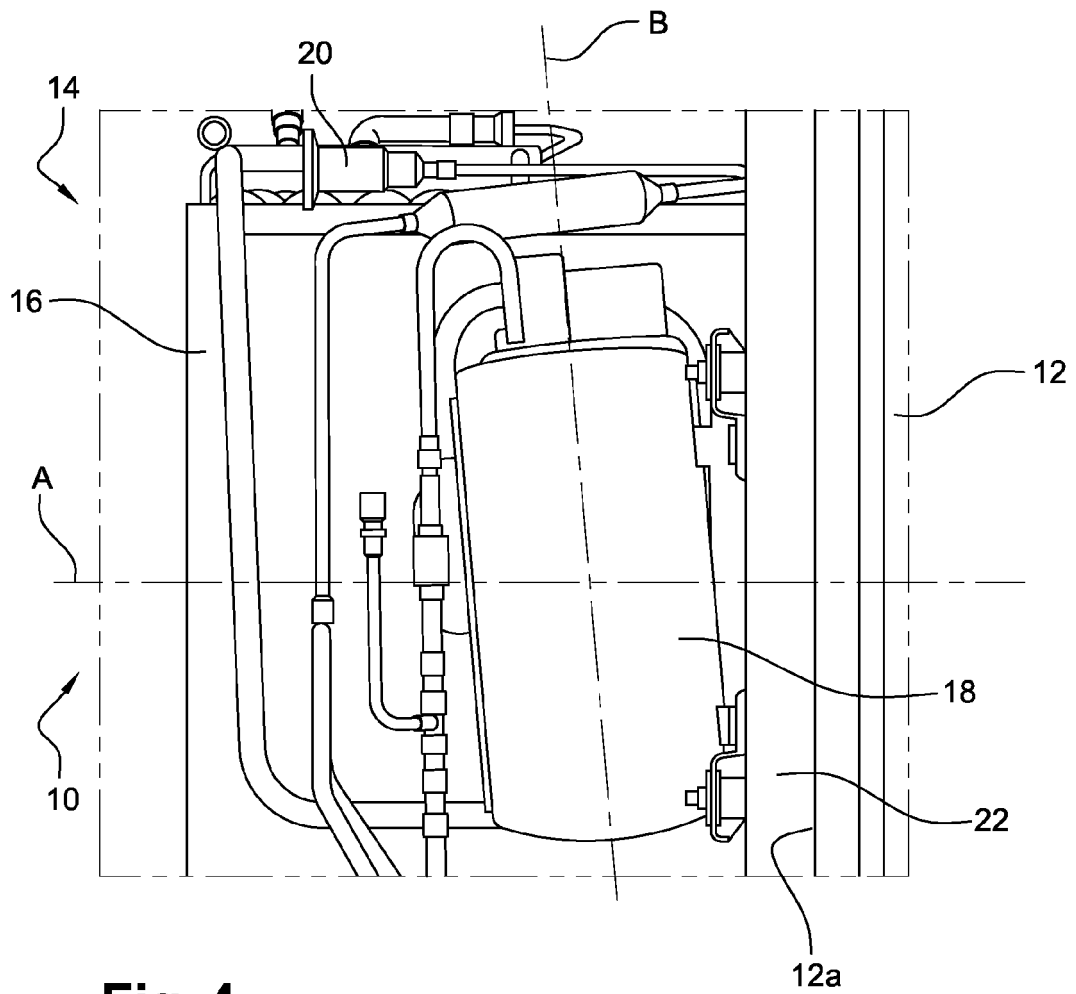


Fig. 4

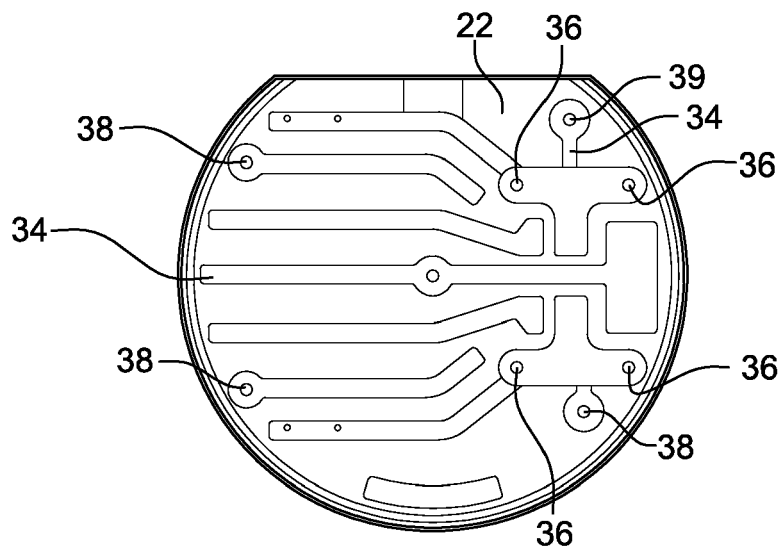


Fig. 5

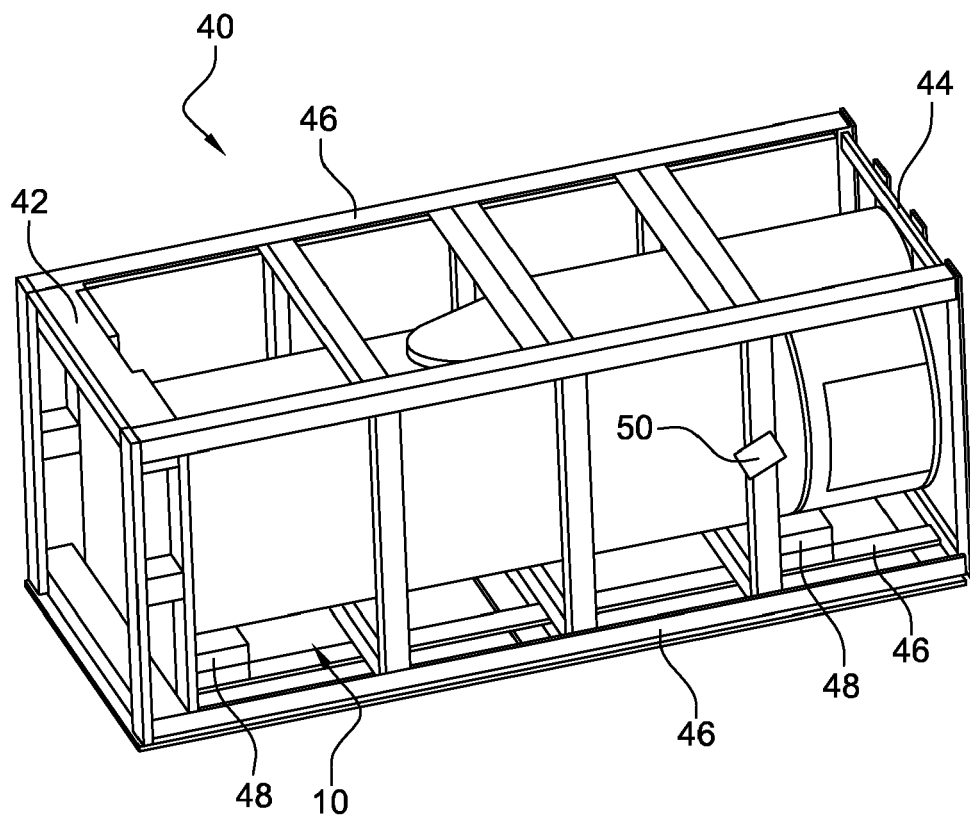


Fig. 6