



(11) **EP 4 455 542 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
11.06.2025 Bulletin 2025/24

(21) Numéro de dépôt: **24167911.7**

(22) Date de dépôt: **29.03.2024**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F17C 13/06 ^(2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F17C 13/06; F17C 2201/0109; F17C 2201/054;
F17C 2201/056; F17C 2203/012; F17C 2203/018;
F17C 2203/03; F17C 2203/0629; F17C 2209/228;
F17C 2209/234; F17C 2221/012; F17C 2223/0161;
F17C 2223/033; F17C 2260/011; F17C 2260/036;
(Cont.)

(54) **RÉSERVOIR COMPRENANT DES ENCEINTES INTERNE ET EXTERNE AINSI QU'AU MOINS UN CONDUIT TRAVERSANT LESDITES ENCEINTES ET SUIVANT UNE TRAJECTOIRE COURBE ENTRE LESDITES ENCEINTES**

TANK MIT INNEN- UND AUSSEN-RÄUMEN SOWIE MINDESTENS EINER LEITUNG, DIE DIESE GEHÄUSE DURCHQUERT UND EINE GEKRÜMMTE BAHN ZWISCHEN DEN GEHÄUSEN

TANK COMPRISING INTERNAL AND EXTERNAL ENCLOSURES AS WELL AS AT LEAST ONE DUCT PASSING THROUGH SAID ENCLOSURES AND ALONG A CURVED PATH BETWEEN SAID ENCLOSURES

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **28.04.2023 FR 2304308**

(43) Date de publication de la demande:
30.10.2024 Bulletin 2024/44

(73) Titulaire: **AIRBUS OPERATIONS (S.A.S.)**
31060 Toulouse (FR)

(72) Inventeurs:
• **TOUREILLE, Nicolas**
31060 Toulouse (FR)

• **MESIC, Chloé**
31060 Toulouse (FR)
• **MORETTI, Laure**
31060 Toulouse (FR)

(74) Mandataire: **Airbus-OPS SAS**
P.O. Box M0101/1
316, route de Bayonne
31060 Toulouse Cedex 9 (FR)

(56) Documents cités:
NL-A- 8 801 044 **SU-A1- 1 502 897**
US-A1- 2017 130 900 **US-A1- 2022 042 651**
US-B2- 7 344 045

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 4 455 542 B1

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
(Cont.)F17C 2270/0189

Description

[0001] La présente demande se rapporte à un réservoir comprenant des enceintes interne et externe ainsi qu'au moins un conduit traversant lesdites enceintes.

[0002] Un tel réservoir est connu de US7344045 B2.

[0003] Selon un mode de réalisation visible sur la figure 1, un réservoir à hydrogène 10 comprend une enceinte externe 12, une enceinte interne 14 positionnée dans l'enceinte externe 12, une isolation thermique entre les enceintes externe et interne 12, 14 ainsi que deux systèmes de liaison 16, 16' diamétralement opposés reliant les enceintes externe et interne 12, 14. En fonctionnement, en raison de la température et de la pression de stockage de l'hydrogène à l'état cryogénique, l'enceinte interne 14 peut, selon les situations, se contracter ou se dilater davantage que l'enceinte externe 12. Par conséquent, au moins un des deux systèmes de liaison 16' est configuré pour autoriser un déplacement de l'enceinte interne 14 par rapport à l'enceinte externe 12 selon une direction de déplacement. Selon un agencement, le premier système de liaison 16 (celui de gauche sur la figure 1) est sensiblement rigide et ne permet aucun mouvement relatif entre les enceintes externe et interne 12, 14 alors qu'un deuxième système de liaison 16' (celui de droite sur la figure 1) autorise un mouvement relatif entre les enceintes externe et interne 12, 14.

[0004] Selon un mode de réalisation visible sur la figure 2, le premier système de liaison 16 comprend une interface tubulaire 18 traversant les enceintes externe et interne 12, 14 et présentant une première extrémité 18.1 débouchant à l'extérieur du réservoir externe 12 ainsi qu'une deuxième extrémité 18.2 débouchant à l'intérieur du réservoir interne 14, chacune des enceintes externe et interne 12, 14 comprenant un trou traversant 12.1, 14.1 pour permettre le passage de l'interface tubulaire 18. Le premier système de liaison 16 comprend une première liaison rigide 20 reliant l'interface tubulaire 18 et l'enceinte externe 12 ainsi qu'une deuxième liaison rigide 20' reliant l'interface tubulaire 18 et l'enceinte interne 14. Selon une configuration, une des première et deuxième liaisons 20, 20' comprend au moins une bride comportant une première aile plaquée contre l'enceinte externe ou interne 12, 14 et reliée à cette dernière ainsi qu'une deuxième aile plaquée contre l'interface tubulaire 18 et reliée à cette dernière. En complément, le premier système de liaison 16 comprend une première plaque de fermeture 22.1 obturant la première extrémité 18.1 de l'interface tubulaire 18 ainsi qu'une deuxième plaque de fermeture 22.2 obturant la deuxième extrémité 18.2 de l'interface tubulaire 18.

[0005] Le réservoir à hydrogène 10 comprend plusieurs conduits 24, 24' qui traversent les première et deuxième plaques de fermeture 22.1, 22.2 et comportent chacun une première extrémité 24.1, 24.1' débouchant dans l'enceinte interne 14. Tous ces conduits 24, 24' sont rectilignes entre les première et deuxième plaques de fermeture 22.1, 22.2.

[0006] Chacune des première et deuxième plaques de fermeture 22.1, 22.2 comprend, pour chaque conduit 24, 24', un orifice 26 pour permettre au conduit 24, 24' de traverser ladite première ou deuxième plaque de fermeture 22.1, 22.2. Au droit de chaque orifice 26, chaque conduit 24, 24' est relié à la première ou deuxième plaque de fermeture 22.1, 22.2 par un cordon de soudure 28 qui relie le conduit 24, 24' à la première ou deuxième plaque de fermeture 22.1, 22.2 de manière étanche sur tout le pourtour du conduit 24, 24'.

[0007] Dans un mode de réalisation, les matériaux des différents éléments (enceintes, conduits, plaques de fermeture, systèmes de liaison) peuvent être différents : par exemple métallique/composite.

[0008] En fonctionnement, compte tenu de :

- la pression dans l'enceinte interne 14,
- la différence de dilatation thermique entre les matériaux des conduits 24, 24' et du système de liaison 16,
- la différence de température très importante entre d'une part l'enceinte externe 12 et la première plaque de fermeture 22.1 et d'autre part l'enceinte interne 14 et la deuxième plaque de fermeture 22.2,

les conduits 24, 24', les cordons de soudure 28 ainsi que les enceintes interne et externe sont soumis à d'importantes contraintes qui peuvent les endommager.

EXPOSE DE L'INVENTION :

[0009] La présente invention vise à remédier à tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur. A cet effet, l'invention a pour objet un réservoir comprenant une enceinte externe, une enceinte interne positionnée dans l'enceinte externe, des premier et deuxième systèmes de liaison reliant les enceintes externe et interne, une première paroi solidaire ou faisant partie de l'enceinte externe, une deuxième paroi solidaire ou faisant partie de l'enceinte interne ainsi qu'au moins un conduit traversant les première et deuxième parois. En complément, les première et deuxième parois comportent, pour chaque conduit, respectivement des premier et deuxième orifices pour permettre au conduit de les traverser ; le réservoir comportant, pour chaque conduit, des première et deuxième liaisons rigides reliant le conduit et respectivement les première et deuxième parois, chaque conduit comportant un tronçon intercalaire situé entre les première et deuxième parois.

[0010] Selon l'invention, le tronçon intercalaire présente un axe courbe de telle sorte que le tronçon intercalaire présente une surlongueur entre lesdites première et deuxième parois.

[0011] La surlongueur du tronçon intercalaire permet de compenser une variation dimensionnelle entre les première et deuxième parois et de limiter les contraintes sur les première et deuxième liaisons afin de réduire les risques d'endommagement des conduits et desdites pre-

mière et deuxième liaisons.

[0012] Selon une autre caractéristique, le tronçon intercalaire présente un axe qui suit une trajectoire en forme d'hélice circulaire.

[0013] Selon une autre caractéristique, les première et deuxième parois sont sensiblement parallèles entre elles et décalées angulairement d'environ 180°.

[0014] Selon une autre caractéristique, le réservoir comprend plusieurs conduits traversant les première et deuxième parois et comportant des tronçons intercalaires qui suivent des trajectoires en forme d'hélice circulaire présentant approximativement un même axe d'hélice. Selon une autre caractéristique, le premier système de liaison comprend :

- une interface tubulaire traversant les enceintes externe et interne, reliée à ces dernières et présentant une première extrémité débouchant à l'extérieur de l'enceinte externe ainsi qu'une deuxième extrémité débouchant à l'intérieur de l'enceinte interne,
- une première plaque de fermeture fermant la première extrémité de l'interface tubulaire et formant la première paroi,
- une deuxième plaque de fermeture fermant la deuxième extrémité de l'interface tubulaire et formant la deuxième paroi.

[0015] L'invention a également pour objet un aéronef comportant au moins un réservoir selon l'une des caractéristiques précédentes.

[0016] D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description de l'invention qui va suivre, description donnée à titre d'exemple uniquement, en regard des dessins annexés parmi lesquels :

- La figure 1 est une coupe longitudinale d'un réservoir illustrant un mode de réalisation de l'art antérieur,
- La figure 2 est une coupe longitudinale d'un système de liaison, reliant des enceintes externe et interne du réservoir visible sur la figure 1, illustrant un mode de réalisation de l'art antérieur,
- La figure 3 est une coupe longitudinale d'un système de liaison, reliant des enceintes externe et interne d'un réservoir, illustrant un mode de réalisation de l'invention,
- La figure 4 est une vue en perspective d'un système de liaison, reliant des enceintes externe et interne d'un réservoir, illustrant un mode de réalisation de l'invention,
- La figure 5 est une vue de face d'une première plaque de fermeture illustrant un mode de réalisation de l'invention,
- La figure 6 est une vue de face d'une deuxième plaque de fermeture illustrant un mode de réalisation de l'invention.

[0017] Selon un mode de réalisation visible sur les figures 3 et 4, un réservoir 30 comprend une enceinte

externe 32, une enceinte interne 34 positionnée dans l'enceinte externe 32 ainsi que deux systèmes de liaison 36, diamétralement opposés, reliant les enceintes externe et interne 32, 34. Selon une configuration, le réservoir 30 peut comprendre une isolation thermique entre les enceintes externe et interne 32, 34.

[0018] Selon un agencement, le premier système de liaison 36 est sensiblement rigide alors que le deuxième système de liaison (non représenté) autorise un mouvement relatif entre les enceintes externe et interne 32, 34. Le deuxième système de liaison est configuré pour permettre un mouvement relatif entre les enceintes externe et interne 32, 34, orienté selon une direction longitudinale.

[0019] Selon une application, un aéronef comprend au moins un réservoir 30 utilisé pour stocker un fluide à l'état cryogénique, comme de l'hydrogène. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à cette application.

[0020] Le premier système de liaison 36 comprend une interface tubulaire 38 traversant les enceintes externe et interne 32, 34, reliée à ces dernières et présentant une première extrémité 38.1 débouchant à l'extérieur de l'enceinte externe 32 ainsi qu'une deuxième extrémité 38.2 débouchant à l'intérieur de l'enceinte interne 34, chacune des enceintes externe et interne 32, 34 comprenant un trou traversant 32.1, 34.1 pour permettre le passage de l'interface tubulaire 38. L'interface tubulaire 38 présente un axe de révolution A38 parallèle à la direction longitudinale.

[0021] Selon une configuration, le premier système de liaison 36 comprend, pour l'enceinte interne 34, deux brides 40, 40' en L positionnées de part et d'autre de l'enceinte interne 34, chaque bride 40, 40' comportant une première aile 40.1, 40.1' plaquée contre l'enceinte interne 34 et reliée à cette dernière ainsi qu'une deuxième aile 40.2, 40.2' plaquée contre l'interface tubulaire 38 et reliée à cette dernière. Le premier système de liaison 36 comprend également, pour l'enceinte externe 32, une bride 40 positionnée à l'extérieur de l'enceinte externe 32, comportant une première aile 40.1 plaquée contre l'enceinte externe 32 et reliée à cette dernière ainsi qu'une deuxième aile 40.2 plaquée contre l'interface tubulaire 38 et reliée à cette dernière. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à cette configuration pour les liaisons entre l'interface tubulaire 38 et les enceintes externe et interne 32, 34.

[0022] Le premier système de liaison 36 comprend une première plaque de fermeture 42.1 fermant la première extrémité 38.1 de l'interface tubulaire 38 ainsi qu'une deuxième plaque de fermeture 42.2 fermant la deuxième extrémité 38.2 de l'interface tubulaire 38. Selon une configuration, l'interface tubulaire 38 comprend une première collerette 44.1 au niveau de sa première extrémité 38.1 ainsi qu'une deuxième collerette 44.2 au niveau de sa deuxième extrémité 38.2, chacune des première et deuxième collerettes 44.1, 44.2 présentant une face de contact F44.1, F44.2, positionnée dans un plan transversal perpendiculaire à l'axe de révolution A38, contre

laquelle est plaquée la plaque de fermeture 42.1, 42.2 correspondante. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à ce mode de réalisation pour l'interface tubulaire 38.

[0023] Le réservoir à hydrogène 30 comprend au moins un conduit 46 qui traverse les première et deuxième plaques de fermeture 42.1, 42.2 et comporte une première extrémité 46.1 débouchant à l'extérieur de l'enceinte externe 32 ainsi qu'une deuxième extrémité 46.2 débouchant dans l'enceinte interne 32.

[0024] Pour chaque conduit 46, la première plaque de fermeture 42.1 comprend un premier orifice 48.1 pour permettre au conduit 46 de traverser ladite première plaque de fermeture 42.1. En complément, le réservoir 30 comprend une première liaison 50.1 reliant le conduit 46 et la première plaque de fermeture 42.1.

[0025] Pour chaque conduit 46, la deuxième plaque de fermeture 42.2 comprend un deuxième orifice 48.2 pour permettre au conduit 46 de traverser ladite deuxième plaque de fermeture 42.2. En complément, le réservoir 30 comprend une deuxième liaison 50.2 reliant le conduit 46 et la deuxième plaque de fermeture 42.2.

[0026] Les première et deuxième liaisons 50.1, 50.2 sont des liaisons rigides. Chacune d'elles est une liaison étanche assurant une étanchéité au fluide entre le conduit 46 et la première ou deuxième plaque de fermeture 42.1, 42.2. A titre d'exemple, chacune des première et deuxième liaisons 50.1, 50.2 comprend au moins un cordon de soudure entourant le conduit 46 et assurant une étanchéité entre ce dernier et la plaque de fermeture 42.1, 42.2. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à ce mode de réalisation pour les première et deuxième liaisons 50.1, 50.2 rigides. A titre d'exemple, la première ou deuxième liaison 50.1, 50.2 pourrait se présenter sous la forme d'une bride.

[0027] L'interface tubulaire 38 et les plaques de fermeture 42.1, 42.2 ne sont pas plus décrites car elles peuvent être identiques à celles de l'art antérieur.

[0028] Chaque conduit 46 comprend un tronçon intercalaire 52 situé entre les première et deuxième plaques de fermeture 42.1, 42.2.

[0029] Selon une caractéristique de l'invention, le tronçon intercalaire 52 présente un axe A46 courbe. Ainsi, contrairement à l'art antérieur, l'axe A46 n'est pas rectiligne entre les première et deuxième plaques de fermeture 42.1, 42.2 si bien que le tronçon intercalaire 52 du conduit 46 présente une surlongueur entre lesdites première et deuxième plaques de fermeture 42.1, 42.2. Cette surlongueur correspond à la différence de longueur entre d'une part la longueur du tronçon intercalaire 52 considérée le long de son axe courbe A46 et, d'autre part, la distance entre les plaques de fermeture 42.1 et 42.2 considérée le long de l'axe de révolution A38.

[0030] En fonctionnement, l'enceinte externe 34 et la première plaque de fermeture 42.1 sont en contact avec un environnement à température ambiante alors que l'enceinte interne 34, la deuxième plaque de fermeture 42.2 et le tronçon du conduit 46 situé dans l'enceinte interne 34 sont en contact avec un fluide à une tempé-

rature cryogénique, nettement inférieure à la température ambiante. Cette différence de température engendre des déformations de valeurs inégales pour au moins deux éléments parmi les enceintes interne et externe 32, 34, le conduit 46 ainsi que les première et deuxième plaques de fermeture 42.1, 42.2. Cela tend à modifier l'écartement entre les première et deuxième plaques de fermeture 42.1, 42.2 au niveau des premier et deuxième orifices 48.1, 48.2 et par conséquent à générer des contraintes importantes dans au moins un des éléments précités. La surlongueur du tronçon intercalaire 52 du conduit 46 permet de compenser cette variation dimensionnelle entre les première et deuxième plaques de fermeture 42.1, 42.2, de limiter les contraintes sur les première et deuxième liaisons 50.1, 50.2 et de réduire les risques d'endommagement desdites première et deuxième liaisons 50.1, 50.2.

[0031] Selon une configuration, l'axe A46 du tronçon intercalaire 52 suit une trajectoire en forme d'hélice circulaire au moins entre les première et deuxième plaques de fermeture 42.1, 42.2. Selon un agencement, les première et deuxième plaques de fermeture 42.1, 42.2 sont sensiblement parallèles entre elles et décalées angulairement d'environ 180°. Par conséquent, si le premier orifice 48.1 de la première plaque de fermeture 42.1 est situé à 6h, comme illustré sur la figure 5, le deuxième orifice 48.2 de la deuxième plaque de fermeture 42.1 est situé à 12h, comme illustré sur la figure 6.

[0032] Selon un mode de réalisation, le réservoir 30 comprend plusieurs conduits 46, 46', 46" qui traversent les première et deuxième plaques de fermeture 42.1, 42.2, chacun d'eux comportant un tronçon intercalaire 52, 52', 52" qui présente un axe A46, A46', A46" courbe. Selon une configuration visible sur la figure 4, tous les tronçons intercalaires 52, 52', 52" suivent des trajectoires en forme d'hélice circulaire présentant approximativement un même axe d'hélice, au moins entre les première et deuxième plaques de fermeture 42.1, 42.2.

[0033] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation précédemment décrits. Les première et deuxième plaques de fermeture 42.1, 42.2 pourraient être positionnées au droit respectivement des parois des enceintes externe et interne 32, 34. Quel que soit le mode de réalisation, le réservoir 30 comprend une première paroi 42.1 solidaire ou faisant partie de l'enceinte externe 32, une deuxième paroi 42.2 solidaire ou faisant partie de l'enceinte interne 34 ainsi qu'au moins un conduit 46 traversant les première et deuxième parois 42.1, 42.2. Pour chaque conduit 46, les première et deuxième parois 42.1, 42.2 comprennent respectivement des premier et deuxième orifices 48.1, 48.2 pour permettre au conduit 46 de traverser les première et deuxième parois 42.1, 42.2. En complément, le réservoir 30 comprend, pour chaque conduit 46, des première et deuxième liaisons 50.1, 50.2 rigides reliant le conduit 46 et respectivement les première et deuxième parois 42.1, 42.2.

Revendications

1. Réservoir comprenant une enceinte externe (32), une enceinte interne (34) positionnée dans l'enceinte externe (32), des premier et deuxième systèmes de liaison (36) reliant les enceintes externe et interne (32, 34), une première paroi (42.1) solidaire ou faisant partie de l'enceinte externe (32), une deuxième paroi (42.2) solidaire ou faisant partie de l'enceinte interne (34) ainsi qu'au moins un conduit (46) traversant les première et deuxième parois (42.1, 42.2) ; les première et deuxième parois (42.1, 42.2) comportant, pour chaque conduit (46), respectivement des premier et deuxième orifices (48.1, 48.2) pour permettre au conduit (46) de les traverser ; le réservoir (30) comportant, pour chaque conduit (46), des première et deuxième liaisons (50.1, 50.2) rigides reliant le conduit (46) et respectivement les première et deuxième parois (42.1, 42.2) ; chaque conduit (46) comportant un tronçon intercalaire (52) situé entre les première et deuxième parois (42.1, 42.2) ; le tronçon intercalaire (52) présentant un axe (A46) courbe de telle sorte que le tronçon intercalaire (52) présente une surlongueur entre lesdites première et deuxième parois (42.1, 42.2) **caractérisé en ce que** le tronçon intercalaire (52) présente un axe (A46) qui suit une trajectoire en forme d'hélice circulaire.
2. Réservoir selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les première et deuxième parois (42.1, 42.2) sont sensiblement parallèles entre elles et décalées angulairement d'environ 180°.
3. Réservoir selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le réservoir comprend plusieurs conduits (46, 46', 46'') traversant les première et deuxième parois (42.1, 42.2) et comportant des tronçons intercalaires (52, 52', 52'') qui suivent des trajectoires en forme d'hélice circulaire présentant approximativement un même axe d'hélice.
4. Réservoir selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier système de liaison comprend :
 - une interface tubulaire (38) traversant les enceintes externe et interne (32, 34), reliée à ces dernières et présentant une première extrémité (38.1) débouchant à l'extérieur de l'enceinte externe (32) ainsi qu'une deuxième extrémité (38.2) débouchant à l'intérieur de l'enceinte interne (34),
 - une première plaque de fermeture fermant la première extrémité (38.1) de l'interface tubulaire (38) et formant la première paroi (42.1),
 - une deuxième plaque de fermeture fermant la deuxième extrémité (38.2) de l'interface tubu-

laire (38) et formant la deuxième paroi (42.2).

5. Aéronef comportant au moins un réservoir selon l'une des revendications précédentes.

Patentansprüche

1. Tank, welcher ein äußeres Gehäuse (32), ein inneres Gehäuse (34), das in dem äußeren Gehäuse (32) positioniert ist, ein erstes und ein zweites Verbindungssystem (36), welche das äußere und das innere Gehäuse (32, 34) verbinden, eine erste Wand (42.1), die mit dem äußeren Gehäuse (32) fest verbunden oder dessen Bestandteil ist, eine zweite Wand (42.2), die mit dem inneren Gehäuse (34) fest verbunden oder dessen Bestandteil ist, sowie mindestens eine Leitung (46), welche die erste und die zweite Wand (42.1, 42.2) durchquert, umfasst; wobei die erste und die zweite Wand (42.1, 42.2) für jede Leitung (46) eine erste bzw. zweite Öffnung (48.1, 48.2) aufweisen, um zu ermöglichen, dass die Leitung (46) sie durchquert; wobei der Tank (30) für jede Leitung (46) eine erste und eine zweite starre Verbindung (50.1, 50.2) aufweist, welche die Leitung (46) und die erste bzw. zweite Wand (42.1, 42.2) verbinden; wobei jede Leitung (46) einen Zwischenabschnitt (52) aufweist, der sich zwischen der ersten und der zweiten Wand (42.1, 42.2) befindet; wobei der Zwischenabschnitt (52) eine gekrümmte Achse (A46) aufweist, derart, dass der Zwischenabschnitt (52) eine Überlänge zwischen der ersten und der zweiten Wand (42.1, 42.2) aufweist; **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenabschnitt (52) eine Achse (A46) aufweist, die einer Trajektorie in Form einer kreisförmigen Schraubenlinie folgt.
2. Tank nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Wand (42.1, 42.2) im Wesentlichen parallel zueinander sind und winkelmäßig um ungefähr 180° versetzt sind.
3. Tank nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tank mehrere Leitungen (46, 46', 46'') umfasst, welche die erste und die zweite Wand (42.1, 42.2) durchqueren und Zwischenabschnitte (52, 52', 52'') aufweisen, die Trajektorien in Form kreisförmiger Schraubenlinien folgen, die annähernd dieselbe Schraubenlinienachse aufweisen.
4. Tank nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verbindungssystem umfasst:
 - eine rohrförmige Schnittstelle (38), welche das äußere und das innere Gehäuse (32, 34) durch-

quert, mit diesen Letzteren verbunden ist und ein erstes Ende (38.1), das außerhalb des äußeren Gehäuses (32) mündet, sowie ein zweites Ende (38.2), das im Inneren des inneren Gehäuses (34) mündet, aufweist,

- eine erste Verschlussplatte, die das erste Ende (38.1) der rohrförmigen Schnittstelle (38) verschließt und die erste Wand (42.1) bildet,

- eine zweite Verschlussplatte, die das zweite Ende (38.2) der rohrförmigen Schnittstelle (38) verschließt und die zweite Wand (42.2) bildet.

5. Luftfahrzeug, welches mindestens einen Tank nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.

Claims

1. Tank comprising an outer enclosure (32), an inner enclosure (34) positioned in the outer enclosure (32), first and second connection systems (36) connecting the outer and inner enclosures (32, 34), a first wall (42.1) fastened to or forming part of the outer enclosure (32), a second wall (42.2) fastened to or forming part of the inner enclosure (34), and at least one duct (46) passing through the first and second walls (42.1, 42.2); the first and second walls (42.1, 42.2) comprising, for each duct (46), respectively first and second orifices (48.1, 48.2) to allow the duct (46) to pass through them; the tank (30) comprising, for each duct (46), first and second rigid connections (50.1, 50.2) connecting the duct (46) and respectively the first and second walls (42.1, 42.2); each duct (46) comprising an intermediate segment (52) situated between the first and second walls (42.1, 42.2); the intermediate segment (52) having a curved axis (A46) such that the intermediate segment (52) has an excess length between said first and second walls (42.1, 42.2), **characterized in that** the intermediate segment (52) has an axis (A46) which follows a trajectory in the form of a circular helix.
2. Tank according to the preceding claim, **characterized in that** the first and second walls (42.1, 42.2) are substantially parallel to each other and angularly offset by about 180°.
3. Tank according to either of the preceding claims, **characterized in that** the tank comprises a plurality of ducts (46, 46', 46'') passing through the first and second walls (42.1, 42.2) and comprising intermediate segments (52, 52', 52'') which follow trajectories in the form of a circular helix having approximately the same helix axis.
4. Tank according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first connection system com-

prises:

- a tubular interface (38) passing through the outer and inner enclosures (32, 34), connected thereto and having a first end (38.1) opening out to the outside of the outer enclosure (32), and a second end (38.2) opening out to the inside of the inner enclosure (34),
- a first closure plate closing the first end (38.1) of the tubular interface (38) and forming the first wall (42.1),
- a second closure plate closing the second end (38.2) of the tubular interface (38) and forming the second wall (42.2).

5. Aircraft comprising at least one tank according to one of the preceding claims.

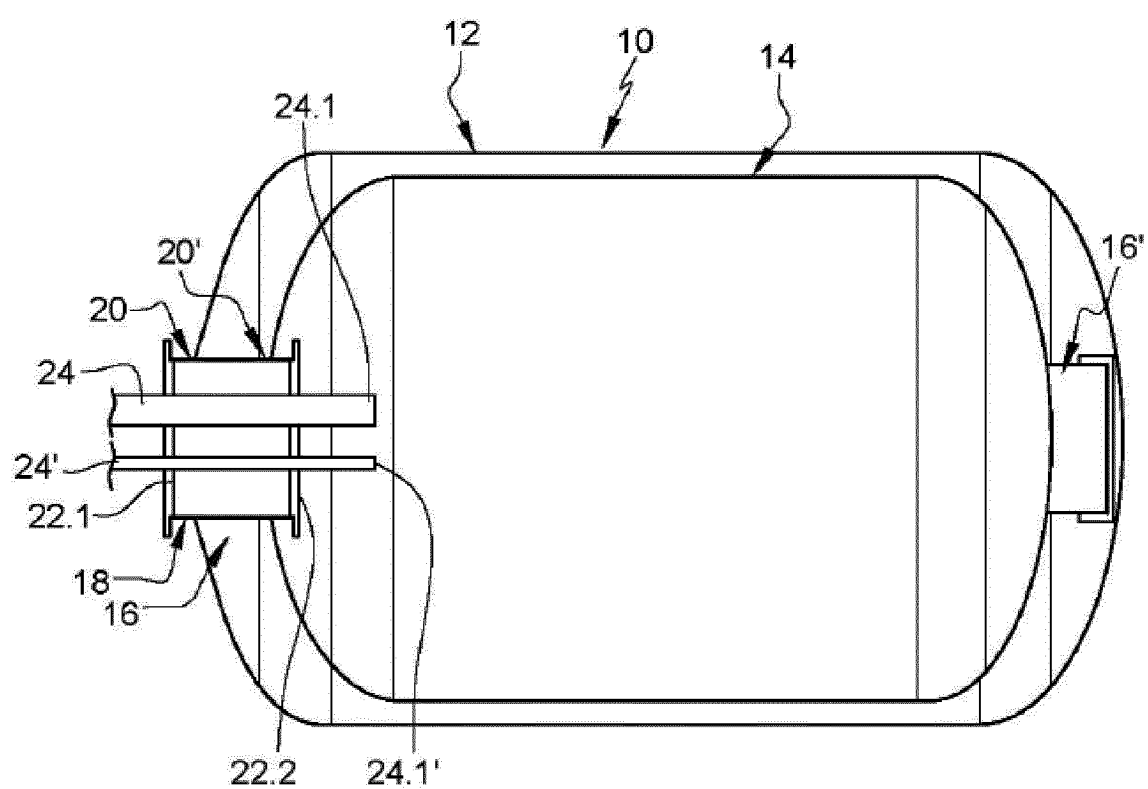


Fig. 1

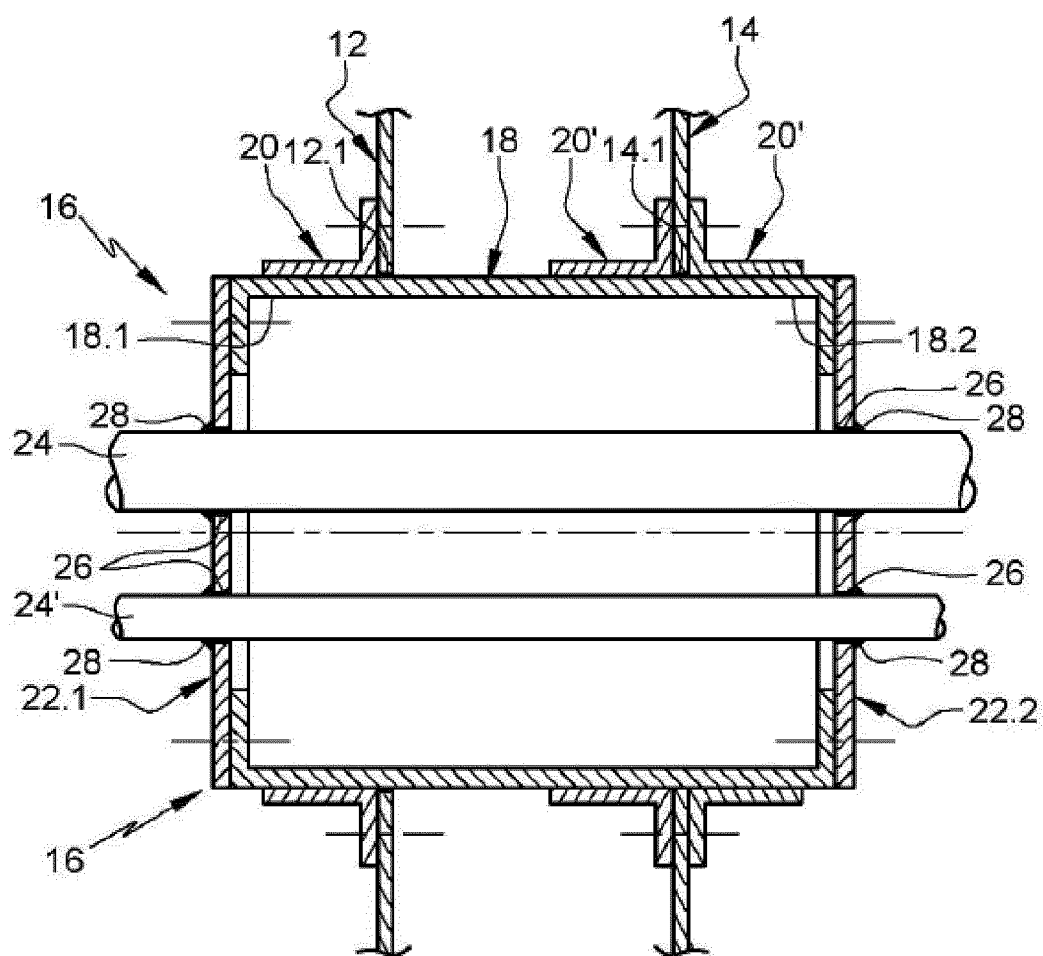


Fig. 2

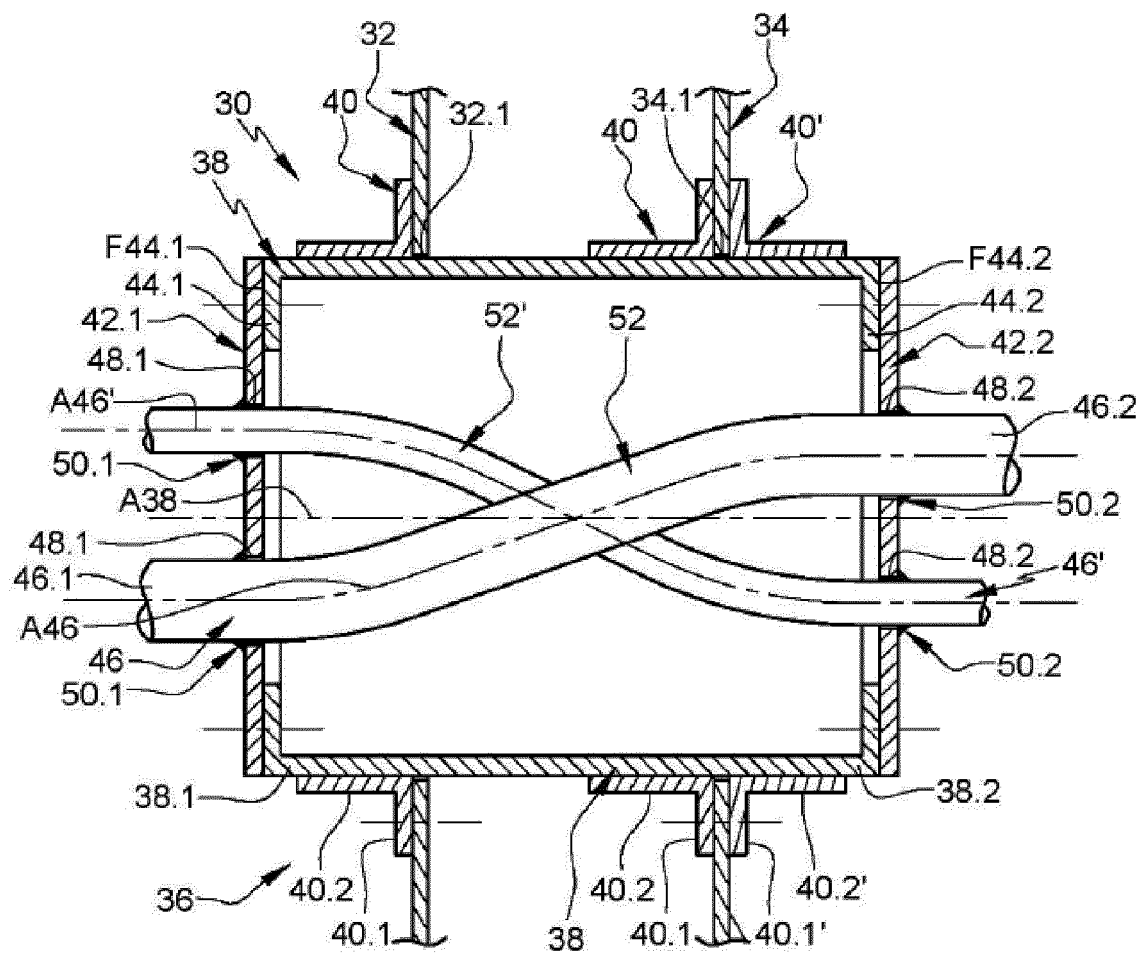


Fig. 3

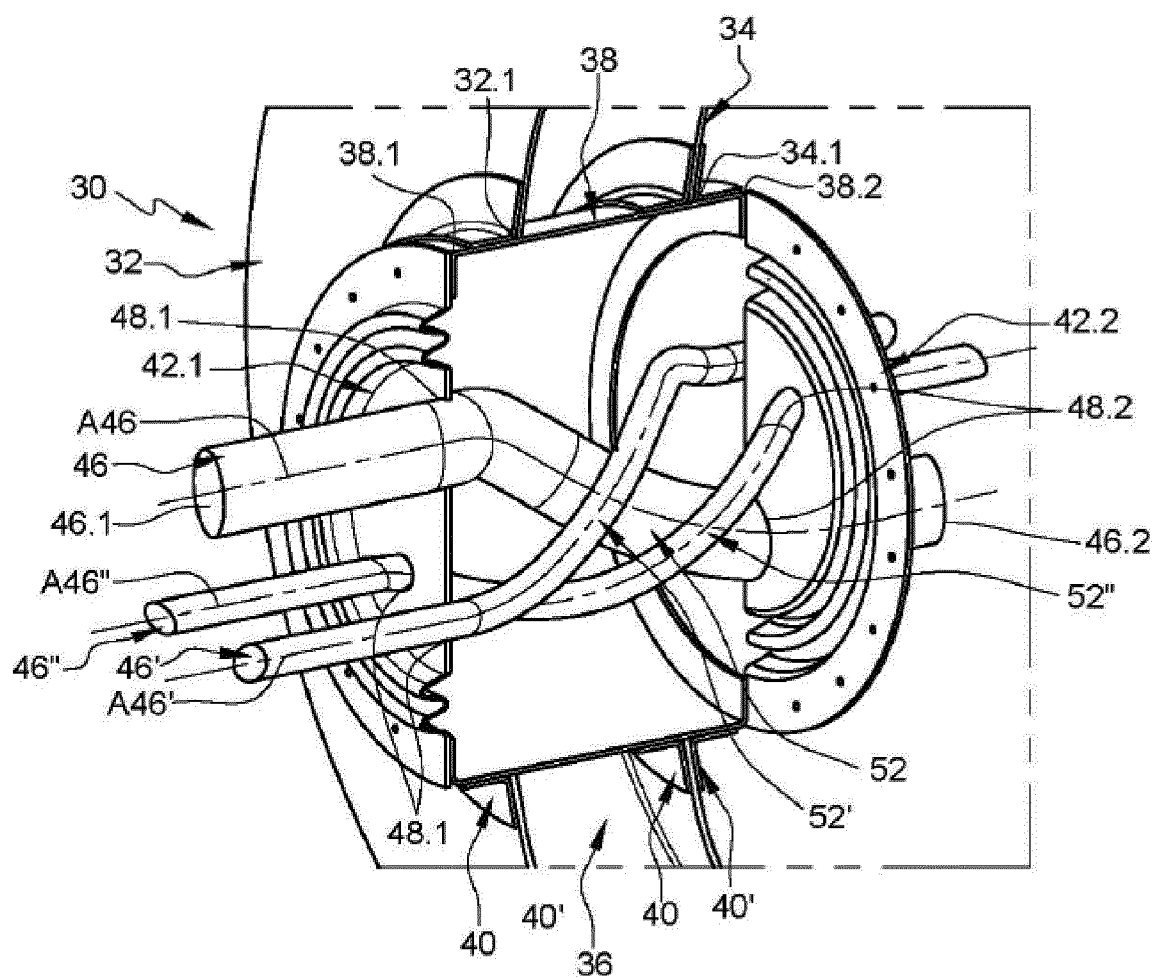


Fig. 4

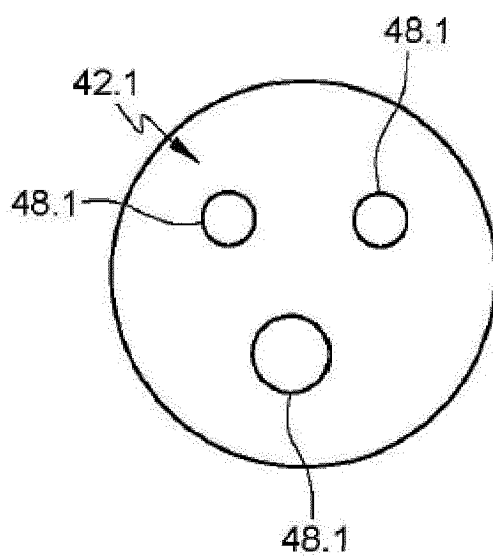


Fig. 5

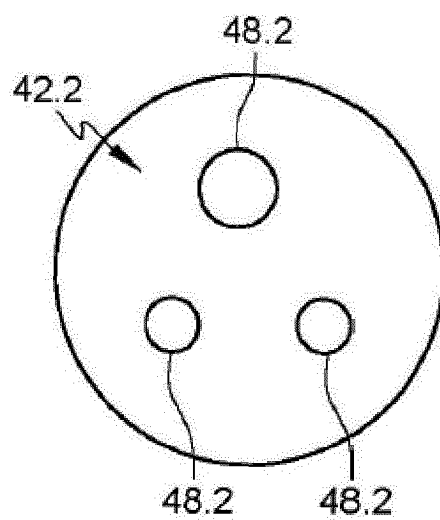


Fig. 6

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 7344045 B2 [0002]