

⑤④ Dispositif d'accouplement et de détachement d'urgence.

②② Date de dépôt : 19.01.21.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *L'AIR LIQUIDE, SOCIETE
ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION
DES PROCEDES GEORGES CLAUDE SOCIETE
ANONYME — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 22.07.22 Bulletin 22/29.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 06.10.23 Bulletin 23/40.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : COLEIRO Gaëtan et PENNEC Yan.

⑦③ Titulaire(s) : *L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES
PROCEDES GEORGES CLAUDE SOCIETE
ANONYME.*

⑦④ Mandataire(s) : *L'AIR LIQUIDE, SOCIETE
ANONYME.*



Description

Titre de l'invention : Dispositif d'accouplement et de détachement d'urgence

- [0001] L'invention concerne un dispositif d'accouplement et de détachement d'urgence.
- [0002] L'invention concerne plus particulièrement un dispositif d'accouplement et de détachement d'urgence à auto-fermeture pour le transport de fluide cryogénique comprenant deux conduites de transport de fluide s'étendant selon une direction longitudinale et comprenant chacune, à une extrémité de raccordement, un mécanisme de clapet configuré pour fermer automatiquement la conduite lorsque les extrémités de raccordement sont séparées et pour ouvrir la conduite lorsque les extrémités de raccordement sont accouplées, le dispositif comprenant en outre un tube externe disposé autour de chaque conduites de transport et définissant un espace sous vide pour l'isolation thermique de la conduite de transport, le dispositif comprenant un mécanisme de maintien de la conduite de transport dans le tube externe.
- [0003] L'invention concerne un système de tuyau(x) de transport de fluide cryogénique (par exemple de l'hydrogène liquéfié) isolé(s) de façon à limiter les entrées thermiques et permettant la déconnexion des tuyaux lors d'un événement d'urgence sans perte ou sans déversement de fluide.
- [0004] Ces dispositifs sont désignés généralement par le terme « Breakaway » en anglais (cf. par exemple EP3581839 A1). Les dispositifs connus présentent des performances thermiques peu satisfaisantes et/ou une structure complexe et/ou une ergonomie d'utilisation désavantageuse.
- [0005] Un but de la présente invention est de pallier tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur relevés ci-dessus.
- [0006] A cette fin, le dispositif d'accouplement selon l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce que le mécanisme de maintien comprend un tube de liaison tronconique ayant une première extrémité reliée au tube externe et une seconde extrémité reliée à la conduite de transport.
- [0007] Un but de la présente invention est de pallier tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur relevés ci-dessus.
- [0008] Par ailleurs, des modes de réalisation de l'invention peuvent comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :
- [0009] – la première extrémité du tube de liaison est reliée au tube externe au niveau d'une bride externe annulaire montée à l'extrémité terminale dudit tube externe, ladite bride externe étant configurée pour coopérer de façon étanche

- avec la bride externe adjacente lorsque les extrémités de raccordement sont accouplées,
- la seconde extrémité du tube de liaison est reliée à la conduite de transport au niveau d'une bride interne annulaire montée à l'extrémité terminale de ladite conduite de transport,
 - la bride interne est configurée pour coopérer de façon non étanche avec la bride interne adjacente lorsque les extrémités de raccordement sont accouplées, pour permettre la migration d'éventuelles fuites de fluide cryogénique et former une poche gazeuse au niveau de la jonction et/ou entre les tubes de liaison des deux extrémités de raccordement accouplées,
 - le tube de liaison a une épaisseur comprise entre 0,3mm et 0,5mm et une longueur comprise entre 10mm et 500mm et constitue un chemin thermique isolant entre ses deux extrémités,
 - la seconde extrémité du tube de liaison d'une première des deux conduites est située à l'intérieur du tube externe auquel elle est reliée tandis que la seconde extrémité du tube de liaison de l'autre des deux conduites fait saillie à l'extérieur du tube externe auquel elle est reliée de façon à former un système d'emboîtement de type mâle et femelle,
 - l'une au moins des première et seconde extrémités du tube de liaison comprend une pièce de guidage, par exemple de forme annulaire, destinée à venir en contact avec le tube ou une bride de l'autre conduite lors de l'accouplement,
 - la au moins une pièce de guidage est composée d'un matériau à faible coefficient de frottement, par exemple inférieur à 0,3 tel que du PTFE (Polytétrafluoroéthylène),
 - la au moins une pièce de guidage est configurée pour assurer un contact étanche avec le tube ou la bride de l'autre conduite lors de l'accouplement,
 - le mécanisme de clapet comprend un clapet sollicité vers une position de fermeture contre un siège par un organe de rappel,
 - le siège comprend un joint destiné à coopérer avec le clapet pour assurer l'étanchéité en position de fermeture,
 - le joint du siège est situé sur la bride interne, sur une face de ladite bride interne tournée vers l'intérieur de la conduite de transport,
 - les extrémités terminales des clapets des deux conduites de transport sont configurées pour venir en contact et se repousser mécaniquement hors des sièges respectifs à l'encontre des organes de rappel lorsque les extrémités de raccordement sont accouplées,
 - la bride interne est fixée sur l'extrémité du tube interne via un ensemble

- d'organe(s) de montage tel que des vis permettant, lors du démontage de la bride, l'accès au mécanisme de clapet et de joints du dispositif,
 - le tube de support comprend plusieurs portions de tube raccordées en série entre la première extrémité reliée au tube externe et la seconde extrémité reliée à la conduite de transport,
 - la pluralité de portions de tube raccordées formant le tube de support comprend deux portions de tube qui sont convergentes dans des directions opposées selon la direction de transport du fluide,
 - l'espace sous vide entre le tube externe et la conduite de transport comprend un isolant thermique multicouches « MLI ».
- [0010] Selon d'autres particularités possibles au moins l'une des brides externes comprend un système de joint(s) coopérant avec la bride adjacente en position accouplée pour assurer l'étanchéité, par exemple un joint annulaire et pouvant être composé d'un polymère.
- [0011] L'invention peut concerner également tout dispositif ou procédé alternatif comprenant toute combinaison des caractéristiques ci-dessus ou ci-dessous dans le cadre des revendications.
- [0012] D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux figures dans lesquelles :
- [0013] [Fig.1] représente une vue en coupe longitudinale, schématique et partielle, illustrant un exemple de réalisation d'un dispositif d'accouplement selon l'invention dans une configuration séparée,
- [0014] [Fig.2] représente une vue en coupe longitudinale, schématique et partielle, illustrant un exemple de réalisation d'un dispositif d'accouplement selon l'invention dans une configuration accouplée,
- [0015] [Fig.3] représente une vue en coupe longitudinale, schématique et partielle, illustrant encore un autre exemple de réalisation d'un dispositif d'accouplement selon l'invention dans une configuration accouplée.
- [0016] Le dispositif 1 d'accouplement et de détachement d'urgence à auto-fermeture pour le transport de fluide cryogénique illustré comprend deux conduites 2, 3 de transport de fluide s'étendant selon une direction A longitudinale. Chaque conduite 2, 3 de transport peut être composée d'inox ou tout autre matériau compatible avec des températures cryogéniques (inférieures à -100°C par exemple).
- [0017] Chaque conduite 2, 3 de transport comprend à une extrémité de raccordement, un mécanisme de clapet 4, 6, 8; 5, 7, 9 configuré pour fermer automatiquement la conduite lorsque les extrémités de raccordement sont séparées (cf. [Fig.1]) et pour s'ouvrir lorsque les extrémités de raccordement sont accouplées (cf. [Fig.2] notamment).

- [0018] Le mécanisme de clapet peut comprendre un clapet 4, 5 sollicité vers une position de fermeture contre un siège 6, 7 par un organe 8, 9 de rappel tel qu'un ressort, notamment un ressort de compression.
- [0019] Les extrémités terminales des clapets 4, 5 des deux conduites 2, 3 de transport sont configurées pour venir en contact et se repousser mécaniquement hors des sièges respectifs à l'encontre des organes 5, 9 de rappel lorsque les extrémités de raccordement sont accouplées.
- [0020] Par exemple, les extrémités terminales des clapets 4, 5 des deux conduites 2, 3 font saillie longitudinalement au-delà des extrémités des conduites 2, 3 de transport (et peuvent comporter des formes complémentaires le cas échéant).
- [0021] Le dispositif 1 comprend en outre un tube 10, 11 externe (en inox, métal ou autre) disposé autour de chaque conduites 2, 3 de transport (par exemple concentriquement) et définissant un espace sous vide entre autour de la conduite 2, 3 de transport pour l'isolation thermique de cette dernière.
- [0022] Cet espace sous vide peut contenir un isolant thermique 30, par exemple du type à multicouches (MLI).
- [0023] Le dispositif 1 comprend un mécanisme de maintien de la conduite 2, 3 de transport dans le tube externe 10, 11. Ce mécanisme de maintien comprend un tube 18, 19 de liaison tronconique ayant une première extrémité reliée au tube 10, 11 externe et une seconde extrémité reliée à la conduite 2, 3 de transport. Chaque tube 18, 19 de liaison converge de la première vers la seconde extrémité.
- [0024] La première extrémité du tube 18, 19 de liaison peut être reliée au tube 10, 11 externe au niveau d'une bride 20, 21 externe annulaire montée à l'extrémité terminale dudit tube 10, 11 externe.
- [0025] La bride 20, 21 externe est configurée pour coopérer de façon étanche avec la bride externe adjacente 21, 20 lorsque les extrémités de raccordement sont accouplées (cf. [Fig.2] et suivantes).
- [0026] La seconde extrémité du tube 18, 19 de liaison peut être reliée à la conduite 2, 3 de transport au niveau d'une bride 22, 23 interne annulaire montée à l'extrémité terminale de ladite conduite 2, 3 de transport.
- [0027] De préférence le tube 18, 19 est composé de métal, inox ou tout autre matériau approprié et peut avoir une épaisseur comprise entre 0,3mm et 0,5mm et une longueur comprise entre 10mm et 500mm. Cette configuration constitue un chemin thermique isolant entre ses deux extrémités.
- [0028] La seconde extrémité du tube 18 de liaison d'une première des deux conduites peut être située à l'intérieur du tube 10 externe auquel elle est reliée tandis que la seconde extrémité du tube 19 de liaison de l'autre des deux conduites peut faire saillie à l'extérieur du tube 11 externe auquel elle est reliée. Ceci forme un système

d'emboîtement de type mâle et femelle comme illustré.

- [0029] L'une au moins des première et seconde extrémités du tube 18, 19 de liaison peut comprendre une pièce 24 de guidage, par exemple de forme annulaire, destinée à venir en contact avec le tube 19, 18 ou une bride 22, 23 de l'autre conduite lors de l'accouplement.
- [0030] Ces pièces 24 de guidage peuvent être composée d'un matériau à faible coefficient de frottement, par exemple inférieur à 0,3 tel que du PTFE (Polytétrafluoroéthylène) par exemple. Ces pièces de guidage peuvent en particulier.
- [0031] Ces pièces 24 de guidage facilitent la connexion et la déconnexion des deux parties. En particulier elles assurent en outre une protection lors des phases de connexion/déconnexion et évitent les risques de blocage.
- [0032] La bride 22, 23 interne est de préférence configurée pour coopérer de façon non étanche avec la bride interne adjacente 23, 22 lorsque les extrémités de raccordement sont accouplées. Ceci permet la migration d'éventuelles fuites de fluide cryogénique pour former une poche gazeuse au niveau de la jonction et/ou entre les tubes 18, 19 de liaison des deux extrémités de raccordement accouplées.
- [0033] Avantageusement, au moins une pièce 24 de guidage peut être configurée pour assurer un contact étanche avec le tube 19, 18 ou la bride de l'autre conduite lors de l'accouplement en dessous d'un différentiel de pression. Ceci permet le cas échéant de contenir des poches gazeuses en dessous d'un seuil de pression en amont de ce contact étanche (mais qui s'ouvre lorsque la situation l'exige).
- [0034] L'étanchéité entre le clapet 4, 5 et son siège (formé par exemple par la bride 22, 23 interne) peut comporter un joint 25, notamment à lèvres (par exemple en PTFE ou polymère énergisé). Ledit joint 25 du siège est avantageusement situé sur la bride 22, 23 interne, sur une face de ladite bride 22, 23 interne et orienté vers l'intérieur de la conduite 2, 3 de transport. Ceci protège ces éléments sensibles d'étanchéité des chocs, rayures et salissures. La force du ressort 8, 9 permet la fermeture étanche entre la bride 22, 23 et le clapet 4, 5, via le joint 25, sans risque de fuite.
- [0035] Ceci assure une grande fiabilité après de multiples cycles d'ouverture/fermeture et une étanchéité à tout niveau de température. Le positionnement du clapet est facilité qui peut supporter de grands différentiels de pression.
- [0036] La bride 22, 23 interne de forme annulaire peut être fixée sur l'extrémité du tube 2, 3 interne via un ensemble d'organe(s) 120 de montage tel que des vis permettant de préférence, lors du démontage de la bride 22, 23, l'accès au mécanisme de clapet 4, 6, 8; 5, 7, 9 et de joints éventuels du dispositif 1. Ceci facilite la maintenance. En particulier, les vis 120 dans leur filetage peuvent être orientées longitudinalement vers l'intérieur de la conduite.
- [0037] Comme illustré à [Fig.3], le tube 18, 19 de support peut comprendre plusieurs

portions de tube raccordées en série entre la première extrémité reliée au tube 10, 11 externe et la seconde extrémité reliée à la conduite 2, 3 de transport. Comme illustré, la pluralité de portions de tube raccordées formant le tube 18, 19 de support peuvent comprendre au moins deux portions de tube qui sont convergentes dans des directions opposées selon la direction longitudinale de transport du fluide. Ces aller-retour contribuent à allonger le chemin thermique d'isolation sans trop allonger longitudinalement le mécanisme de liaison.

- [0038] La fixation de tout ou partie des pièces peut être réalisée par soudage.
- [0039] Lorsque les extrémités de raccordement sont accouplées, les extrémités des deux tubes 10, 11 externes sont reliées de façon étanche et les extrémités des deux conduites 2, 3 de transport sont reliées de façon étanche. Ceci peut être obtenu par un ensemble de joints appropriés.
- [0040] Par exemple, l'étanchéité entre les tubes 10, 11 externes peut être assurée au moins en partie par un ou plusieurs joint(s) 26 à température ambiante, interposé entre les brides externes 20, 21 (joint(s) de type en polymère ou autre). Cet emplacement au niveau du plus grand diamètre du dispositif 1 permet une gestion améliorée des dilatations thermiques. En particulier, le taux de fuite est diminué car le joint se contracte vers l'intérieur et augmente les forces dans le sens de l'étanchéité.
- [0041] Si une étanchéité entre les deux conduites 2, 3 de transport est prévue, celle-ci peut être assurée au moins en partie par un ou plusieurs joint(s) interposé(s) entre les brides 22, 23 internes, par exemple un joint cryogénique métallique, notamment de type « C » et radial.
- [0042] Le dispositif 1 présente une isolation de bonne qualité compatible avec les températures cryogéniques, une ouverture ou fermeture automatique des clapets et une grande fiabilité.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif d'accouplement et de détachement d'urgence à auto-fermeture pour le transport de fluide cryogénique comprenant deux conduites (2, 3) de transport de fluide s'étendant selon une direction longitudinale et comprenant chacune, à une extrémité de raccordement, un mécanisme de clapet (4, 6, 8; 5, 7, 9) configuré pour fermer automatiquement la conduite lorsque les extrémités de raccordement sont séparées et pour ouvrir la conduite lorsque les extrémités de raccordement sont accouplées, le dispositif (1) comprenant en outre un tube (10, 11) externe disposé autour de chaque conduites (2, 3) de transport et définissant un espace sous vide pour l'isolation thermique de la conduite (2, 3) de transport, le dispositif (1) comprenant un mécanisme de maintien de la conduite (2, 3) de transport dans le tube externe (10, 11), caractérisé en ce que le mécanisme de maintien comprend un tube (18, 19) de liaison tronconique ayant une première extrémité reliée au tube (10, 11) externe et une seconde extrémité reliée à la conduite (2, 3) de transport et en ce que la première extrémité du tube (18, 19) de liaison est reliée au tube (10, 11) externe au niveau d'une bride (20, 21) externe annulaire montée à l'extrémité terminale dudit tube (10, 11) externe, ladite bride (20, 21) externe étant configurée pour coopérer de façon étanche avec la bride externe adjacente (21, 20) lorsque les extrémités de raccordement sont accouplées, et en ce que la seconde extrémité du tube (18, 19) de liaison est reliée à la conduite (2, 3) de transport au niveau d'une bride (22, 23) interne annulaire montée à l'extrémité terminale de ladite conduite (2, 3) de transport, et en ce que la bride (22, 23) interne est configurée pour coopérer de façon non étanche avec la bride interne adjacente (23, 22) lorsque les extrémités de raccordement sont accouplées, pour permettre la migration d'éventuelles fuites de fluide cryogénique et former une poche gazeuse au niveau de la jonction et/ou entre les tubes (18, 19) de liaison des deux extrémités de raccordement accouplées.
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le tube (18, 19) de liaison a une épaisseur comprise entre 0,3mm et 0,5mm et une longueur comprise entre 10mm et 500mm et constitue un chemin thermique isolant entre ses deux extrémités.
- [Revendication 3] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que la seconde extrémité du tube (18) de liaison d'une première

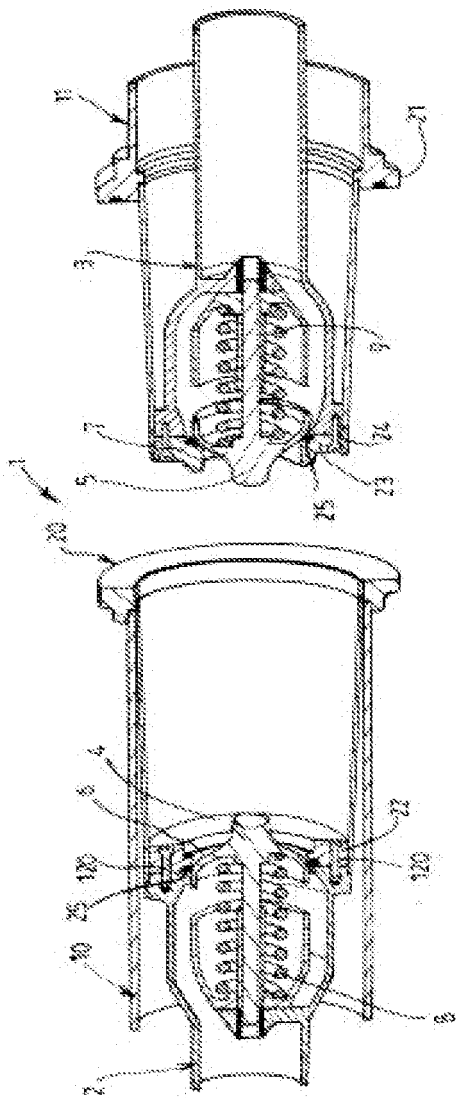
des deux conduites est située à l'intérieur du tube (10) externe auquel elle est reliée tandis que la seconde extrémité du tube (19) de liaison de l'autre des deux conduites fait saillie à l'extérieur du tube (11) externe auquel elle est reliée de façon à former un système d'emboîtement de type mâle et femelle.

- [Revendication 4] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'une au moins des première et seconde extrémités du tube (18, 19) de liaison comprend une pièce (24) de guidage, par exemple de forme annulaire, destinée à venir en contact avec le tube (19, 18) ou une bride (22, 23) de l'autre conduite lors de l'accouplement.
- [Revendication 5] Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la au moins une pièce (24) de guidage est composée d'un matériau à faible coefficient de frottement, par exemple inférieur à 0,3 tel que du PTFE (Polytétrafluoroéthylène).
- [Revendication 6] Dispositif selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que la au moins une pièce (24) de guidage est configurée pour assurer un contact étanche avec le tube (19, 18) ou la bride de l'autre conduite lors de l'accouplement.
- [Revendication 7] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le mécanisme de clapet (4, 6, 8; 5, 7, 9) comprend un clapet (4, 5) sollicité vers une position de fermeture contre un siège (6, 7) par un organe (8, 9) de rappel.
- [Revendication 8] Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le siège (6, 7) comprend un joint (25) destiné à coopérer avec le clapet (4, 5) pour assurer l'étanchéité en position de fermeture.
- [Revendication 9] Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le joint (25) du siège est situé sur la bride (22, 23) interne, sur une face de ladite bride (22, 23) interne tournée vers l'intérieur de la conduite (2, 3) de transport.
- [Revendication 10] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que les extrémités terminales des clapets (4, 5) des deux conduites (2, 3) de transport sont configurées pour venir en contact et se repousser mécaniquement hors des sièges respectifs à l'encontre des organes (5, 9) de rappel lorsque les extrémités de raccordement sont accouplées.
- [Revendication 11] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la bride (22, 23) interne est fixée sur l'extrémité du tube (2, 3) interne via un ensemble d'organe(s) (120) de montage tel que des vis permettant, lors du démontage de la bride (22, 23), l'accès au

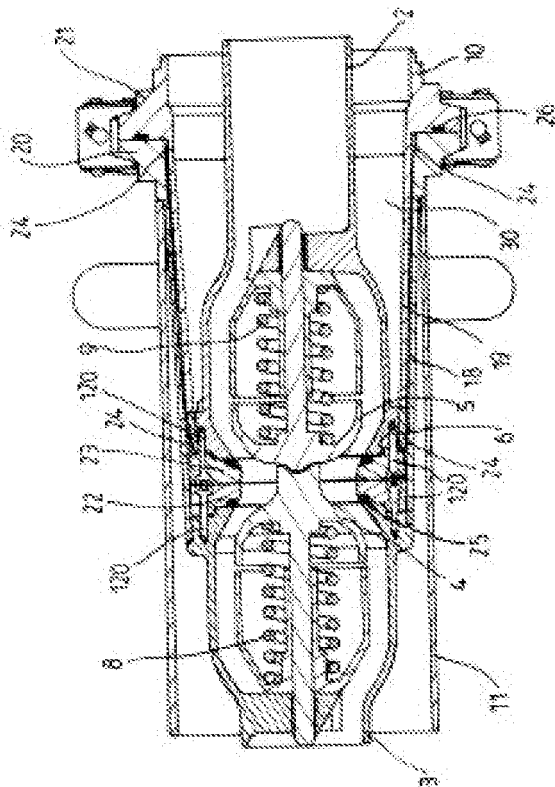
mécanisme de clapet et de joints du dispositif.

- [Revendication 12] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le tube (18, 19) de support comprend plusieurs portions de tube raccordées en série entre la première extrémité reliée au tube (10, 11) externe et la seconde extrémité reliée à la conduite (2, 3) de transport.
- [Revendication 13] Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que la pluralité de portions de tube raccordées formant le tube (18, 19) de support comprend deux portions de tube qui sont convergentes dans des directions opposées selon la direction de transport du fluide.
- [Revendication 14] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que l'espace sous vide entre le tube externe (10, 11) et la conduite (2, 3) de transport comprend un isolant thermique multicouches «MLI».

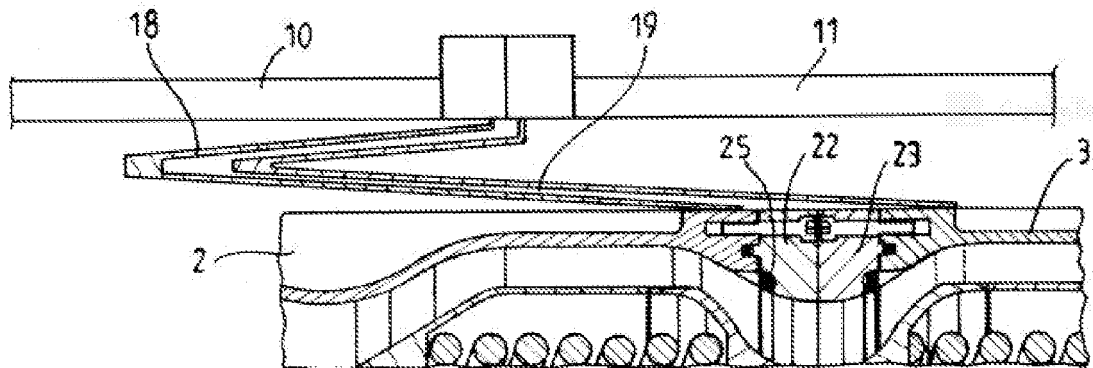
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

EP 3 581 839 A1 (TOKYO BOEKI ENG LTD [JP];
KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP])
18 décembre 2019 (2019-12-18)

WO 2020/090728 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD
[JP]; TOKYO BOEKI ENG LTD [JP])
7 mai 2020 (2020-05-07)
& EP 3 875 827 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD
[JP]; TB GLOBAL TECH LTD [JP])
8 septembre 2021 (2021-09-08)

JP 2016 070374 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD)
9 mai 2016 (2016-05-09)

US 3 280 849 A (RENDOS JOHN J ET AL)
25 octobre 1966 (1966-10-25)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT