



(11) **EP 2 015 016 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
14.01.2009 Bulletin 2009/03

(51) Int Cl.:
F28D 7/08 (2006.01) F28D 1/047 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08159940.9**

(22) Date de dépôt: **08.07.2008**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA MK RS

(72) Inventeur: **Giordano, Jacques**
06000 Nice (FR)

(74) Mandataire: **Decobert, Jean-Pascal**
Cabinet Hautier
20, rue de la Liberté
06000 Nice (FR)

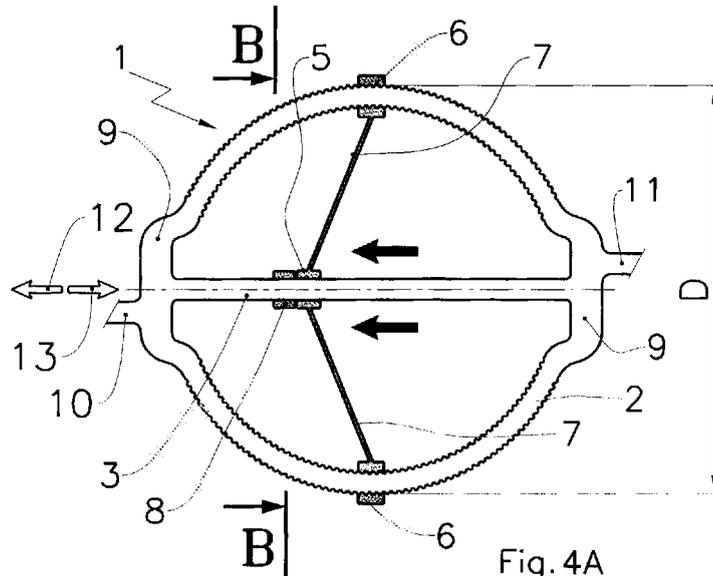
(30) Priorité: **11.07.2007 FR 0756404**

(71) Demandeur: **Jacques Giordano Industries SA**
Zone Industrielle les Paluds
529 Avenue de la Fleuride
13400 Aubagne (FR)

(54) **Echangeur de chaleur pour cuve de chauffage**

(57) Echangeur (1) de chaleur destiné à réchauffer un liquide contenu dans une cuve (20), l'échangeur comportant au moins un tube (2) apte à assurer la circulation

d'un fluide de réchauffage et au contact duquel le liquide est destiné à être placé, l'échangeur (1) étant agencé pour passer alternativement d'une configuration d'insertion à une configuration de fonctionnement.



EP 2 015 016 A1

B.B.

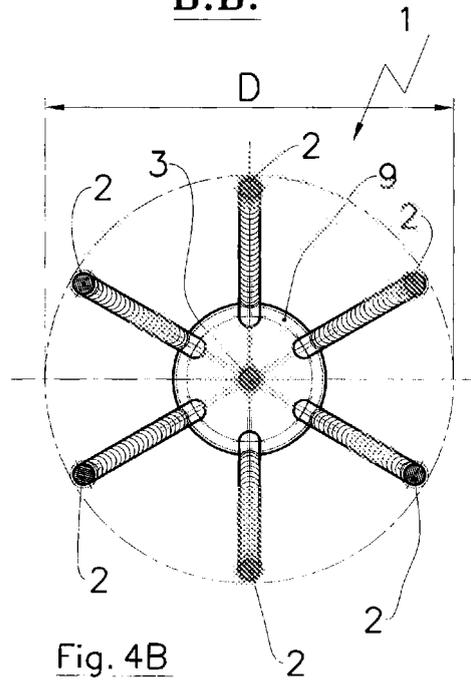


Fig. 4B

Description

[0001] L'invention concerne un échangeur de chaleur pour réchauffer un liquide contenu dans une cuve. Elle s'applique plus particulièrement aux échangeurs comportant au moins un tube disposé au contact du liquide à réchauffer et à l'intérieur duquel circule un fluide de réchauffage.

[0002] De manière connue, il existe des ensembles de chauffage comportant une cuve et un échangeur montés de manière solidaire et indémontable dans la cuve. Ces ensembles de chauffage indémontables induisent de fortes contraintes lors de leur conception, lors de leur montage ainsi que lors d'opérations de maintenance ou de réparation. En particulier, une défaillance soit de l'échangeur soit de la cuve nécessite habituellement un remplacement complet de l'ensemble de chauffage.

[0003] Il existe également des ensembles de chauffage comportant une cuve et un échangeur montés de manière amovible dans la cuve. Dans ces ensembles de chauffage, l'échangeur comporte généralement un tube unique définissant un contour presque fermé ou une pluralité de tubes parallèles formant un faisceau et traversant la cuve de part en part.

[0004] Ces échangeurs sont introduits dans la cuve par une ou plusieurs ouvertures aménagées dans la cuve. Pour chacune de ces ouvertures, la solidarisation de l'échangeur sur la cuve ainsi que l'étanchéité de l'ensemble sont assurées par une bride. Ces brides, de par les fonctions qu'elles assurent doivent répondre à de fortes exigences mécaniques, physiques et chimiques.

[0005] Par ailleurs, les ensembles existants présentent parfois une résistance mécanique et une fiabilité d'étanchéité trop limitées. Or, ces caractéristiques sont d'autant plus sensibles que la cuve est soumise à une pression significative.

[0006] Il existe par conséquent un besoin d'améliorer la résistance mécanique et la fiabilité des ensembles de chauffage existants.

[0007] Par ailleurs, il serait particulièrement appréciable de réduire les coûts d'obtention des ensembles de chauffage existants.

[0008] Pour atteindre au moins l'un de ces objectifs, il est prévu selon l'invention un échangeur de chaleur destiné à réchauffer un liquide contenu dans une cuve, l'échangeur comportant au moins un tube dans lequel circule un fluide de réchauffage et au contact duquel le liquide est placé, l'échangeur étant agencé pour passer alternativement d'une configuration d'insertion à une configuration de fonctionnement.

[0009] Dans la présente demande, on désigne par configuration la géométrie que présente la structure de l'échangeur.

[0010] Dans les ensembles de chauffage existants, la géométrie de l'échangeur influence étroitement la dimension et la répartition des surfaces d'échange thermique entre le fluide de réchauffage et le liquide à réchauffer. Par ailleurs, dans les ensembles de chauffage existants

la géométrie de l'échangeur conditionne les dimensions de l'ouverture à travers laquelle ce dernier doit être introduit dans la cuve. Les dimensions de la bride sont par conséquent directement liées à la géométrie de l'échangeur.

[0011] Or, la demanderesse s'est aperçue que la vulnérabilité de l'étanchéité assurée par la bride augmente avec la taille de cette dernière.

[0012] Par ailleurs, la demanderesse a constaté que l'obtention de brides de grande dimension fait appel à des procédés de fabrication spécifiques impliquant des coûts de fabrication élevés.

[0013] L'invention permet de décorrélérer la configuration de l'échangeur lors de l'insertion et celle de l'échangeur lors du fonctionnement. En effet, l'invention permet d'introduire l'échangeur dans la cuve lorsqu'il est dans une première configuration dite d'insertion puis de le déployer et de l'utiliser dans la deuxième configuration désignée configuration de fonctionnement.

[0014] Par conséquent, pour une configuration en fonctionnement donnée, l'échangeur selon l'invention permet de réduire les dimensions de l'ouverture de la cuve et par la même occasion les dimensions de la bride.

[0015] Ainsi l'invention permet de limiter les coûts de fabrication des brides et d'améliorer la stabilité mécanique ainsi que l'étanchéité de l'ensemble de chauffage.

[0016] Elle permet également de faciliter l'assemblage et le désassemblage de l'échangeur sur la cuve. Elle permet également de faciliter la manutention, le stockage, et le transport des échangeurs.

[0017] Par ailleurs, pour une dimension donnée d'une ouverture de cuve, l'invention permet de loger dans cette cuve un échangeur dont la géométrie en fonctionnement offre une étendue et/ou une répartition des surfaces d'échange significativement plus favorable aux échanges thermiques qu'un échangeur conventionnel dont la géométrie ne varie pas.

[0018] L'échangeur selon l'invention pourra en outre présenter facultativement au moins l'une quelconque des caractéristiques suivantes :

- il est destiné à être inséré dans la cuve selon une direction principale d'insertion et en ce que la configuration de fonctionnement présente une section maximale selon un plan transversal à la direction principale d'insertion significativement supérieure à celle de la configuration d'insertion,
- il est agencé de manière à ce que la configuration de fonctionnement présente une étendue et/ou une répartition des surfaces d'échange thermique entre le fluide de réchauffage et le liquide à réchauffer significativement plus importante que la configuration d'insertion,
- il comporte au moins un tube déformable et/ou extensible,
- il comprend au moins un arbre et un système de déploiement, le système de déploiement étant agencé de manière à écarter le tubes de l'arbre lors du

passage de la configuration d'insertion à la configuration de déploiement,

- le système de déploiement comporte un dispositif de déploiement comprenant :
 - o un manchon monté coulissant sur l'arbre,
 - o une bague solidaire d'un tube,
 - o un bras présentant une première extrémité montée en rotation sur le manchon et une deuxième extrémité montée en rotation sur la bague, de manière à ce que le coulisement du manchon le long de l'arbre entraîne l'éloignement ou le rapprochement du tube par rapport à l'arbre,
- il comprend une pluralité de tubes répartis de manière concentrique autour de l'arbre définissant un axe longitudinal, de manière à définir selon une coupe transversale à l'axe longitudinal un cercle centré sur cet axe et passant par chacun des tubes, le cercle présentant dans la configuration d'insertion un diamètre donné d , et présentant dans la configuration de fonctionnement un diamètre D significativement supérieur au diamètre donné d ,
- il comporte une butée d'arrêt en translation pour le manchon, la butée étant longitudinalement disposée de manière à ce que lorsque le manchon entre à son contact, l'échangeur soit disposé dans la configuration de fonctionnement et à ce que le tube tende à maintenir l'échangeur dans la configuration de fonctionnement.

[0019] En outre, il est prévu selon l'invention un ensemble de chauffage comportant un échangeur ainsi qu'une cuve apte à accueillir l'échangeur et à contenir un liquide à chauffer au contact de l'échangeur et/ou une bride d'étanchéité.

Il est également prévu selon l'invention un procédé d'assemblage d'un échangeur dans une cuve comprenant les étapes suivantes :

- o on dispose l'échangeur dans la configuration d'insertion,
- o on introduit l'échangeur dans la cuve,
- o on fait passer l'échangeur de la configuration d'insertion à la configuration de fonctionnement,
- o on solidarise l'échangeur sur la cuve.

[0020] On pourra également prévoir que le procédé comporte une étape dans laquelle on introduit l'échangeur dans la cuve selon une direction principale d'insertion et dans laquelle lors du passage de la configuration d'insertion à la configuration de fonctionnement on augmente la section maximale de l'échangeur selon un plan transversal à la direction principale d'insertion.

[0021] On pourra également prévoir que le procédé comporte une étape où l'on utilise un outil destiné à coopérer avec un système de déploiement porté par l'échan-

geur pour faire passer alternativement l'échangeur de la configuration d'insertion à la configuration de fonctionnement.

[0022] D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et au regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

- 10 - la figure 1a est une vue en coupe longitudinale partielle d'un ensemble de chauffage selon un premier exemple de réalisation de l'invention,
- la figure 1b est une vue en coupe longitudinale partielle d'un ensemble de chauffage selon un deuxième exemple de réalisation de l'invention,
- 15 - la figure 2a est une vue d'un échangeur selon un premier exemple de réalisation de l'invention en configuration rétractée,
- la figure 2b est une vue en coupe transversale de l'échangeur de la figure 2a,
- 20 - la figure 3 est une vue de l'échangeur de la figure 2a dans une configuration intermédiaire de déploiement,
- la figure 4a est une vue de l'échangeur de la figure 2a dans une position déployée,
- 25 - la figure 4b est une vue en coupe transversale de l'échangeur de la figure 4a,
- les figures 5 à 7 représentent diverses étapes de montage de l'échangeur de la figure 2a dans une cuve,
- 30

[0023] En référence aux figures 1a et 2a à 7, on a illustré un ensemble de chauffage selon un premier exemple de réalisation de l'invention.

35 **[0024]** L'ensemble comprend une cuve 20, un échangeur 1 et une bride 30.

[0025] La cuve 20 définit une chambre de chauffage pour le liquide à réchauffer. La chambre est en communication fluïdique avec des circuits d'arrivée et de sortie de liquide à réchauffer.

[0026] La cuve 20 présente une ouverture 21 pour accueillir et assurer le maintien en position de l'échangeur 1 dans la chambre

[0027] L'échangeur 1 est en communication fluïdique avec un circuit d'approvisionnement en fluïde de réchauffage d'une part et avec un circuit d'évacuation en fluïde de réchauffage d'autre part. La circulation d'un fluïde de réchauffage à l'intérieur des conduites et des tubes 2 permet un échange thermique entre ce fluïde de réchauffage et le liquide à réchauffer contenu dans la cuve 20.

[0028] La bride 30 a pour fonction d'assurer l'étanchéité de l'ensemble de chauffage et le maintien de l'échangeur 1 dans la cuve 20. Eventuellement, on peut également prévoir qu'elle assure le centrage de l'échangeur 1 au niveau de l'ouverture.

[0029] La bride 30 est une bride 30 conventionnelle. Elle comprend par exemple un joint d'étanchéité et des éléments de visserie assurant sa solidarisation sur la cu-

ve 20.

[0030] Un échangeur 1 selon un exemple de réalisation de l'invention va maintenant être détaillé en référence aux figures 2a à 4b.

[0031] L'échangeur 1 comporte une conduite d'arrivée 10, une pluralité de tubes 2 formant un faisceau et une conduite de sortie 11.

[0032] La conduite d'arrivée 10 comporte :

- une première extrémité destinée à coopérer avec l'extrémité d'un circuit d'approvisionnement (non visible sur les figures) pour assurer l'arrivée de fluide de réchauffage dans l'échangeur 1,
- une deuxième extrémité destinée à coopérer avec un distributeur 9 d'entrée assurant la communication fluidique entre la conduite d'arrivée 10 et les tubes 2.

[0033] La conduite de sortie 11 comporte :

- une première extrémité destinée à coopérer avec un distributeur 9 de sortie assurant la communication fluidique entre le faisceau de tubes 2 et la conduite de sortie 11,
- une deuxième extrémité destinée à coopérer avec l'extrémité d'un circuit d'évacuation (non visible sur les figures) pour assurer l'évacuation du fluide de réchauffage hors de l'échangeur 1.

[0034] Dans cet exemple de réalisation, les tubes 2 sont déformables et flexibles. De manière préférée, ils présentent une structure annelée et sont constitués d'acier inoxydable. Ils sont répartis de manière circulaire autour d'un arbre 3 commun, l'arbre 3 s'étendant selon une direction désignée par la suite direction longitudinale. Avantageusement, l'arbre 3 est creux et participe à la circulation du fluide de réchauffage dans l'échangeur 1. Il forme ainsi un tube 2 rigide.

[0035] L'échangeur 1 comporte également un système de déploiement. Ce système de déploiement comporte :

- un manchon 5 monté coulissant sur l'arbre 3,
- une pluralité de bagues 6 respectivement solidaires d'un tube 2,
- une pluralité de bras 7 présentant une première extrémité montée en rotation sur le manchon 5 et une deuxième extrémité montée en rotation sur une bague 6,
- une butée 8 d'arrêt en translation.

[0036] L'ensemble formé par le manchon 5, un bras 7 et une bague 6 est désigné par la suite dispositif de déploiement 4. Ainsi, dans l'exemple de réalisation décrit, le système de déploiement comporte une pluralité de dispositifs de déploiement partageant le même manchon 5.

[0037] Le système de déploiement est agencé de manière à ce que le coulisement du manchon 5 le long de l'arbre 3 entraîne l'éloignement ou le rapprochement des

bagues 6 par rapport à l'arbre 3 dans un plan transversal à la direction longitudinale.

[0038] Les tubes 2 sont agencés de manière à ce que lorsque aucune sollicitation ne leur est appliquée, ils soient disposés sensiblement parallèlement les uns par rapport aux autres et par rapport à l'arbre 3. Dans cette configuration, désignée configuration d'insertion, les tubes 2 sont répartis de manière concentrique autour de l'arbre 3 de manière à définir, dans un plan transversal à la direction longitudinale, un cercle centré sur l'arbre 3 et passant par chacune des bagues 6. Ce plan transversal à la direction longitudinal et contenant ledit cercle est désigné par la suite plan des bagues 6.

[0039] Dans la géométrie, représentée sur les figures 2a et 2b, le manchon 5 est longitudinalement disposée dans une position dite de non fonctionnement. La position dite de non fonctionnement et la butée 8 d'arrêt sont situées de part et d'autre du plan des bagues 6. Dans cette position de non fonctionnement le manchon 5 est éloigné du plan des bagues 6 d'une distance L et le cercle formé par les bagues 6 présente un diamètre de dimension d.

[0040] Le sens, selon la direction longitudinale, allant depuis la position de non fonctionnement vers le plan des bagues 6 est désigné par la suite sens de déploiement 12. Lorsque l'utilisateur déplace le manchon 5 dans le sens de déploiement 12, il entraîne la rotation des bras 7 et l'éloignement des bagues 6 par rapport à l'arbre 3 dans le plan des bagues 6. Ce déplacement est représenté en figure 3.

[0041] Les bagues 6 exercent ainsi une sollicitation sur les tubes 2 et entraînent par conséquent la déformation élastique de ces derniers. Le déplacement du manchon 5 entraîne ainsi une variation de la géométrie de l'échangeur 1.

[0042] Lorsque le manchon 5 est longitudinalement positionné de manière à coïncider sensiblement avec le plan des bagues 6, l'échangeur 1 est alors disposé dans une position d'équilibre instable. Les bagues 6 atteignent alors leur position d'écartement maximal par rapport à l'arbre 3. La géométrie de l'échangeur 1 atteint par conséquent sa dimension maximale dans un plan transversal à la direction longitudinale.

[0043] Lorsque l'utilisateur continue à déplacer le manchon 5 au-delà du plan des bagues 6, l'échangeur 1 n'est alors plus en position d'équilibre instable. L'élasticité des tubes 2 tend alors à déplacer le manchon 5 dans le sens de déploiement 12. Le déplacement du manchon 5 dans le sens du déploiement 12 au-delà du plan des bagues 6 est interrompu par la butée 8 d'arrêt au contact de laquelle entre le manchon 5. De préférence, cette butée 8 est portée par l'arbre 3.

[0044] Lorsqu'il est au contact de la butée 8, le manchon 5 est disposé dans une position dite de fonctionnement représenté en figures 4a et 4b. Dans cette position de fonctionnement, le manchon 5 est éloigné du plan des bagues 6 d'une distance l significativement inférieure à la distance L.

[0045] Lorsque le manchon 5 est dans la position de fonctionnement, l'échangeur 1 présente une deuxième configuration désignée configuration de fonctionnement. Dans cette configuration de fonctionnement, les tubes 2 définissent un cercle centré sur l'arbre 3, passant par chacune des bagues 6 et dont le diamètre est désigné diamètre de fonctionnement D. Le diamètre de fonctionnement D est significativement supérieur au diamètre de non fonctionnement d.

[0046] Ainsi l'échangeur 1 se déforme et sa géométrie varie en passant alternativement de la configuration d'insertion à la configuration de fonctionnement. La puissance thermique échangée entre le fluide de réchauffage et le liquide à réchauffer dépend notamment de l'étendue des surfaces d'échange thermique entre ce fluide et ce liquide. Par ailleurs, cette puissance thermique dépend de la répartition de ces surfaces d'échanges, c'est-à-dire de leur éloignement mutuel ainsi que de leur disposition dans le volume défini par la cuve.

[0047] Or, l'augmentation du diamètre du cercle formé par les bagues 6 et par conséquent l'augmentation de la géométrie de l'échangeur 1 permet d'accroître la surface d'échange, l'éloignement mutuel et la répartition dans la cuve des surfaces de contact entre le fluide de réchauffage et le liquide à réchauffer.

[0048] Ainsi, le passage de configuration d'insertion à la configuration de fonctionnement permet d'augmenter la puissance thermique que l'échangeur 1 peut transmettre au liquide contenu dans la cuve.

[0049] Dans la position de fonctionnement, l'effort exercé par l'élasticité des tubes 2 sur le manchon 5 tend à maintenir ce dernier fermement au contact de la butée 8. Ainsi, la position de fonctionnement est particulièrement stable.

[0050] Une modification de cette position nécessite d'exercer sur le manchon 5 une force dont l'intensité est suffisamment importante pour vaincre la sollicitation élastique exercée par les tubes 2. Cette force doit être dirigée selon la direction longitudinale et dans un sens, désigné sens de rétractation 13, opposé au sens de déploiement 12. Cette force doit être appliquée jusqu'à ce que le manchon 5 passe au-delà du plan des bagues 6.

[0051] Au-delà de ce plan, la sollicitation élastique exercée par les tubes 2 contribue à déplacer le manchon 5 dans le sens de rétractation 13 jusqu'à la position de non fonctionnement. L'échangeur 1 peut ainsi être à nouveau positionné dans la première configuration. La configuration d'insertion constitue également une position d'équilibre stable puisque l'élasticité des tubes 2 tend à maintenir le manchon 5 dans cette position en s'opposant à tout déplacement de ce dernier dans le sens de déploiement 12.

[0052] Le passage alternatif de la configuration d'insertion à la configuration de fonctionnement est assuré par l'opérateur en déplaçant le manchon 5 dans le sens de déploiement 12 ou de rétractation 13. A cet effet, on prévoit, de manière préférée, d'utiliser un outil spécialement adapté pour d'une part coopérer avec le manchon

5 et pour d'autre part faciliter le déplacement de celui-ci par l'opérateur depuis l'extérieur de la cuve. Cet outil peut par exemple présenter une forme sensiblement rectiligne avec une extrémité apte à coopérer avec le manchon 5 afin de permettre une transmission d'effort aussi bien dirigée dans le sens de déploiement 12 que de rétraction 13 et dont une deuxième extrémité permet de faciliter la préhension de l'outil par l'opérateur.

[0053] Après avoir détaillé le fonctionnement d'un exemple d'échangeur 1 selon l'invention, les étapes principales du montage d'un tel échangeur 1 dans une cuve 20 vont maintenant être explicitées. Certaines de ces étapes sont représentées en figures 5 à 7. Ce montage comprend les étapes suivantes :

- on dispose l'échangeur 1 dans la configuration d'insertion,
- on positionne l'échangeur 1 au droit de l'ouverture de la cuve 20,
- on introduit l'échangeur 1 dans la cuve 20 à travers l'ouverture selon principalement une direction désignée direction principale d'insertion,
- on centre par rapport à la cuve 20 la conduite de sortie 11 en faisant coopérer cette dernière avec des premiers moyens de centrage portés par la cuve 20,
- en utilisant l'outil de manipulation, on fait translater le manchon 5 dans la direction de déploiement pour faire passer l'échangeur 1 de la configuration d'insertion à la configuration de fonctionnement,
- on dispose la bride 30 sur l'ouverture et on achève le centrage de l'échangeur 1 dans la cuve 20 en faisant coopérer la conduite d'entrée 10 avec des seconds moyens de centrage portés par la bride 30,
- on fixe de manière amovible la bride 30 sur la cuve 20 de manière à stabiliser l'ensemble de chauffage et à assurer l'étanchéité de ce dernier.

[0054] On procède au démontage de l'échangeur 1 en effectuant le procédé de montage en sens inverse.

[0055] L'invention ainsi permet de disposer d'un ensemble de chauffage comportant :

- un échangeur 1 présentant dans la configuration de fonctionnement une géométrie apte à améliorer les échanges thermiques entre le fluide de réchauffage et le liquide à réchauffer,
- un échangeur 1 présentant dans la configuration d'insertion une géométrie permettant d'assembler cet échangeur 1 dans une cuve 20 dont l'ouverture et par conséquent dont la bride 30 présentent des dimensions substantiellement inférieures à la section maximale de l'échangeur 1 selon un plan transversal à la direction principale d'insertion lorsque ce dernier est dans la configuration de fonctionnement.

[0056] Ainsi, l'invention permet d'utiliser des échangeurs 1 dont la répartition et la dimension des surfaces d'échanges thermiques sont particulièrement bien adap-

tées à d'importants échanges thermiques tout en autorisant l'emploi de brides 30 de dimensions réduites.

[0057] Or, la demanderesse a identifié qu'une ouverture importante sur une partie de la cuve 20 et notamment sur la partie virole constitue un point de fragilité mécanique non négligeable pour l'ensemble de chauffage. Par ailleurs, elle a constaté que la fiabilité de l'isolation d'une bride 30 de gros diamètre complique sensiblement l'isolation de l'ensemble de chauffage. En outre, le coût d'un ensemble de chauffage augmente substantiellement avec les dimensions de la bride 30. Plus particulièrement, la demanderesse a observé que la fabrication d'une bride 30 de forte épaisseur nécessite des procédés d'usinage onéreux contrairement à une bride 30 de faible diamètre. En effet, une bride 30 de faible diamètre peut être réalisée en tôle emboutie. Enfin, une bride 30 est bien souvent associée à un joint d'étanchéité qui s'est avéré d'autant plus vulnérable qu'il est également de diamètre important.

[0058] Ainsi, l'invention permet d'améliorer la fiabilité de l'étanchéité et de l'isolation, ainsi que la tenue mécanique d'un ensemble de chauffage. Or, ces caractéristiques sont d'autant plus importantes que les cuves 20 sont bien souvent soumises à des pressions significatives. Par ailleurs, l'invention permet de diminuer de façon substantielle le coût de revient de l'ensemble de chauffage. Enfin, elle autorise un montage et un démontage aisés de l'échangeur 1 et permet ainsi un entretien facile de ce dernier et de la cuve 20.

[0059] Après avoir détaillé un exemple de réalisation de l'invention, plusieurs variantes vont maintenant être décrites. Ces variantes peuvent être combinées entre elles sans sortir du cadre de l'invention.

[0060] Comme le représente la figure 1b, l'ensemble de chauffage peut être agencé de manière à ce que la direction principale d'insertion soit une direction oblique. Par ailleurs, les conduites d'entrée et de sortie peuvent être mutuellement désaxées. Ces conduites peuvent également être inversées par rapport au premier exemple de réalisation décrit précédemment.

[0061] Une même cuve 20 peut être destinée à recevoir plusieurs échangeurs 1 selon l'invention, chacun de ces échangeurs 1 étant associés à une bride 30. Or, les avantages procurés par l'invention sont d'autant plus appréciables que le nombre de brides 30 est élevé.

[0062] Le nombre et les dimensions des tubes 2 seront aisément adaptés en fonction de la puissance thermique à échanger entre le fluide de réchauffage et le liquide à réchauffer.

[0063] Sans sortir du cadre de l'invention, on peut prévoir un mécanisme d'actionnement destiné à faire passer l'échangeur 1 de la configuration d'insertion à la configuration de fonctionnement.

[0064] On peut également prévoir que les tubes 2 soient déformables mais non élastiques. De manière préférée, on peut prévoir pour cette variante des moyens de verrouillage agencés de manière à sélectivement verrouiller et déverrouiller le manchon 5 dans sa position de

fonctionnement et dans sa position de non fonctionnement.

[0065] On peut également prévoir pour un même faisceau de tubes 2 plusieurs systèmes de déploiement disposés le long de l'arbre 3 commun.

[0066] Bien que particulièrement avantageuse pour un échangeur à faisceau de tubes, l'invention s'avère tout aussi appréciable pour un échangeur de type «serpentin» dont le tube ou les tubes ne forment pas un faisceau mais définissent un contour presque fermé dont les conduites d'entrée et de sorties sont portées par la même bride. En effet, dans les échangeurs conventionnels de ce type, la dimension des brides est également conditionnée par la dimension des surfaces d'échange et par la géométrie de l'échangeur.

REFERENCES

[0067]

1. Echangeur
2. Tube
3. Arbre
4. Dispositif de déploiement
5. Manchon
6. Bague
7. Bras
8. Butée
9. Distributeur
10. Conduite d'arrivée
11. Conduite de sortie
12. Sens de déploiement
13. Sens de rétractation
20. Cuve
30. Bride

Revendications

1. Echangeur (1) de chaleur destiné à réchauffer un liquide contenu dans une cuve (20), l'échangeur comportant au moins un tube (2) apte à assurer la circulation d'un fluide de réchauffage et au contact duquel le liquide est destiné à être placé, l'échangeur (1) étant **caractérisé en ce qu'il** est agencé pour passer alternativement d'une configuration d'insertion à une configuration de fonctionnement, et **en ce qu'il** comprend au moins un arbre (3) et un système de déploiement, le système de déploiement étant agencé de manière à écarter un tube (2) déformable et/ou extensible de l'arbre (3) lors du passage de la configuration d'insertion à la configuration de déploiement, et **en ce que** le système de déploiement comporte un dispositif de déploiement (4) comprenant :
 - un manchon (5) monté coulissant sur l'arbre (3),

- une bague (6) solidaire du tube (2),
 - un bras (7) présentant une première extrémité montée en rotation sur le manchon (5) et une deuxième extrémité montée en rotation sur la bague (6), de manière à ce que le coulisement du manchon (5) le long de l'arbre (3) entraîne l'éloignement ou le rapprochement du tube (2) par rapport à l'arbre (3).
- 5
2. Echangeur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est destiné à être inséré dans la cuve (20) selon une direction principale d'insertion et **en ce que** la configuration de fonctionnement présente une section maximale selon un plan transversal à la direction principale d'insertion significativement supérieure à celle de la configuration d'insertion. 10
 3. Echangeur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est agencé de manière à ce que la configuration de fonctionnement présente une étendue et/ou une répartition des surfaces d'échange thermique entre le fluide de réchauffage et le liquide à réchauffer significativement plus importante que la configuration d'insertion. 15
 4. Echangeur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une pluralité de tubes (2) répartis de manière concentrique autour de l'arbre (3) définissant un axe longitudinal, de manière à définir selon une coupe transversale à l'axe longitudinal un cercle centré sur cet axe et passant par chacun des tubes (2), le cercle présentant dans la configuration d'insertion un diamètre donné d , et présentant dans la configuration de fonctionnement un diamètre D significativement supérieur au diamètre donné d . 20
 5. Echangeur (1) selon la revendication 4 prise dans son rattachement à la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** comporte une butée (8) d'arrêt en translation pour le manchon (5), la butée (8) étant longitudinalement disposée de manière à ce que lorsque le manchon (5) entre à son contact, l'échangeur (1) soit disposé dans la configuration de fonctionnement et à ce que le tube (2) tende à maintenir l'échangeur (1) dans la configuration de fonctionnement. 25
 6. Ensemble de chauffage comportant un échangeur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes ainsi qu'une cuve (20) apte à accueillir l'échangeur (1) et à contenir un liquide à chauffer au contact de l'échangeur (1) et/ou une bride (30) d'étanchéité. 30
 7. Procédé d'assemblage d'un échangeur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans une cuve (20) comprenant les étapes suivantes : 35
 - on dispose l'échangeur (1) dans la configuration d'insertion,
 - on introduit l'échangeur (1) dans la cuve (20),
 - on fait passer l'échangeur (1) de la configuration d'insertion à la configuration de fonctionnement,
 - on solidarise l'échangeur (1) sur la cuve (20).

40

 8. Procédé d'assemblage selon la revendication précédente **caractérisé en ce qu'on** introduit l'échangeur (1) dans la cuve (20) selon une direction principale d'insertion et que lors du passage de la configuration d'insertion à la configuration de fonctionnement on augmente la section maximale de l'échangeur (1) selon un plan transversal à la direction principale d'insertion. 45
 9. Procédé d'assemblage selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'on** utilise un outil destiné à coopérer avec un système de déploiement porté par l'échangeur pour faire passer alternativement l'échangeur (1) de la configuration d'insertion à la configuration de fonctionnement. 50

55

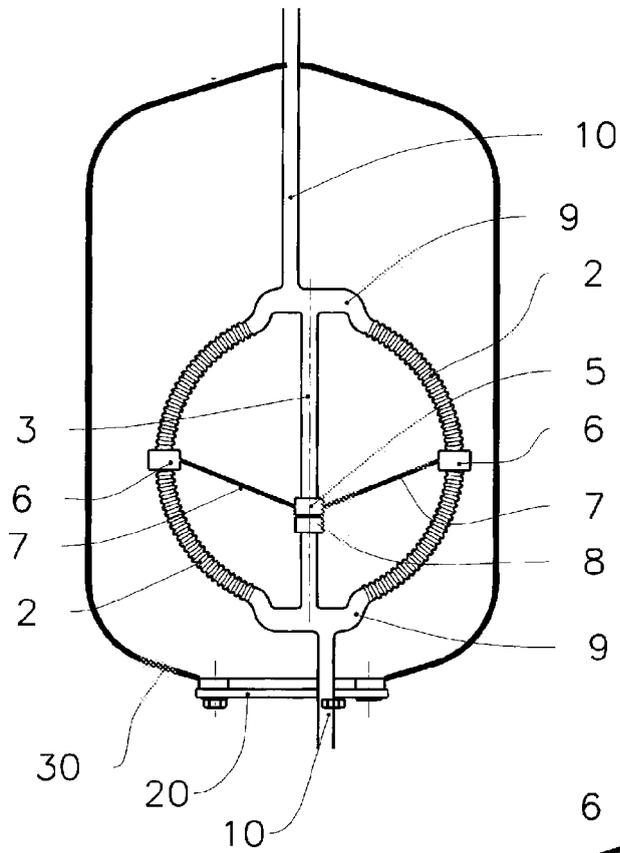


Fig. 1A

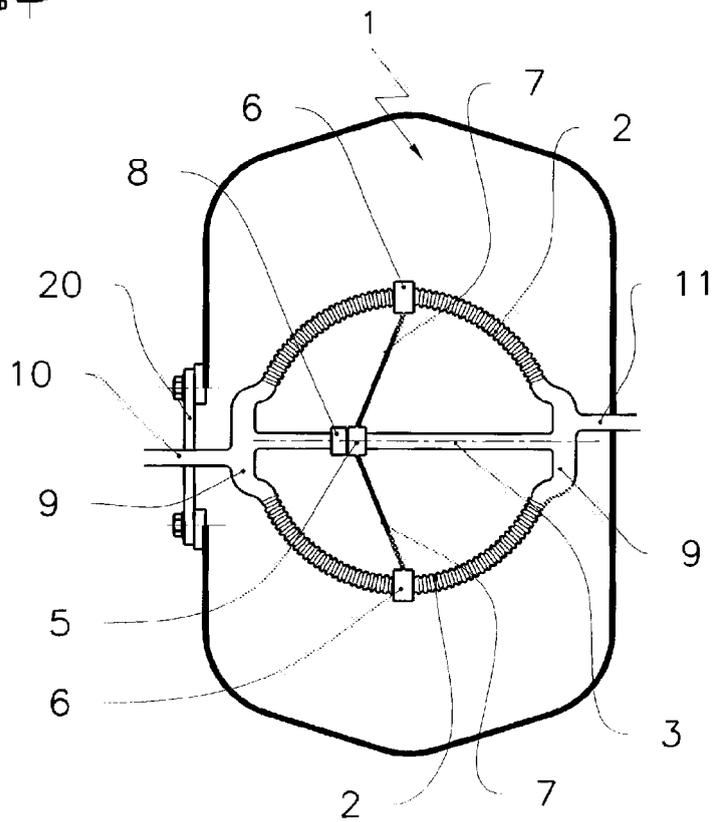
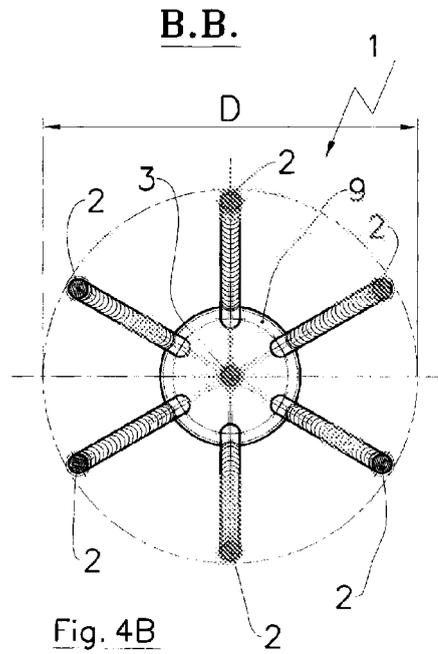
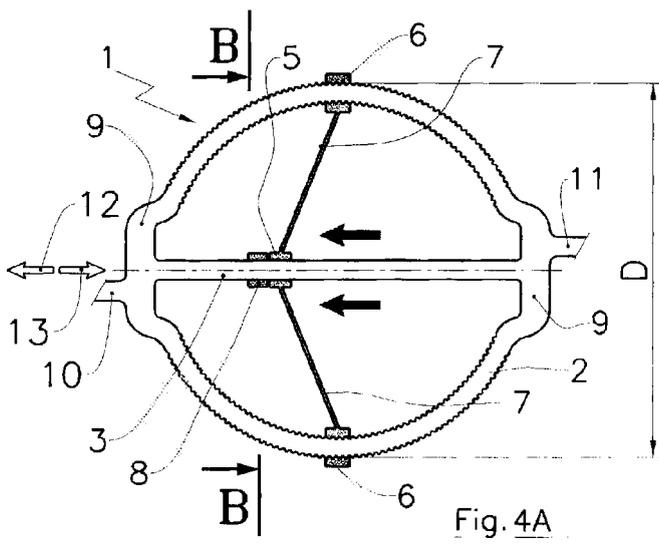
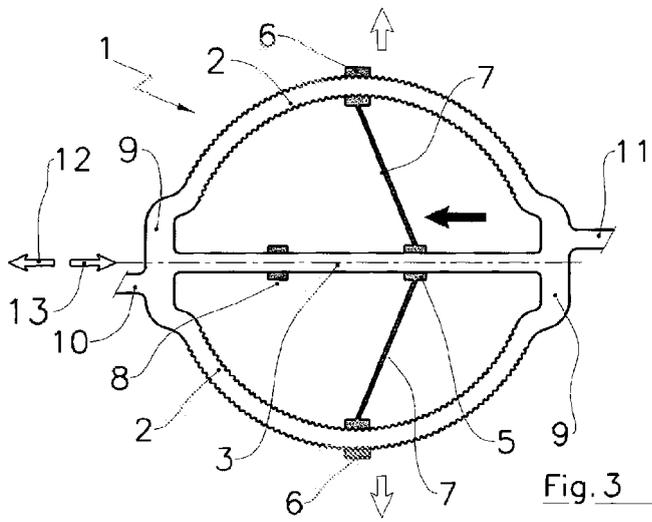
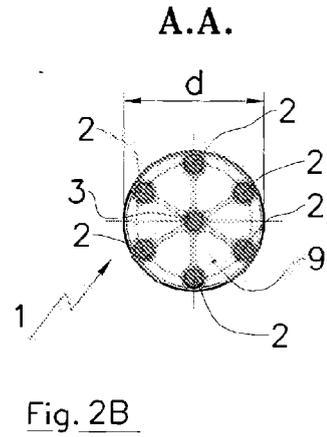
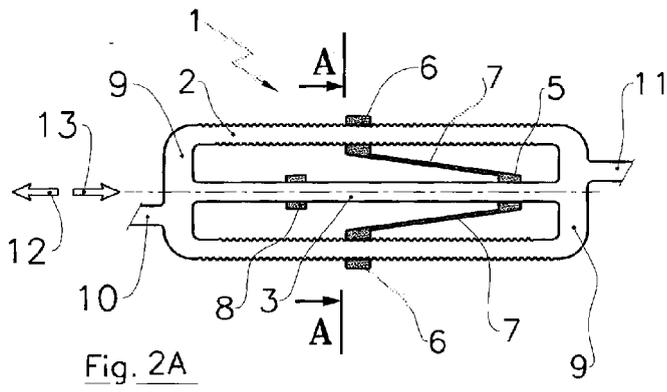


Fig. 1B



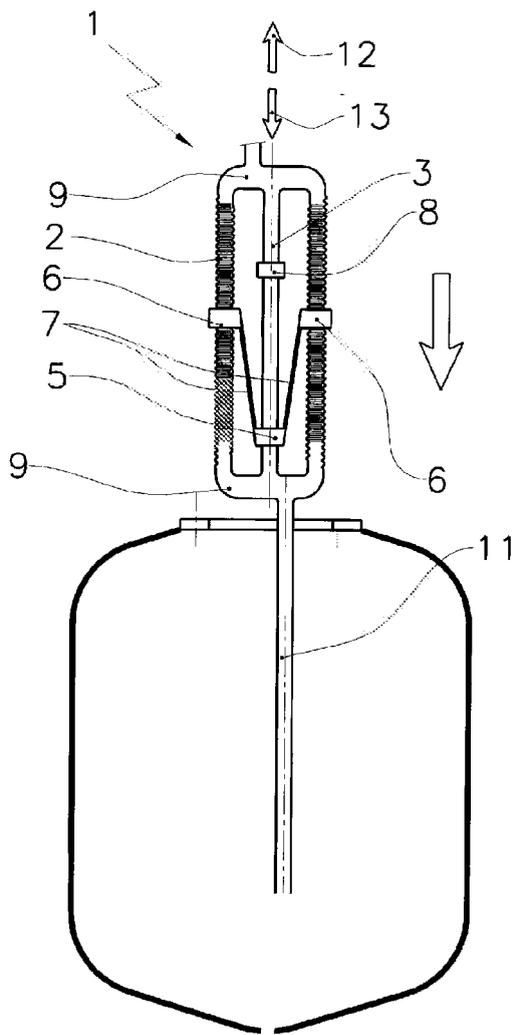


Fig. 5

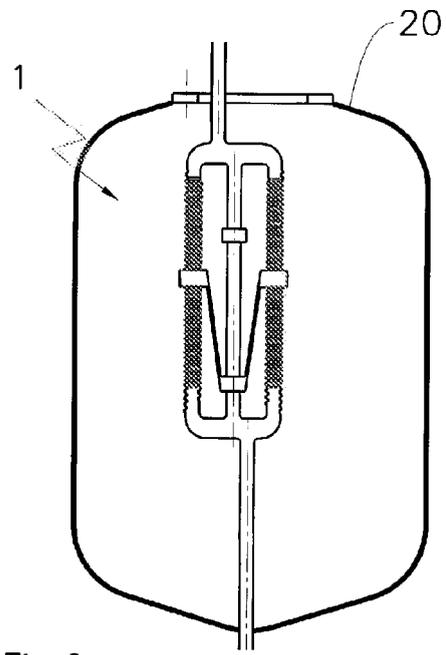


Fig. 6

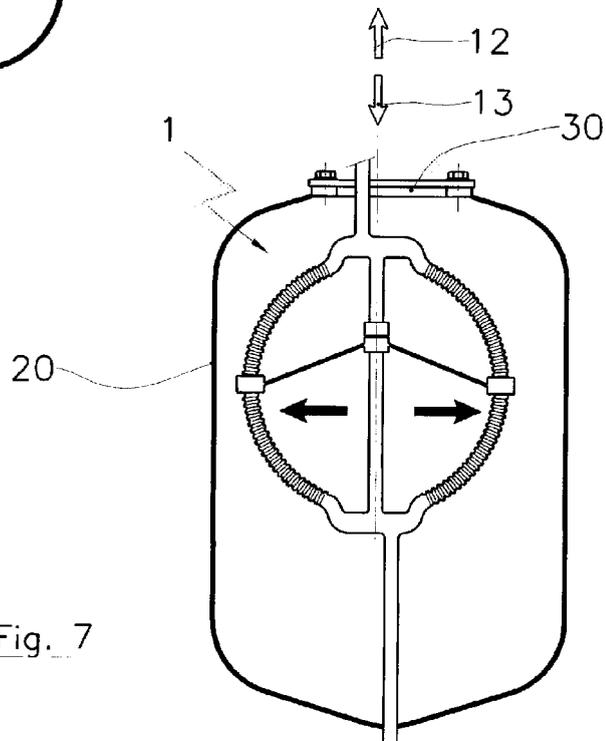


Fig. 7



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	DD 273 496 A1 (BAUAKADEMIE DDR [DD]) 15 novembre 1989 (1989-11-15) * le document en entier * -----	1-9	INV. F28D7/08 F28D1/047
A	US 1 632 784 A (BLAIR ROBERT S) 21 juin 1927 (1927-06-21) * figure 1 * -----	6	
A	GB 2 063 753 A (IND & OVERSEAS SECURITIES LTD) 10 juin 1981 (1981-06-10) * le document en entier * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F28D
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		21 août 2008	Vassoille, Bruno
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 08 15 9940

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

21-08-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DD 273496	A1	15-11-1989	AUCUN	

US 1632784	A	21-06-1927	AUCUN	

GB 2063753	A	10-06-1981	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82