



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
22.08.2012 Bulletin 2012/34

(51) Int Cl.:
F17C 13/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12154584.2**

(22) Date de dépôt: **08.02.2012**

(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

(71) Demandeur: **Electricité de France**
75008 Paris (FR)

(72) Inventeur: **Langry, Pierre**
95220 HERBLAY (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Plasseraud**
52, rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: **17.02.2011 FR 1151314**

(54) **Procédé pour réaliser l'entrée/sortie d'un instrument dans un réservoir.**

(57) Procédé pour réaliser l'entrée/sortie d'un instrument (2) dans un réservoir (1) destiné à contenir un fluide (1a) à une pression supérieure à la pression atmosphérique, mettant en oeuvre une navette (3) pour recevoir l'instrument et un guide (4) de la navette dans le réservoir, le procédé étant **caractérisé en ce qu'il** comporte les étapes :

- prévoir une zone de coopération du guide (4) avec la navette (3) comportant un évidement tubulaire entourant la navette (3), l'évidement étant délimité :

* latéralement, par une surface interne du guide et une surface externe de la navette, et

* longitudinalement, par au moins deux zones de contact, supérieure et inférieure, entre ladite surface externe de la navette et des prolongements respectifs de ladite surface interne du guide, et

- lors d'un déplacement de la navette dans le guide, maintenir dans l'évidement une pression supérieure ou égale à la pression du fluide contenu dans le réservoir, le maintien en pression s'effectuant par injection d'un gaz inerte dans l'évidement.

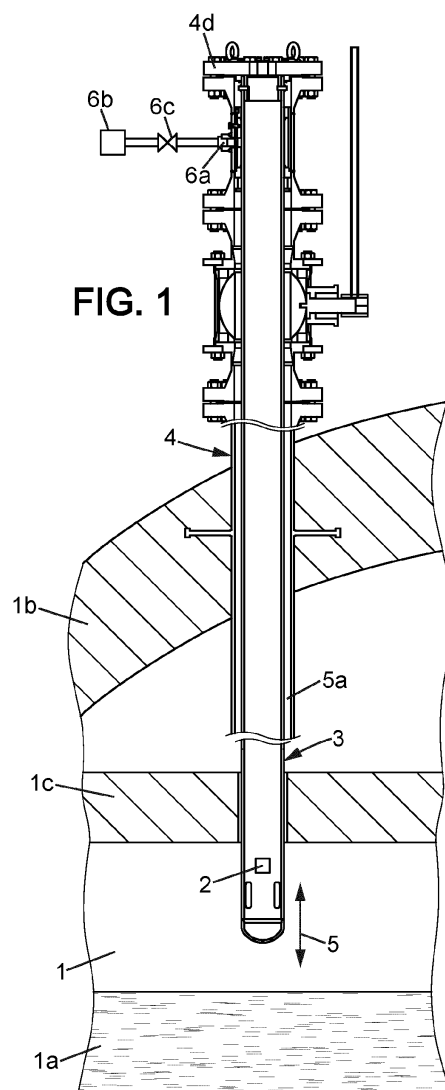


FIG. 1

Description

[0001] L'invention concerne un procédé pour réaliser l'entrée/sortie d'un instrument dans un réservoir, un sas permettant de réaliser un tel procédé et un réservoir équipé d'un tel sas.

[0002] Le procédé est notamment adapté pour permettre l'introduction ou le retrait d'un détecteur de niveau haut de liquide dans un réservoir cryogénique, c'est-à-dire un réservoir de stockage contenant un liquide à basse température (typiquement inférieure à -50°C), avec un ciel gazeux à une pression supérieure à la pression atmosphérique. Il est aussi adapté à l'introduction d'autres types d'instruments, par exemple une caméra.

[0003] Un problème qui se pose lors de l'introduction ou du retrait d'une telle sonde est de garantir l'étanchéité du réservoir. Dans un réservoir de gaz naturel liquéfié (ou « GNL ») par exemple, le GNL est stocké à environ -165°C, tandis que le ciel gazeux du réservoir est constitué de gaz naturel résultant de l'évaporation du GNL, et il y règne une pression interne pouvant aller jusqu'à quelques centaines de hPa au dessus de la pression atmosphérique. Lors de l'introduction ou la sortie d'un instrument dans le réservoir de stockage, il existe donc un risque de fuite de gaz d'évaporation très froid, d'où un risque d'inflammation d'une part et un risque pour l'opérateur lié à la basse température du gaz d'autre part. Par ailleurs, du givre peut se former et gripper l'interface entre l'instrument et le réservoir.

[0004] La présente invention a pour but de remédier à tout ou partie des inconvénients mentionnés ci-dessus, c'est-à-dire en particulier de fournir un procédé pour réaliser l'entrée/sortie d'un instrument dans un réservoir contenant un gaz sous pression, par exemple un gaz inflammable à température cryogénique.

[0005] La solution de l'invention porte sur un procédé pour réaliser l'entrée/sortie d'un instrument dans un réservoir destiné à contenir un fluide à une pression supérieure à la pression atmosphérique, mettant en oeuvre une navette pour recevoir l'instrument et un guide de la navette dans le réservoir traversant une paroi du réservoir, la navette étant mobile à l'intérieur du guide selon une direction donnée de coulissage, le procédé étant **caractérisé en ce qu'il** comporte les étapes:

- prévoir une zone de coopération du guide avec la navette comportant un évidement tubulaire entourant la navette, l'évidement étant délimité :

* latéralement, par une surface interne du guide et une surface externe de la navette, et

* longitudinalement, par au moins deux zones de contact, supérieure et inférieure, entre la surface externe de la navette et des prolongements respectifs de la surface interne du guide,

et

- lors d'un déplacement de la navette dans le guide selon la direction donnée de coulissage, maintenir dans l'évidement une pression supérieure ou égale à la pression du fluide contenu dans le réservoir, le maintien en pression s'effectuant par injection d'un gaz inerte dans la l'évidement.

[0006] Par « procédé pour l'entrée/sortie d'un instrument », on vise un procédé comprenant le fait de faire entrer un instrument dans le réservoir, ou sortir un instrument, ou bien les deux dans un ordre quelconque.

[0007] Le réservoir peut être notamment un réservoir de stockage de GNL. Un tel réservoir se trouve à une température d'environ -165°C et contient aussi du gaz naturel (à l'état gazeux) à basse température formant un ciel gazeux.

[0008] Le procédé permet l'introduction d'un instrument à l'intérieur du réservoir ou le retrait de cet instrument, par exemple pour maintenance ou pour remplacement.

[0009] L'instrument peut être de tout type. Il peut permettre d'obtenir de l'information sur l'intérieur du réservoir ou d'agir à l'intérieur du réservoir (cas d'une sonde). Il peut en particulier être un détecteur de présence de liquide, par exemple utilisé comme détecteur de niveau dans le réservoir. Il peut aussi être une caméra.

[0010] Le procédé met en oeuvre une navette qui véhicule l'instrument, la navette pouvant circuler dans un guide qui traverse une paroi du réservoir. La navette peut aussi avoir un rôle de protection de l'instrument.

[0011] L'évidement tel qu'il est délimité d'après la solution de l'invention forme un espace délimité (aussi nommé « chambre » dans la suite de la description).

[0012] Le problème technique posé est résolu grâce au fait que le guide et la navette coopèrent pour former une chambre entre le guide et la navette, la chambre faisant le tour de la navette, et que, lorsque la navette se déplace, on maintient dans la chambre une pression supérieure ou égale à celle qui règne dans le réservoir.

[0013] La chambre peut avoir un volume assez faible comparé au volume de l'intérieur du guide. Elle peut même se réduire à un interstice entre le guide et la navette.

[0014] Dans une réalisation, le maintien en pression peut s'effectuer par injection d'un gaz inerte. Par « injection », il faut comprendre que la chambre est mise en relation fluidique avec une source de pression plus élevée que la chambre elle-même, de sorte que du gaz inerte s'écoule dans la chambre pour y faire monter la pression et la maintenir. La chambre est un espace qui s'interpose sur le passage du gaz contenu dans le réservoir susceptible de fuir vers l'extérieur par l'espace interstitiel situé entre la navette et le guide. La chambre étant à une pression supérieure à la pression qui règne dans le réservoir, et supérieure à la pression atmosphérique, du gaz inerte peut fuir de la chambre vers l'intérieur

du réservoir, ou de la chambre vers l'extérieur du réservoir. Une fuite du gaz contenu dans le réservoir vers l'extérieur devient impossible, car elle devrait passer par la chambre.

[0015] Cette étape active utilisant une source de gaz inerte peut être mise en oeuvre en permanence, mais elle joue en particulier un rôle dans l'étanchéité du réservoir lorsque d'autres moyens d'étanchéité à caractère plus permanent, tels que des assemblages à brides ou des robinets, ont été temporairement ouverts pour permettre le passage de la navette dans le guide.

[0016] Par « gaz inerte », on entend un gaz dont l'introduction dans le réservoir ou la fuite à l'extérieur ne présente pas de danger.

[0017] Selon un mode particulier, la surface du guide délimitant l'évidement reste la même, le guide étant fixe, tandis que la surface de la navette délimitant l'évidement change à mesure que la navette se déplace.

[0018] Dans une réalisation, la surface interne du guide délimitant la chambre vient en contact avec la surface externe de la navette dans une zone de contact. Le fait d'avoir un contact minimise la fuite éventuelle de gaz inerte vers le réservoir ou vers l'extérieur. La quantité de gaz inerte consommée est a priori très faible. En première approximation elle est proportionnelle à la surpression, à la durée de l'étape et à un coefficient d'autant plus petit que le contact entre le guide et la navette est étroit.

[0019] Plus l'interstice entre ces deux surfaces est important, plus la fuite de gaz inerte depuis la chambre vers l'intérieur du réservoir et vers l'atmosphère extérieure peut être importante. De manière avantageuse, le guide et la navette sont conformés pour minimiser la fuite. En tout état de cause, une fuite de l'intérieur du réservoir vers l'extérieur par l'espace interstitiel entre le guide et la navette reste impossible tant que la pression dans la chambre est supérieure ou égale à celle qui règne dans le réservoir.

[0020] Dans une réalisation, le gaz inerte comprend de l'azote à une concentration supérieure ou égale à 99% en volume. L'azote est un gaz fréquemment utilisé pour l'inertage. Son mélange avec du gaz d'évaporation de GNL ne présente pas de danger. Le gaz d'évaporation comprend souvent d'ailleurs de l'azote en quantité non négligeable. Une fuite éventuelle d'azote à l'extérieur du réservoir ne présente pas non plus de danger en atmosphère ouverte.

[0021] Dans une réalisation particulière, la pression maintenue dans l'évidement peut être comprise entre 105% et 150% de la pression du fluide contenu dans le réservoir. En modérant la surpression dans l'évidement, on minimise les fuites éventuelles de gaz inerte vers le réservoir ou vers l'extérieur et on minimise la quantité de gaz inerte consommée.

[0022] Dans une réalisation, le guide comprend au moins deux joints d'étanchéité situés au niveau des prolongements respectifs de la surface interne du guide. L'utilisation de ces joints d'étanchéité permet de quasiment annuler la possibilité d'une fuite de gaz inerte de la

chambre vers le réservoir ou vers l'extérieur. En outre, ces joints d'étanchéité rendent encore moins possible toute fuite de gaz naturel vers l'extérieur.

[0023] L'invention concerne aussi un sas pour l'entrée/sortie d'un instrument dans un réservoir destiné à contenir un fluide à une pression supérieure à la pression atmosphérique, le système comprenant :

- un guide destiné à traverser une paroi du réservoir ; et
- une navette mobile dans un passage à l'intérieur du guide selon une direction de coulissage donnée, la navette comportant des moyens de fixation de l'instrument (visserie, soudure ou autre),

le sas étant **caractérisé en ce qu'il** comporte :

- une zone de coopération du guide avec la navette comportant un évidement tubulaire entourant la navette, l'évidement étant délimité :

* latéralement, par une surface interne du guide et une surface externe de la navette, et

* longitudinalement, par au moins deux zones de contact, supérieure et inférieure, entre la surface externe de la navette et des prolongements respectifs de la surface interne du guide, et

- une entrée de gaz inerte aménagée dans l'évidement.

[0024] La plupart des éléments du sas ont déjà été introduits dans la présentation ci-avant du procédé selon l'invention et les explications données pour le procédé se transposent au sas.

[0025] Le guide comprend un passage interne destiné à permettre à la navette de circuler entre au moins une première position où elle se trouve partiellement ou totalement à l'intérieur du réservoir et une seconde position où elle se trouve à l'extérieur. La première position est une position où l'instrument est dans le réservoir. Dans la seconde position, l'instrument et la navette sont hors du réservoir.

[0026] La chambre, définie par une surface interne du guide coopérant avec une surface externe de la navette, présente au moins une entrée destinée à être reliée avec une source de gaz inerte, de sorte qu'elle puisse être maintenue à une pression supérieure ou égale à celle qui règne dans le réservoir. Selon un mode particulier, l'entrée se situe au niveau de la surface interne du guide.

[0027] Dans une réalisation, la navette étant mobile entre une première position destinée à engager l'instrument dans le réservoir et une seconde position destinée à sortir l'instrument du réservoir, le guide comprend en outre :

- un premier élément pour l'ouverture/fermeture du passage, aménagé du côté opposé au réservoir par rapport à la zone du guide coopérant avec la navette pour former l'évidement, le premier élément fermant le passage lorsque la navette est dans la première position et ouvrant le passage lorsque la navette passe de la première position à la seconde position ; et
- un second élément pour l'ouverture/fermeture du passage, aménagé du côté du réservoir par rapport à la zone du guide coopérant avec la navette pour former la chambre, le second élément fermant le passage lorsque la navette est dans la seconde position et ouvrant le passage lorsque la navette passe de la seconde position à la première position.

[0028] Le premier élément précité est typiquement une bride.

[0029] Le second élément est par exemple un robinet à passage intégral, la navette s'engageant dans le robinet lorsqu'elle passe de la seconde position à la première position et la navette restant engagée dans le robinet lorsqu'elle est dans la première position.

[0030] Dans une réalisation, la surface externe de la navette comporte un repère placé de sorte qu'à partir d'un point d'observation externe au réservoir, il soit caché par le guide lorsque la navette est engagée dans le second élément et qu'il soit visible lorsque la navette est dégagée du second élément. Ce repère permet de savoir quand le second élément pour l'ouverture/fermeture du passage peut être fermé. Il peut s'agir d'une marque dans la navette ou de toute autre forme de signal. En pratique, la distance entre ce repère et l'extrémité de la navette située du côté du réservoir peut être sensiblement égale à la distance entre le second élément et l'ouverture du guide du côté opposé au réservoir.

[0031] Dans une réalisation, le guide comprend au moins deux joints d'étanchéité situés au niveau des prolongements respectifs de la surface interne du guide.

[0032] Dans une réalisation, la surface externe de la navette est cylindrique et dénuée d'arrête franche selon la direction donnée de coulissage.

[0033] Dans une réalisation, la surface externe de la navette est à base circulaire.

[0034] Le premier élément pour l'ouverture/fermeture du passage dans le guide, c'est-à-dire du sas, peut assurer une étanchéité permanente lorsque la navette est dans la première position (ou position engagée), l'instrument étant dans le réservoir. Ce premier élément peut être une bride, qui assure une bonne étanchéité de manière permanente, et peut être retirée pour extraire la navette.

Cette bride peut comporter un ou plusieurs joints d'étanchéité.

[0035] Le second élément pour l'ouverture/fermeture du passage dans le guide peut assurer une étanchéité permanente lorsque la navette se trouve dans la seconde

position (lorsqu'elle est en position sortie). Ce peut être un robinet à passage intégral, qui présente l'avantage que, lorsqu'il est ouvert, on peut laisser la navette engagée dans le robinet.

[0036] Selon un mode particulier, le contact peut être amélioré par la présence d'au moins deux joints d'étanchéité situés au niveau des prolongements respectifs de la surface interne du guide, à la zone de contact de la surface interne du guide et de la surface externe de la navette, assurant l'étanchéité en direction du réservoir et en direction de l'atmosphère externe.

[0037] Selon un mode avantageux, cette partie cylindrique ne présente pas d'arrête franche, qu'elle soit rentrante ou saillante, en particulier dans la direction de coulissage. En effet, de telles arrêtes, créeraient un coin ou une pointe dans la structure et dans d'éventuels joints d'étanchéité. L'absence d'arrête représente donc un avantage en termes d'étanchéité.

[0038] L'invention concerne enfin un réservoir destiné à contenir du gaz naturel liquéfié et un ciel gazeux de gaz naturel à une pression supérieure à la pression atmosphérique, **caractérisé en ce qu'il** comprend un sas tel que décrit ci-dessus, l'évidement étant connecté fluidiquement via l'entrée à une source de gaz inerte apte à maintenir dans l'évidement une pression supérieure ou égale à la pression du ciel gazeux contenu dans le réservoir.

[0039] D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après d'exemples de réalisation non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente un sas et un réservoir selon l'invention;
- la figure 2 représente plus en détails le sas de la figure 1 ;
- la figure 3 illustre un élément du sas des figures 1 et 2 ;
- les figures 4A à 4D illustrent des phases d'un procédé selon l'invention.

[0040] Pour des raisons de clarté, les dimensions des différents éléments représentés sur ces figures ne sont pas nécessairement en proportion avec leurs dimensions réelles. Sur les figures, des références identiques correspondent à des éléments identiques.

[0041] Sur la figure 1, un sas selon l'invention est représenté. Il possède un guide 4 ancré dans le toit 1 b en forme de dôme d'un réservoir 1 de gaz naturel liquéfié (ou « GNL ») 1a. Le réservoir est représenté partiellement. Une navette 3 est en position engagée dans le réservoir. Elle emprunte un passage 5a prévu dans le guide selon une direction donnée 5, qui est ici verticale. La navette traverse un second toit 1 c du réservoir servant à isoler thermiquement le GNL 1a et son ciel gazeux des

parties hautes du réservoir 1. On a représenté également une source 6b d'azote de qualité industrielle pouvant s'écouler jusqu'à une entrée 6a dans une chambre formée par le guide et la navette.

[0042] La navette 3 présente une forme globalement tubulaire avec un bout arrondi du côté du réservoir. Au voisinage de cette partie est installé un instrument 2, lequel instrument est fixé à la navette avec des moyens de fixation tels que de la visserie, une soudure ou autre. L'instrument 2 peut être par exemple un détecteur de présence de GNL, comprenant un thermocouple ou un flotteur asservi. L'instrument peut aussi être une caméra ou tout autre élément pour recueillir des informations sur le réservoir. L'instrument peut aussi être un élément destiné à avoir un rôle actif dans le réservoir. La navette est potentiellement mobile selon la direction donnée 5. Dans cette position de la navette, l'étanchéité du réservoir se fait au niveau de la bride 4d fermant le guide 4 en partie haute, du côté opposé au réservoir.

[0043] La figure 2 montre le sas formé par le guide 4 et la navette 3 plus en détails. Le guide comprend principalement quatre parties fixées en série l'une à la suivante et formant la paroi du guide et le passage 5a :

- Un élément 4c destiné à être ancré dans une paroi du réservoir, par exemple le toit 1 b. L'élément 4c traverse cette paroi pour livrer passage à l'instrument 2 véhiculé par la navette 3.
- Une partie 4b comportant un élément d'ouverture/fermeture 4e qui peut être un robinet à passage intégral. Cet élément peut fermer le passage 5a de manière étanche si la navette se trouve dans une position où elle n'est plus engagée dans l'élément.
- Un élément 4a destiné à coopérer avec la navette pour former une chambre 6.
- Un élément d'ouverture/fermeture 4d situé à l'opposé du réservoir. Cet élément peut fermer de manière étanche le passage 5a, notamment lorsque la navette se trouve dans une position où elle est au moins partiellement engagée dans le réservoir, c'est-à-dire quand elle dépasse du guide du côté de l'élément 4c.

[0044] On a représenté à la figure 3 un agrandissement de l'élément 4a appartenant au guide 4. En présence de la navette 3, une surface interne 5b de l'élément 4a du guide 4 coopère avec une surface externe 3a de la navette comportant alors un évidement 6 tubulaire entourant la navette 3, l'évidement 6 étant délimité :

* latéralement, par la surface interne 5b du guide et la surface externe 3a de la navette, et

* longitudinalement, par au moins deux zones de contact, supérieure et inférieure, entre la surface externe 3a de la navette et des prolongements (8a, 8b)

respectifs de la surface interne 5b du guide.

L'évidement 6 se présente ainsi sous la forme d'un espace délimité nommé également « chambre » dans la suite de cette description.

Cette chambre n'a donc d'existence qu'en présence de la navette à cet endroit du guide. La chambre est un espace interstitiel entre le guide et la navette, doté d'un certain volume. Cette chambre s'interpose sur le passage du gaz qui pourrait migrer entre le guide et la navette depuis le réservoir vers l'extérieur.

[0045] La chambre 6 possède une entrée 6a destinée à connecter la chambre à une source de gaz inerte 6b grâce à une canalisation 6c. Le gaz inerte peut être de l'azote à une pureté supérieure ou égale à 99% en volume, de préférence supérieure ou égale à 99.99% en volume. Ainsi, il est possible dans certaines phases d'utilisation de la navette de maintenir dans la chambre une pression supérieure ou égale à celle du réservoir. En général, on vise une pression comprise entre 105% et 150% de celle du réservoir, de façon à empêcher toute fuite du réservoir vers l'extérieur. Un réservoir de GNL possède typiquement une pression interne relative de 100 à 300 hPa environ, soit une pression absolue comprise entre environ 1,1 et 1,3 atmosphères.

[0046] Pour améliorer l'étanchéité de la chambre 6, deux joints d'étanchéité toriques ou à lèvres 7a et 7b sont disposés dans la zone de contact fermant la chambre entre la surface interne du guide et la surface externe de la navette.

[0047] Il est avantageux que la navette présente une forme ronde, sans arrêtes franches (saillantes ou rentrantes) selon la direction 5 de coulissage. En effet, de telles arrêtes réduisent l'étanchéité et augmentent la consommation de gaz inerte pour maintenir la pression désirée dans la chambre.

[0048] Les figures 4A à 4D illustrent différentes phases d'un procédé selon l'invention, mettant en oeuvre le sas décrit précédemment pour faire sortir un instrument, puis le faire rentrer dans un réservoir de GNL. Le réservoir est symbolisé par son toit 1 b en dôme. Le guide 4 et la navette 3 du sas sont représentés de manière stylisée. La chambre 6 est connectée par la canalisation 6c à une source de gaz inerte non représentée.

[0049] A la figure 4A, la navette est dans une première position, l'instrument étant engagé dans le réservoir. La bride 4d est en place, assurant l'étanchéité du réservoir. Le robinet à passage intégral 4e est ouvert, la navette le traversant. La vanne d'arrêt de la canalisation 6c est fermée. C'est une position d'utilisation normale de l'instrument 2 dans le réservoir.

[0050] A la figure 4B, on souhaite sortir l'instrument. La chambre 6, délimitée par deux zones de contact, supérieure et inférieure, entre la surface externe de la navette et les prolongements (8a, 8b) respectifs de la surface interne du guide, est mise sous pression en ouvrant la vanne de la canalisation 6c et on contrôle cette pression à une valeur supérieure ou égale à celle du réservoir,

de préférence entre 105% et 150% de celle-ci. On peut alors retirer la bride 4d et faire coulisser la navette vers le haut, la chambre 6 assurant l'étanchéité du réservoir, en ce sens que le gaz contenu dans le réservoir ne peut s'échapper.

[0051] A la figure 4C, la détection d'un repère visuel 3b présent sur la surface externe de la navette permet de confirmer que la navette est suffisamment remontée dans le guide. Dans cette position destinée à sortir l'instrument, le robinet 4e étant dégagé, celui-ci peut donc être fermé. Il assure alors l'étanchéité du réservoir aussi longtemps que nécessaire pour réparer ou changer l'instrument par exemple. On peut alors cesser de maintenir la chambre 6 en pression, puisque le relai a été pris par le robinet 4e.

[0052] A la figure 4D, la maintenance de l'instrument étant achevée, on souhaite la replacer dans le réservoir. On commence par mettre la chambre 6 à nouveau en pression. On ouvre le robinet 4e. Puis on fait coulisser la navette vers le bas. Elle replace l'instrument dans le réservoir. Lorsque la navette est suffisamment descendue dans la première position, on replace la bride 4d, qui ferme à nouveau le réservoir. On peut alors arrêter le maintien en pression de la chambre 6. On est revenu à la position de départ, l'instrument ayant été réparée ou changée et l'étanchéité du réservoir ayant été assurée à tout moment.

Revendications

1. Procédé pour réaliser l'entrée/sortie d'un instrument (2) dans un réservoir (1) destiné à contenir un fluide (1a) à une pression supérieure à la pression atmosphérique, mettant en oeuvre une navette (3) pour recevoir l'instrument et un guide (4) de la navette dans le réservoir, la navette étant mobile à l'intérieur du guide selon une direction donnée (5) de coulis-

sage, le procédé étant **caractérisé en ce qu'il** comporte les étapes:

- prévoir une zone (4a) de coopération du guide (4) avec la navette (3) comportant un évidement (6) tubulaire entourant la navette (3), l'évidement (6) étant délimité :
 - * latéralement, par une surface interne (5b) du guide et une surface externe (3a) de la navette, et
 - * longitudinalement, par au moins deux zones de contact, supérieure et inférieure, entre ladite surface externe (3a) de la navette et des prolongements (8a, 8b) respectifs de ladite surface interne (5b) du guide, et

- lors d'un déplacement de la navette dans le

guide selon la direction donnée (5) de coulis-

sage, maintenir dans l'évidement (6) une pression supérieure ou égale à la pression du fluide contenu dans le réservoir, le maintien en pression s'effectuant par injection d'un gaz inerte dans l'évidement (6).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le gaz inerte comprend de l'azote à une concentration supérieure ou égale à 99% en volume.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel la pression maintenue dans l'évidement (6) est comprise entre 105% et 150% de la pression du fluide contenu dans le réservoir.

4. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le guide comprend au moins deux joints d'étanchéité (7a, 7b) situés au niveau desdits prolongements respectifs (8a, 8b).

5. Sas pour l'entrée/sortie d'un instrument (2) dans un réservoir (1) destiné à contenir un fluide (1a) à une pression supérieure à la pression atmosphérique, le système comprenant :

- un guide (4) destiné à traverser une paroi du réservoir (1 b, 1c) ;
- une navette (3) mobile dans un passage (5a) à l'intérieur du guide (4) selon une direction de coulis-

le sas étant **caractérisé en ce qu'il** comporte :

- une zone (4a) de coopération du guide (4) avec la navette (3) comportant un évidement (6) tubulaire entourant la navette (3), l'évidement (6) étant délimité :

- * latéralement, par une surface interne (5b) du guide et une surface externe (3a) de la navette, et

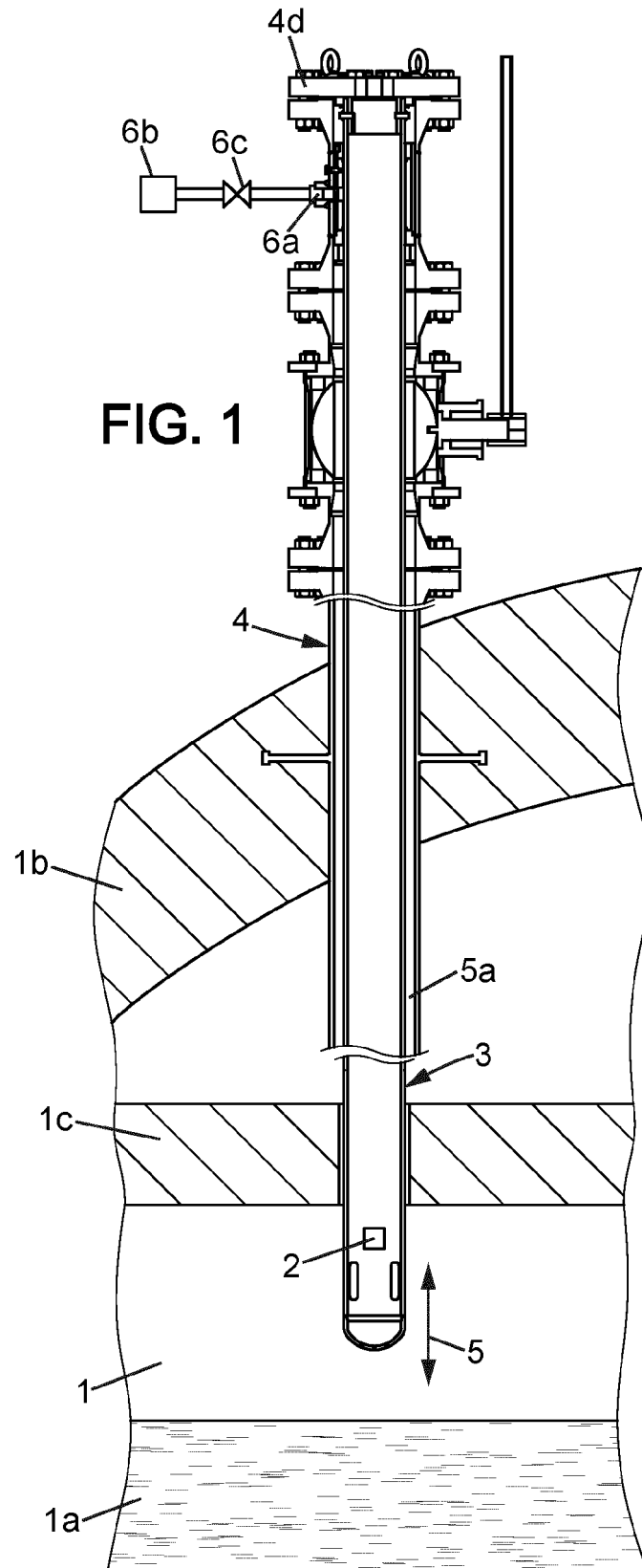
- * longitudinalement, par au moins deux zones de contact, supérieure et inférieure, entre ladite surface externe (3a) de la navette et des prolongements (8a, 8b) respectifs de ladite surface interne (5b) du guide, et

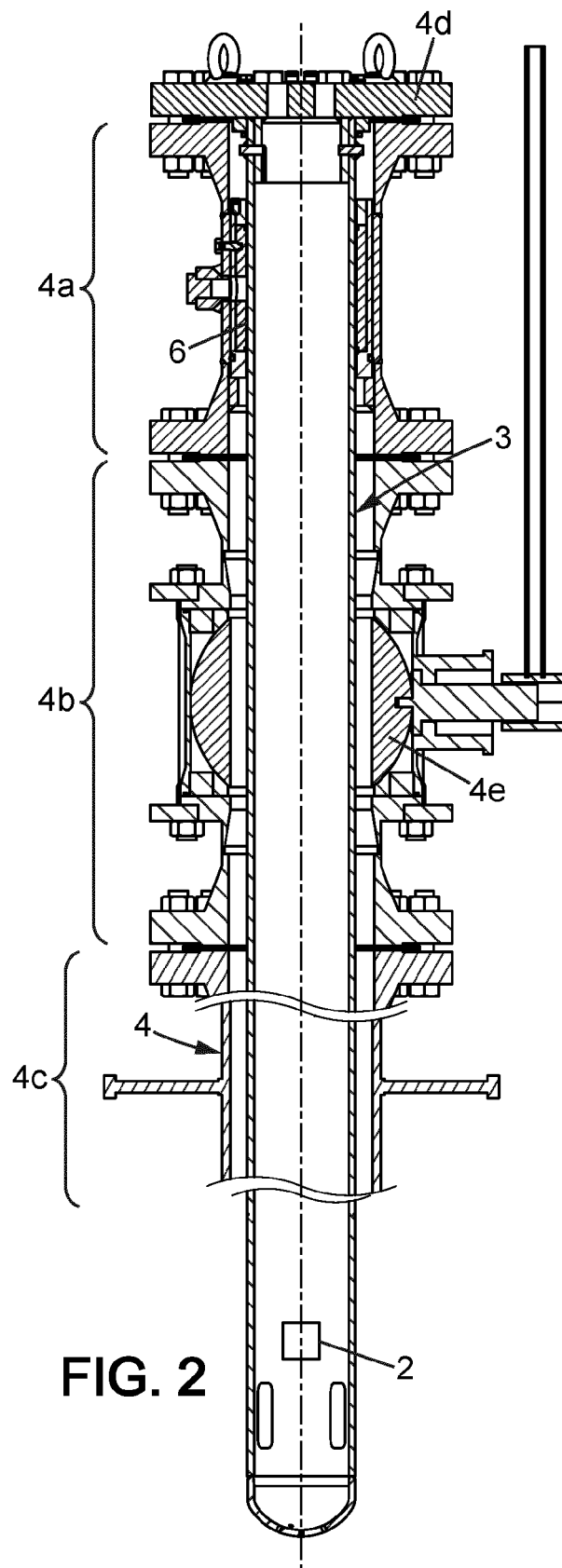
- une entrée de gaz inerte (6a) aménagée dans l'évidement (6).

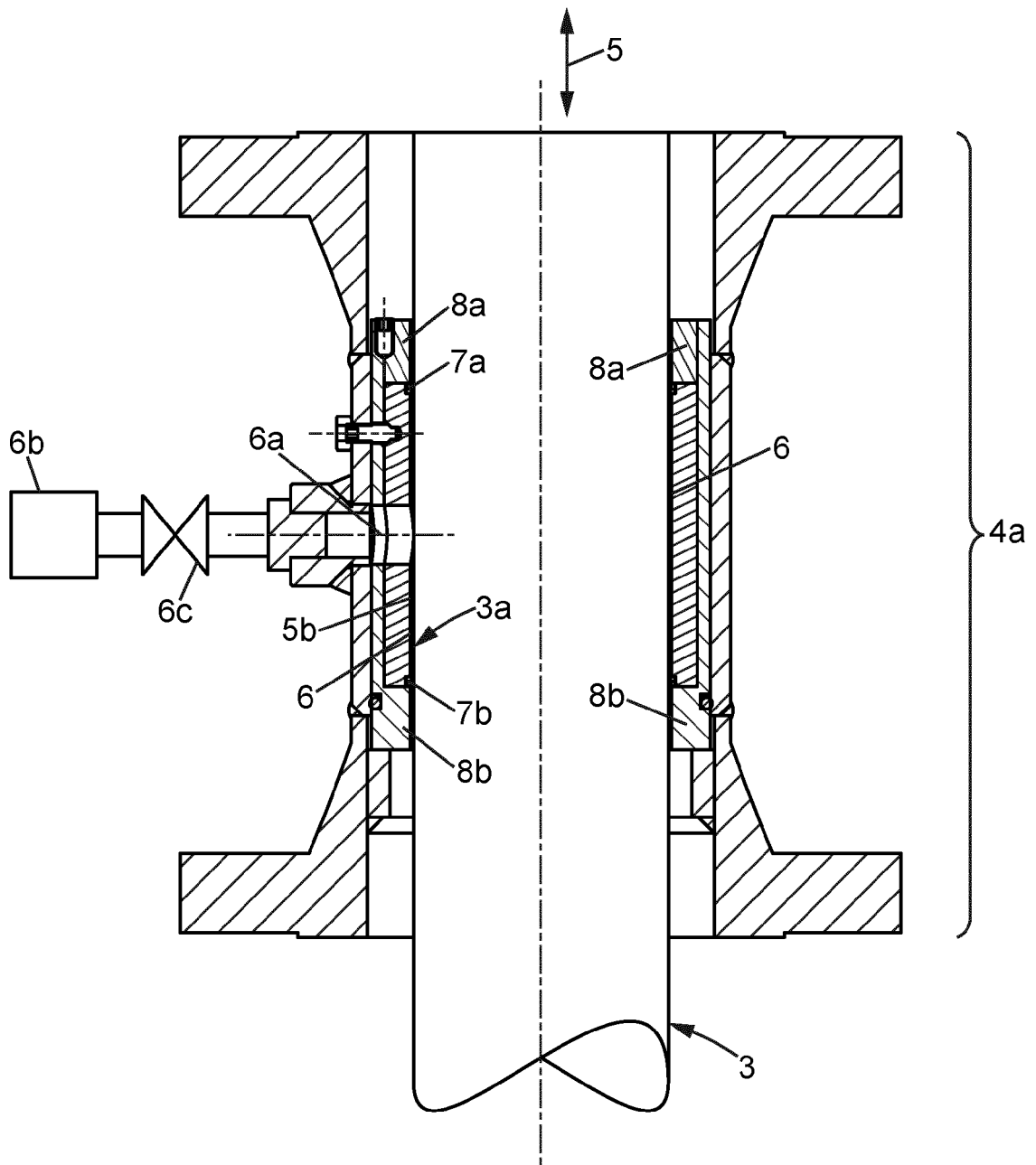
6. Sas selon la revendication 5, dans lequel, la navette étant mobile entre une première position destinée à engager l'instrument dans le réservoir et une seconde position destinée à sortir l'instrument du réservoir, le guide (4) comprend en outre :

- un premier élément (4d) pour l'ouverture/fermeture du passage (5a), aménagé du côté opposé au réservoir (1) par rapport à la zone (4a) du guide coopérant avec la navette (3) pour former l'évidement (6), le premier élément (4d) fermant le passage lorsque la navette est dans la première position et ouvrant le passage lorsque la navette passe de la première position à la seconde position ; et 5
- un second élément (4e) pour l'ouverture/fermeture du passage (5a), aménagé du côté du réservoir (1) par rapport à la zone (4a) du guide coopérant avec la navette (3) pour former l'évidement (6), le second élément (4e) fermant le passage lorsque la navette est dans la seconde position et ouvrant le passage lorsque la navette passe de la seconde position à la première position. 10 15
7. Sas selon la revendication 6, dans lequel le premier élément (4d) est une bride. 20
8. Sas selon l'une quelconque des revendications 6 et 7, dans lequel le second élément (4e) est un robinet à passage intégral, la navette s'engageant dans le robinet lorsqu'elle passe de la seconde position à la première position et la navette restant engagée dans le robinet lorsqu'elle est dans la première position. 25
9. Sas selon la revendication 8, dans lequel la surface externe (3a) de la navette comporte un repère (3b) placé de sorte qu'à partir d'un point d'observation externe au réservoir (1), le repère soit caché par le guide lorsque la navette est engagée dans le second élément (4e) et que ledit repère soit visible lorsque la navette est dégagée du second élément. 30 35
10. Sas selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, dans lequel le guide comprend au moins deux joints d'étanchéité (7a, 7b) situés au niveau desdits prolongements respectifs (8a, 8b). 40
11. Sas selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, dans lequel la surface externe (3a) de la navette est cylindrique et dénuée d'arrête franche selon la direction donnée (5) de coulissage. 45
12. Sas selon la revendication 11, dans lequel la surface externe (3a) de la navette est à base circulaire. 50
13. Réservoir (1) destiné à contenir du gaz naturel liquéfié (1a) et un ciel gazeux de gaz naturel à une pression supérieure à la pression atmosphérique, **caractérisé en ce qu'il** comprend un sas selon l'une quelconque des revendications 5 à 12, l'évidement (6) étant connecté fluidiquement via l'entrée (6a) à une source de gaz inerte (6b) apte à maintenir dans l'évidement une pression supérieure ou égale à la pres- 55

sion dudit ciel gazeux contenu dans le réservoir.







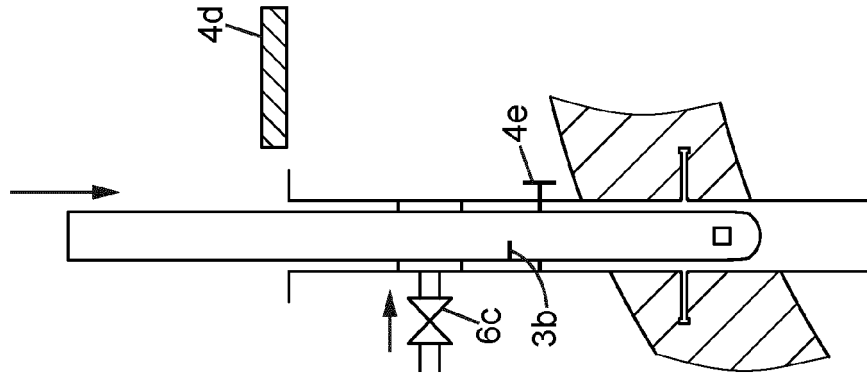


FIG. 4D

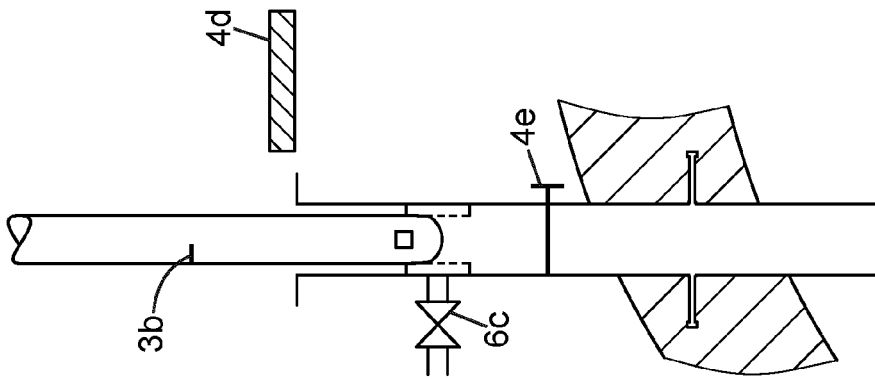


FIG. 4C

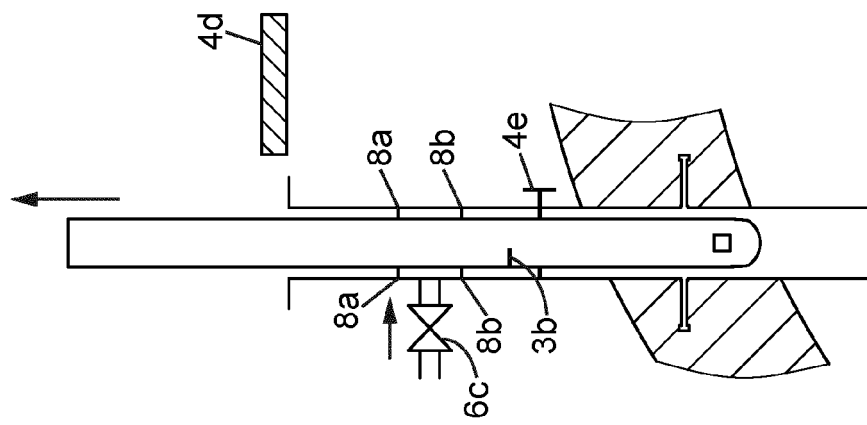


FIG. 4B

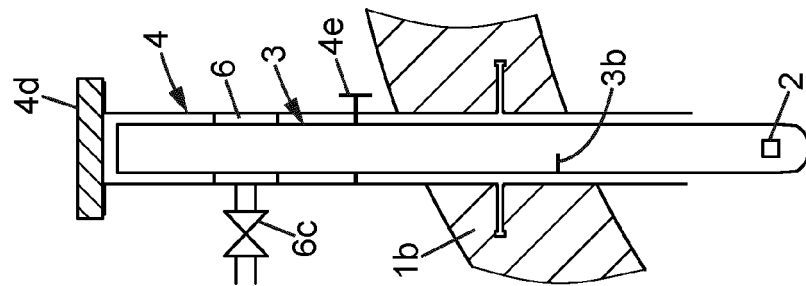


FIG. 4A