

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 08.12.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.06.24 Bulletin 24/24.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : Plastic Omnium New Energies France
Société par actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : LEMASSON Wilfried et CRIEL Bjorn.

73 Titulaire(s) : Plastic Omnium New Energies France
Société par actions simplifiée (SAS).

74 Mandataire(s) : LLR.

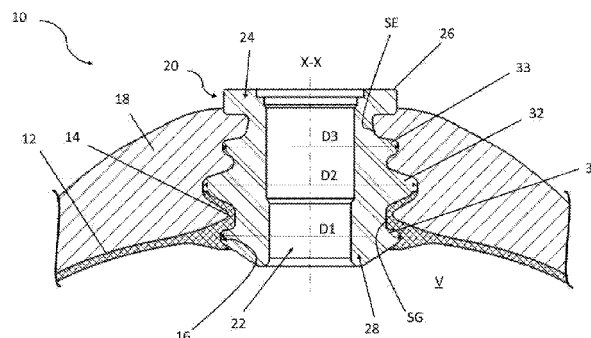
54 Réservoir destiné à contenir un gaz sous pression à embout amélioré.

57 L'invention concerne un réservoir (10) comprenant un
liner (12) ayant un goulot (14), une enveloppe de renforce-
ment (18) recouvrant le liner (12), et un embout (20) ménagé
dans le goulot (14) qui comprend :

une ouverture axiale (22), une première saillie annulaire
(31) s'étendant radialement vers l'extérieur par rapport à
l'ouverture axiale (22), une deuxième saillie annulaire (32)
s'étendant radialement vers l'extérieur par rapport à l'ou-
verture axiale (22), disposée axialement vers l'extérieur par
rapport à la première saillie (31), et une extrémité axiale ex-
térieure (24) s'étendant au moins en partie à l'extérieur du
réservoir (10).

Le réservoir (10) comprend une surface de contact
étanche (SG) entre l'embout (20) et le goulot (14) s'étendant
entre la première saillie (31) et la deuxième saillie (32), et
une surface de contact (SE) entre l'embout (20) et l'enve-
loppe de renforcement (18), qui s'étend axialement entre la
deuxième saillie (32) et l'extrémité axiale extérieure (24).

Figure pour l'abrégé : figure 6



Description

Titre de l'invention : Réservoir destiné à contenir un gaz sous pression à embout amélioré

- [0001] L'invention concerne les réservoirs destinés à contenir des gaz sous pression, notamment des réservoirs embarqués dans des véhicules automobiles. L'invention se rapporte plus précisément à un réservoir destiné à contenir un gaz sous pression et à un procédé de fabrication d'un réservoir destiné à contenir un gaz sous pression. Les gaz dont il est question sont par exemple, et non limitativement, le gaz naturel, les bio gaz, le gaz de pétrole liquéfié, l'hydrogène.
- [0002] Les différentes fonctions de ces réservoirs sont de :
- [0003] - contenir le gaz sous pression, c'est-à-dire résister mécaniquement,
- [0004] - assurer l'étanchéité vis-à-vis de l'extérieur,
- [0005] - assurer le remplissage en gaz sous pression, à l'aide d'une électrovanne montée sur l'embout,
- [0006] - délivrer le gaz sous pression à l'aide de la même électrovanne montée sur l'embout,
- [0007] - se fixer à la structure porteuse,
- [0008] - résister aux conditions de transport et d'utilisation,
- [0009] - résister aux agressions extérieures de l'environnement, mécaniques et thermiques,
- [0010] - résister aux mises en condition de fabrication des réservoirs.
- [0011] Ces réservoirs peuvent être montés sur tous matériels fixes ou mobiles (véhicules sur route, fer, mer, air, espace). Les réservoirs de gaz sous pression sont fabriqués en matériaux métalliques ou, plus récemment, en matériaux composites, pour des raisons de gain de masse et de sécurité.
- [0012] En ce qui concerne les réservoirs en matériaux composites aussi appelés réservoirs composites, leur étanchéité est généralement réalisée par la mise en place d'un récipient appelé « liner » capable d'assurer l'étanchéité du contenant vis-à-vis du contenu. Selon les constructeurs de réservoir, il est proposé des liners en matériaux métalliques ou en matériaux plastiques.
- [0013] Le liner de type « plastique » comprend au moins une ouverture pour le remplissage et le vidage du réservoir. Il est fabriqué par injection ou par rotomoulage ou par extrusion-soufflage d'un matériau polymère thermoplastique ou thermodurcissable (abrégé en « thermodur ») comme par exemple, le polyéthylène, le polyamide, le polyphthalamide, le polyuréthane, le silicone, le polyoxyméthylène. Avantagusement, le matériau polymère thermoplastique est chargé de fibres de renfort pour constituer un matériau composite. Les fibres de renfort sont, par exemple, des fibres de verre, des fibres de carbone, des fibres de basalte, des fibres d'aramide, des fibres polymères, des

fibres de silice, des fibres de polyéthylène, des fibres naturelles, des fibres métalliques, des fibres d'alliages métalliques ou des fibres céramiques. Ces fibres permettent d'augmenter la résistance à la déformation du matériau composite. Dans un matériau polymère chargé de fibres de renfort, les fibres de renfort et le matériau polymère sont enchevêtrés pour former un matériau monobloc. Un tel matériau composite est décrit par la Demanderesse dans sa demande de brevet français N° 18 72197 déposée le 30 novembre 2018 et publiée sous le N° 3 089 160.

- [0014] Ce liner est ensuite recouvert d'une enveloppe de renforcement du liner en matériau composite qui va constituer le corps du réservoir, c'est-à-dire la structure résistante du réservoir, laquelle doit être capable de résister aux pressions exercées par le fluide contenu dans le réservoir (ci-après désignées « pression interne »). Il n'est généralement pas demandé à l'enveloppe de renforcement d'assurer l'étanchéité du réservoir.
- [0015] Cette enveloppe de renforcement est constituée de :
- [0016] - un renfort généralement constitué de fibres, par exemple continues, de verre, de carbone, de basalte, ou autres telles que des fibres de silice ou même des fibres végétales,
- [0017] - une résine qui est soit déposée en même temps que la fibre (procédé d'enroulement filamentaire) ou après que l'enveloppe ait été réalisée pour constituer une « préforme » sèche. Cette préforme sèche est ensuite consolidée afin de lui conférer la rigidité nécessaire. Cette consolidation est réalisée à l'aide d'une injection de résine ou à l'aide d'une infiltration de cette résine à travers la dite préforme (procédé par infusion), ou encore à l'aide d'une imprégnation de résine sous vide.
- [0018] Avantagusement, l'enveloppe de renforcement est revêtue d'une ou plusieurs couches d'un matériau ignifuge, de préférence, un matériau ignifuge intumescent comme, par exemple, un revêtement à base de silicate ou de phosphate. Le silicate et le phosphate sont des agents intumescents qui, après exposition au feu, se dilatent et créent une barrière isolante. Ceci permet d'améliorer la résistance à la chaleur et au feu du réservoir.
- [0019] Dans tous les cas, au moment de la fabrication du réservoir, un embout est assemblé à étanchéité au liner pour permettre le remplissage et la délivrance du fluide. Cet embout est généralement réalisé en métal (acier ou aluminium). Il est rapporté sur un goulot de remplissage/vidage du liner et présente une collerette d'appui contre le liner. L'embout possède en outre un taraudage permettant de monter une électrovanne sur l'embout. Un tel embout est décrit dans le document de brevet US6230922.
- [0020] Lorsque l'enveloppe de renforcement est déposée sur le liner par un procédé d'enroulement filamentaire, le liner est maintenu par un bras de robot ou un dispositif similaire au niveau de l'embout. Cela peut poser certains problèmes pendant la mise en

œuvre du procédé d'enroulement filamentaire. On rappelle que le procédé d'enroulement filamentaire consiste à appliquer des couches successives de fibres enroulées de manière hélicoïdale et circonférentielle sur le liner. Si l'enroulement filamentaire est effectué à une vitesse importante, un couple important est appliqué par le bras de robot sur l'embout et sur la connexion entre l'embout et le liner, notamment lors de phases d'accélération ou de décélération qui interviennent lors de l'application de couches de fibres enroulées selon une trajectoire hélicoïdale. Avec un liner fabriqué en polyamide 6 (PA6), une connexion classique par vissage entre l'embout et le liner permet généralement d'obtenir une résistance à un couple maximal compris entre 200 et 400 Nm, cette résistance est moindre avec un liner fabriqué en polyéthylène haute densité (HDPE). Afin d'accélérer la vitesse de fabrication du réservoir, il est nécessaire d'augmenter la résistance en couple de la connexion entre l'embout et le liner.

[0021] Afin d'augmenter cette résistance, il est connu d'augmenter l'envergure axiale du goulot du liner connectée à l'embout, ceci afin d'augmenter la surface de connexion entre l'embout et le goulot du liner. Néanmoins, cela se traduit par une augmentation du volume non-utile du réservoir, c'est-à-dire qu'on augmente l'encombrement du réservoir sans augmenter sa capacité à stocker du gaz sous pression, au niveau du goulot du liner, ce qu'il est souhaitable d'éviter du fait du faible espace disponible dans le véhicule. Pour empêcher l'augmentation du volume non-utile du réservoir, il est connu de changer la forme du liner de sorte que le goulot du liner est décalé axialement vers l'intérieur du volume interne du réservoir. Il est aussi connu de changer la forme du liner de sorte que le goulot du liner s'étende vers l'intérieur du volume interne du réservoir et non pas vers l'extérieur du volume interne du réservoir.

[0022] Dans les deux cas précités, on réduit la dimension axiale du réservoir et donc l'encombrement du réservoir. Mais cela vient avec un inconvénient, dans le sens où on génère ainsi une zone concave à l'intérieur du réservoir autour de la base du goulot, généralement appelée « volume mort ». La présence de cette zone concave complexifie considérablement le procédé de mesure de résistance mécanique du réservoir, effectué selon le Règlement n°134 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (CEE-ONU) concernant les prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules automobiles et de leurs composants en ce qui concerne les prescriptions de sécurité des véhicules fonctionnant à l'hydrogène, selon lequel on injecte du fluide sous pression à l'intérieur du réservoir et on mesure la déformation du réservoir. Après la mise en œuvre de ce procédé, il est nécessaire de vider intégralement le réservoir du fluide utilisé. La vidange de la zone concave, qui est difficile d'accès, constitue une étape particulièrement complexe et chronophage, si bien qu'il est préférable d'éviter la présence de la zone concave, ou à tout le moins de réduire au maximum le volume de la zone concave. Or une augmentation de l'envergure axiale du goulot du liner

connectée à l'embout entraîne une augmentation du volume de la zone concave.

[0023] Une autre solution pour augmenter la résistance consiste à introduire de la colle entre l'embout et le liner, mais il s'agit d'une opération longue qui ralentit le procédé de fabrication du réservoir et qu'il est difficile de contrôler.

[0024] L'invention a notamment pour but d'augmenter la résistance de la connexion entre l'embout et le liner et de limiter l'endommagement du liner lorsque le réservoir est sous pression. De manière optimale, cette augmentation de la résistance en couple de la connexion entre l'embout et le liner est obtenue sans augmenter l'encombrement du réservoir et sans ralentir le procédé de fabrication du réservoir.

[0025] A cet effet, l'invention a pour objet un réservoir destiné à contenir un gaz sous pression comprenant un liner en matière plastique de forme générale cylindrique s'étendant selon un axe principal, comprenant un goulot entourant un orifice axial du liner, une enveloppe de renforcement recouvrant le liner, et un embout s'étendant selon l'axe principal au moins partiellement ménagé dans le goulot, l'embout comprenant au moins :

- une ouverture axiale,
- une première saillie annulaire s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir par rapport à l'ouverture axiale,
- une deuxième saillie annulaire s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir par rapport à l'ouverture axiale, la deuxième saillie annulaire étant disposée axialement vers l'extérieur du réservoir par rapport à la première saillie annulaire, et
- une extrémité axiale extérieure s'étendant au moins en partie à l'extérieur du réservoir,

caractérisé en ce que le réservoir comprend en outre une surface de contact étanche entre l'embout et le goulot du liner, qui s'étend entre la première saillie annulaire et la deuxième saillie annulaire, ainsi qu'une surface de contact entre l'embout et l'enveloppe de renforcement, qui s'étend axialement entre la deuxième saillie annulaire et l'extrémité axiale de l'embout.

[0026] Grâce au fait que le réservoir comprend une surface de contact étanche entre l'embout et le goulot du liner, qui s'étend entre la première saillie annulaire (ou première ailette) et la deuxième saillie annulaire (ou deuxième ailette), le liner est pris en sandwich entre, d'une part, l'embout et, d'autre part, l'enveloppe de renforcement dans une zone de contact qui forme une chicane, ce qui permet de limiter, dans une zone proche de l'ouverture du réservoir, les risques de dégradation du liner. En effet, lorsque le réservoir est sous pression, des efforts statiques et dynamiques sont exercées sur le goulot du liner par l'embout. Un exemple de dégradation du liner due aux efforts statiques est le fluage de la matière plastique du liner à l'endroit du goulot. Un exemple

de dégradation due aux efforts dynamiques est la fatigue de la matière plastique du liner à l'endroit du goulot.

- [0027] Outre les risques précités de dégradation du liner, une pression excessive dans le réservoir, par exemple lors de tests de cyclage hydraulique du réservoir tels que prescrits dans le Règlement n°134 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (CEE-ONU), peut provoquer la dégradation voire la casse de l'embout. L'invention permet également de limiter ces risques.
- [0028] Par ailleurs, le fait que l'on prévoie une surface de contact direct entre l'embout et l'enveloppe de renforcement, qui s'étend axialement entre la deuxième saillie annulaire et l'extrémité axiale de l'embout, permet de créer une zone, plus éloignée de l'ouverture du réservoir, dans laquelle, d'une part, une bonne liaison mécanique est créée entre l'enveloppe de renforcement et l'embout et, d'autre part, le liner n'est pas pris en sandwich entre l'embout et l'enveloppe de renforcement. La présence d'une telle zone permet de limiter les risques de dégradation du liner par l'embout et l'enveloppe de renforcement. Un exemple de dégradation du liner est le cisaillement du liner par l'embout et l'enveloppe de renforcement. Un autre exemple de dégradation du liner est le fluage de la matière plastique du liner.
- [0029] Ainsi, l'invention présente l'avantage de limiter les risques de dégradation du liner dans la zone de l'ouverture du réservoir, tout en limitant les risques de dégradation du liner par l'embout et l'enveloppe de renforcement, notamment par cisaillement du liner par l'embout et l'enveloppe de renforcement. Ainsi, en augmentant la résistance de la connexion entre l'embout et le liner, on empêche l'endommagement du liner lorsque le réservoir est sous pression, le tout sans augmenter l'encombrement du réservoir et sans ralentir le procédé de fabrication du réservoir.
- [0030] Selon un mode de réalisation préféré, le goulot du liner s'étend axialement vers l'extérieur du réservoir par rapport à l'orifice axial du liner. Ceci permet de créer une surface de contact entre le goulot du liner et l'enveloppe de renforcement, qui s'étend entre la première saillie annulaire et la deuxième saillie annulaire. Par cette disposition, on assure une reprise, par l'enveloppe de renforcement, des efforts exercés sur le goulot du liner par l'embout lorsque le réservoir est sous pression.
- [0031] De préférence, le liner s'étend depuis la première saillie annulaire jusqu'à la deuxième saillie annulaire en recouvrant au moins une portion de la première saillie annulaire. On limite ainsi davantage, dans une zone proche de l'ouverture du réservoir, les risques de dégradation du liner dus aux efforts exercés sur ce dernier par l'embout lorsque le réservoir est sous pression. On assure également une bonne étanchéité au niveau de l'ouverture du réservoir.
- [0032] Afin de limiter encore davantage les risques de dégradation du liner et d'améliorer encore davantage l'étanchéité au niveau de l'ouverture du réservoir, selon un mode de

réalisation particulier, le liner recouvre au moins une portion de la deuxième saillie annulaire.

- [0033] Afin de limiter encore davantage les risques de dégradation du liner et d'améliorer encore davantage l'étanchéité au niveau de l'ouverture du réservoir, le liner recouvre entièrement la première saillie annulaire.
- [0034] De préférence, la surface de contact entre l'embout et l'enveloppe de renforcement s'étend axialement depuis la deuxième saillie annulaire jusqu'à l'extrémité axiale de l'embout. Ceci permet d'augmenter la surface de contact entre l'embout et l'enveloppe de renforcement et d'assurer un bon contact mécanique entre ces deux éléments.
- [0035] Selon un mode de réalisation préféré, un plus grand diamètre de la première saillie annulaire est inférieur ou égal à un plus grand diamètre de la deuxième saillie annulaire, de préférence strictement inférieur à un plus grand diamètre de la deuxième saillie annulaire. Ceci permet de minimiser la masse de l'embout en réduisant sa taille.
- [0036] Selon un mode de réalisation particulier, un plus grand diamètre de la première saillie annulaire est strictement supérieur à un plus grand diamètre de la deuxième saillie annulaire. Ceci permet à l'embout de mieux résister à la casse lors de tests de cyclage hydraulique du réservoir selon le Règlement n°134 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (CEE-ONU).
- [0037] Selon un mode de réalisation particulier, l'embout comprend en outre une extrémité axiale intérieure, opposée à l'extrémité axiale extérieure, qui s'étend au moins en partie à l'intérieur du réservoir. Ceci permet de maximiser le volume utile du réservoir dans un environnement restreint.
- [0038] Selon un mode de réalisation particulier, l'embout comprend en outre une troisième saillie annulaire (ou troisième ailette) s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir par rapport à l'ouverture axiale, la troisième saillie annulaire étant disposée axialement vers l'extérieur du réservoir par rapport à la deuxième saillie annulaire. Ceci permet une meilleure reprise, par l'enveloppe de renforcement, des efforts exercés sur le goulot du liner par l'embout lorsque le réservoir est sous pression.
- [0039] Selon un mode de réalisation particulier, un plus grand diamètre de la troisième saillie annulaire est inférieur à celui de la deuxième saillie annulaire. Ceci permet de minimiser la masse de l'embout.
- [0040] Selon un mode de réalisation particulier, l'embout comprend en outre un épaulement annulaire s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir par rapport à l'ouverture axiale, l'épaulement annulaire étant disposé axialement vers l'extérieur du réservoir par rapport à la troisième saillie annulaire.
- [0041] De préférence, l'embout comprend en outre une surface externe d'ancrage choisie dans le groupe comprenant une surface rugueuse, une surface non symétrique de révolution autour de l'axe principal, une surface adhésive et une combinaison de ces

surfaces, la surface externe d'ancrage de l'embout étant une surface de contact entre l'embout et le goulot du liner et/ou une surface de contact entre l'embout et l'enveloppe de renforcement. La présence d'une telle surface externe d'ancrage permet de renforcer la connexion mécanique entre l'embout et le goulot du liner et ainsi d'augmenter la résistance en couple de cette connexion. Cela rend ainsi possible de réaliser un procédé d'enroulement filamentaire rapide mettant en œuvre des phases d'accélération et de décélération importantes, et donc de réduire le temps et le coût de fabrication du réservoir.

[0042] On entend par surface non symétrique de révolution autour de l'axe principal une surface dont la section dans un plan perpendiculaire à l'axe principal n'est pas circulaire. Il peut notamment s'agir d'une surface à méplat, d'une surface de section transversale ayant un contour polygonal, par exemple, hexagonal, denté, crénelé, rainuré, elliptique, etc.

[0043] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un réservoir destiné à contenir un gaz sous pression, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- fourniture d'un embout s'étendant selon un axe principal, comprenant une ouverture axiale, une première saillie annulaire s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir par rapport à l'ouverture axiale, une deuxième saillie annulaire s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir par rapport à l'ouverture axiale, la deuxième saillie annulaire étant destinée à être disposée axialement vers l'extérieur du réservoir par rapport à la première saillie annulaire, et une extrémité extérieure destinée à s'étendre au moins en partie à l'extérieur du réservoir ;
- fabrication d'un liner de forme générale cylindrique s'étendant selon un axe, le liner comprenant un goulot entourant un orifice axial du liner ;
- fixation de l'embout au liner, de sorte que l'embout soit au moins partiellement ménagé dans le goulot et que le goulot s'étende selon l'axe principal, et de sorte à créer une surface de contact étanche entre l'embout et le goulot du liner, qui s'étend entre la première saillie annulaire et la deuxième saillie annulaire ;
- fixation d'une enveloppe de renforcement au liner et à l'embout, de sorte que l'enveloppe de renforcement recouvre le liner, et de sorte à créer une surface de contact entre l'embout et l'enveloppe de renforcement, qui s'étend axialement entre la deuxième saillie annulaire et l'extrémité axiale de l'embout.

[0044] Selon un mode de réalisation particulier, le liner est en matière plastique et l'embout comprend une surface externe d'ancrage choisie dans le groupe comprenant une surface rugueuse, une surface non symétrique de révolution autour de l'axe principal,

une surface adhésive et une combinaison de ces surfaces, et dans lequel l'étape de fixation de l'embout au liner comprend une étape de surmoulage du goulot du liner sur la surface externe d'ancrage de l'embout lors de l'étape de fabrication du liner, le liner étant fabriqué de préférence par moulage par extrusion-soufflage. Ceci permet de simplifier la fabrication du réservoir. La présence de la surface adhésive permet en particulier d'améliorer l'étanchéité de la surface de contact étanche entre l'embout et le goulot du liner.

[0045] Selon un autre mode de réalisation particulier, le liner est en matière plastique et l'embout comprend une surface externe d'ancrage choisie dans le groupe comprenant une surface rugueuse, une surface non symétrique de révolution autour de l'axe principal, une surface adhésive et une combinaison de ces surfaces, et dans lequel l'étape de fixation de l'embout au liner comprend les étapes suivantes :

- surmoulage, sur la surface externe d'ancrage de l'embout, d'une couche intermédiaire de matériau plastique compatible chimiquement avec le matériau plastique du liner, la couche intermédiaire étant fabriquée de préférence par moulage par injection,
- surmoulage du goulot du liner sur la couche intermédiaire de matériau plastique lors de l'étape de fabrication du liner, le liner étant fabriqué de préférence par moulage par extrusion-soufflage.

[0046] Par « compatible chimiquement », on entend désigner le fait que les premier et deuxième matériaux polymères comprennent chacun des espèces chimiques pouvant être soudées ensemble, sans nécessiter d'ajout de matière supplémentaire. En d'autres termes, des matériaux polymères compatibles chimiquement sont aptes à se lier intimement entre eux par fusion, et à réaliser en particulier un enchevêtrement moléculaire de chaînes polymériques entre eux. Un tel enchevêtrement moléculaire se produit par l'apport de chaleur à l'endroit du contact.

[0047] De préférence, la surface rugueuse de l'embout est obtenue par une étape choisie parmi la gravure de la surface externe d'ancrage de l'embout, l'usinage de la surface externe d'ancrage de l'embout, le moulage de la surface externe d'ancrage de l'embout, le moletage de la surface externe d'ancrage de l'embout et une combinaison de ces étapes, dans lequel la surface non symétrique de révolution autour de l'axe principal de l'embout est obtenue par usinage et/ou par moulage de la surface externe d'ancrage de l'embout, et dans lequel la surface adhésive de l'embout est obtenue par dépôt sur la surface externe d'ancrage de l'embout d'un adhésif ou par activation de la surface externe d'ancrage de l'embout. La gravure de la surface externe d'ancrage de l'embout peut se faire par exemple à l'aide d'un agent d'attaque chimique ou à l'aide d'un laser. Le dépôt de la surface adhésive de l'embout peut être réalisé par pulvérisation ou par moulage par injection. L'activation de la surface externe d'ancrage de

l'embout peut être réalisée par plasma, par laser ou par chauffage. L'activation permet de changer la tension de surface de la surface externe d'ancrage de l'embout pour créer des radicaux libres sur cette surface, lesquelles permettent de créer une liaison covalente ou une liaison de Van der Waals avec la matière plastique du liner afin de promouvoir une adhésion mutuelle.

[0048] De préférence, l'enveloppe de renforcement étant constituée d'un matériau composite comprenant une résine et des fibres de renfort, l'étape de fixation de l'enveloppe de renforcement à l'embout et au liner est une étape d'enroulement filamenteux de l'enveloppe de renforcement sur le liner et l'embout lors de l'étape de fabrication de l'enveloppe de renforcement.

Brève description des figures

[0049] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

[0050] [Fig.1] est une vue en coupe locale selon un plan médian de la zone de raccordement d'un réservoir destiné à contenir un gaz sous pression selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

[0051] [Fig.2] est une vue en coupe selon le plan II-II de la [Fig.1] ;

[0052] [Fig.3] est une vue en perspective de l'embout du réservoir de la [Fig.1] ;

[0053] [Fig.4] est une vue de dessous de l'embout de la [Fig.3] ;

[0054] [Fig.5] est une vue en coupe locale selon un plan médian de la zone de raccordement d'un réservoir destiné à contenir un gaz sous pression selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

[0055] [Fig.6] est une vue en coupe locale selon un plan médian de la zone de raccordement d'un réservoir destiné à contenir un gaz sous pression selon un troisième mode de réalisation de l'invention ;

[0056] [Fig.7] est une vue en coupe locale selon un plan médian de la zone de raccordement d'un réservoir destiné à contenir un gaz sous pression selon un quatrième mode de réalisation de l'invention ;

[0057] [Fig.8] est une vue en coupe selon le plan VIII-VIII de la [Fig.7] ;

[0058] [Fig.9] est une vue en perspective de l'embout du réservoir de la [Fig.7] ;

[0059] [Fig.10] est une vue de dessous de l'embout de la [Fig.9] ;

[0060] [Fig.11] est une vue en coupe locale selon un plan médian de la zone de raccordement d'un réservoir destiné à contenir un gaz sous pression selon un cinquième mode de réalisation de l'invention ;

[0061] [Fig.12] est une vue en coupe selon le plan XII-XII de la [Fig.11] ;

[0062] [Fig.13] est une vue en perspective de l'embout du réservoir de la [Fig.11] ;

[0063] [Fig.14] est une vue de dessous de l'embout de la [Fig.13] ;

- [0064] [Fig.15] est une vue en coupe locale selon un plan médian de la zone de raccordement d'un réservoir destiné à contenir un gaz sous pression selon un sixième mode de réalisation de l'invention ;
- [0065] [Fig.16] est une vue en coupe selon le plan XVI-XVI de la [Fig.15] ;
- [0066] [Fig.17] est une vue en perspective de l'embout du réservoir de la [Fig.15] ;
- [0067] [Fig.18] est une vue de dessous de l'embout de la [Fig.17].

Description détaillée

- [0068] On a représenté en [Fig.1] une partie d'un réservoir 10 destiné à contenir un gaz sous pression selon un premier mode de réalisation de l'invention. Le réservoir 10 comprend un liner 12 réalisé en matière plastique définissant un volume interne V du réservoir destiné à recevoir le gaz sous pression.
- [0069] Le liner 12 présente ici une partie centrale de forme générale cylindrique ou tubulaire, en référence à un axe principal X-X du réservoir 10 et deux parties d'extrémité dont une est représentée sur la [Fig.1]. La partie d'extrémité du liner 12 représentée comprend un goulot 14 entourant un orifice axial 16 du liner 12 mettant en communication le volume interne V du réservoir avec l'environnement extérieur, le goulot 14 s'étendant ici vers l'extérieur du volume interne V. Le liner 12 est de préférence fabriqué par injection, rotomoulage ou extrusion-soufflage d'un matériau polymère thermoplastique ou thermodur, par exemple le polyamide ou le polyéthylène, et l'épaisseur du liner 12 est par exemple inférieure ou égale à 5 mm.
- [0070] Le réservoir 10 comprend en outre une enveloppe de renforcement 18 recouvrant le liner 12, de préférence réalisée en matériau composite, qui va constituer le corps du réservoir 10, c'est-à-dire la structure résistante du réservoir 10.
- [0071] L'enveloppe de renforcement 18 comprend de préférence un renfort constitué de fibres, par exemple continues, de verre, de carbone, de basalte, ou autres telles que des fibres de silice ou même des fibres végétales, et une résine qui est soit déposée en même temps que la fibre (par exemple par un procédé d'enroulement filamentaire) ou après que l'enveloppe ait été réalisée pour constituer une « préforme » sèche. Cette préforme sèche est ensuite consolidée afin de lui conférer la rigidité nécessaire. Cette consolidation est réalisée à l'aide d'une injection de résine ou à l'aide d'une infiltration de cette résine à travers la dite préforme (procédé par infusion), ou encore à l'aide d'une imprégnation de résine sous vide.
- [0072] Avantagusement, l'enveloppe de renforcement 18 est revêtue d'une ou plusieurs couches d'un matériau ignifuge, de préférence, un matériau ignifuge intumescent comme, par exemple, un revêtement à base de silicate ou de phosphate. Le silicate et le phosphate sont des agents intumescents qui, après exposition au feu, se dilatent et créent une barrière isolante. Ceci permet d'améliorer la résistance à la chaleur et au feu

du réservoir 10.

- [0073] Le réservoir 10 comprend également un embout 20 au moins partiellement ménagé dans le goulot 14 du liner 12. L'embout 20 présente une forme générale à symétrie de révolution par rapport à l'axe principal X-X. L'embout 20 comprend une partie centrale s'étendant partiellement à l'intérieur du goulot 14 du liner 12 et une partie périphérique s'étendant partiellement autour du goulot 14 du liner 12 de sorte que le goulot 14 du liner 12 est protégé de l'environnement extérieur par l'embout 20. L'embout 20 est une pièce en métal, par exemple en aluminium. L'embout 20 est notamment configuré pour recevoir une électrovanne (non représentée sur les figures) permettant, alternativement, de remplir et de vider le réservoir 10 de son gaz.
- [0074] Dans tous les modes de réalisation représentés sur les figures, le réservoir 10 comprend en outre une surface de contact étanche SG entre l'embout 20 et le goulot 14 du liner.
- [0075] L'embout 20 s'étend selon l'axe principal X-X et est au moins partiellement ménagé dans le goulot 14. Il comporte une ouverture axiale 22 qui s'étend selon l'axe principal X-X et est par exemple de section sensiblement circulaire.
- [0076] Comme on peut notamment le voir aux figures 1 et 3, l'embout 20 comprend en outre une extrémité axiale extérieure 24 s'étendant au moins en partie à l'extérieur du réservoir 10. L'adjectif « extérieure » s'entend ici par rapport au volume V du réservoir 10. L'extrémité axiale extérieure 24 se trouve donc hors du goulot 14 du liner et n'est pas recouverte par l'enveloppe de renforcement 18. L'extrémité axiale extérieure 24 comprend un épaulement 26 annulaire s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir par rapport à l'ouverture axiale 22.
- [0077] L'embout 20 comprend en outre une extrémité axiale intérieure 28, opposée à l'extrémité axiale extérieure 24, qui s'étend au moins en partie à l'intérieur du réservoir 10. L'adjectif « intérieure » s'entend ici par rapport au volume V du réservoir 10. L'extrémité axiale intérieure 28 se trouve donc hors du goulot 14 du liner et n'est pas recouverte par l'enveloppe de renforcement 18. Elle se trouve à l'intérieur du volume V du réservoir 10.
- [0078] L'embout 20 comporte en outre une première saillie annulaire 31, ou première ailette 31, s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir 10 par rapport à l'ouverture axiale 22.
- [0079] La première saillie annulaire 31 présente de préférence une symétrie radiale autour de l'axe principal X-X. Son contour radial est de préférence à courbure continue, c'est-à-dire ne comporte pas d'arête tranchante.
- [0080] De préférence, l'embout 20 comprend en outre une surface externe d'ancrage SA choisie dans le groupe comprenant une surface rugueuse, une surface non symétrique de révolution autour de l'axe principal X-X, une surface adhésive et une combinaison

de ces surfaces.

- [0081] On entend par surface non symétrique de révolution autour de l'axe principal X-X une surface dont la section dans un plan perpendiculaire à l'axe principal X-X n'est pas circulaire. Il peut notamment s'agir d'une surface à méplat, d'une surface de section transversale ayant un contour polygonal, par exemple, hexagonal, denté, crénelé, rainuré, elliptique, etc.
- [0082] La présence d'une telle surface externe d'ancrage SA permet de renforcer la connexion mécanique entre l'embout 20 et le goulot 14 du liner 12 et ainsi d'augmenter la résistance en couple de cette connexion.
- [0083] Dans les trois premiers modes de réalisation représenté aux figures 1 à 6, la première saillie annulaire 31 porte une telle surface externe d'ancrage SA qui est une surface non symétrique de révolution autour de l'axe principale X-X.
- [0084] En effet, dans ces trois premiers modes de réalisation, la surface externe d'ancrage SA a localement une section transversale, selon un plan perpendiculaire à l'axe X-X, en l'occurrence dans le plan de coupe II-II, en forme de roue dentée, comme on peut le voir aux figures 2 à 4 notamment, c'est-à-dire qu'elle comporte une pluralité de dents 29 faisant saillie à partir de la première saillie annulaire 31 s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir 10. De préférence les dents 29 sont répartie de manière symétrique autour de l'axe X-X. Le nombre de dents 29 de la roue est ici au nombre de douze, mais ce nombre peut naturellement varier. La forme des dents 29 est également sensiblement rectangulaire dans ce plan II-II, mais peut également varier.
- [0085] La surface externe d'ancrage SA est donc dans ces trois premiers modes de réalisation formée d'une succession de creux (les espaces entre les dents 29) et de protubérances (les dents 29), ce qui permet de renforcer la connexion mécanique entre l'embout 20 et le goulot 14 du liner 12 et ainsi d'augmenter la résistance en couple de cette connexion.
- [0086] La surface externe d'ancrage SA forme ici une portion de la surface de contact SG entre le goulot 14 et l'embout 20, mais elle pourrait former l'ensemble de la surface de contact SG. La proportion entre la surface externe d'ancrage SA et la surface de contact SG entre l'embout 20 et le goulot 14 peut naturellement varier selon les besoins.
- [0087] L'embout 20 comporte également une deuxième saillie annulaire 32, ou deuxième ailette 32, s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir 10 par rapport à l'ouverture axiale 22. La deuxième saillie annulaire 32 est disposée axialement vers l'extérieur du réservoir 10 par rapport à la première saillie annulaire 31, c'est-à-dire vers le haut des figures par rapport à la première saillie annulaire 31.
- [0088] La deuxième saillie annulaire 32 présente de préférence une symétrie radiale autour de l'axe principal X-X. Son contour radial est de préférence à courbure continue,

c'est-à-dire ne comporte pas d'arête tranchante. Dans tous les modes de réalisation représentés sur les figures, sa section transversale selon un plan perpendiculaire à l'axe X-X est sensiblement circulaire. Naturellement, la forme de la deuxième saillie annulaire 32 peut varier.

- [0089] Dans le premier mode de réalisation de l'invention représenté aux figures 1 à 4, un plus grand diamètre D1 de la première saillie annulaire 31 est strictement supérieur à un plus grand diamètre D2 de la deuxième saillie annulaire 32.
- [0090] Toutefois, selon un deuxième mode de réalisation de l'invention illustré à la [Fig.5], un plus grand diamètre D1 de la première saillie annulaire 31 est sensiblement égal à un plus grand diamètre D2 de la deuxième saillie annulaire 32. Le réservoir 10 est par ailleurs identique à celui du premier mode de réalisation.
- [0091] Selon un troisième mode de réalisation de l'invention illustré à la [Fig.6], un plus grand diamètre D1 de la première saillie annulaire 31 est inférieur ou égal à un plus grand diamètre D2 de la deuxième saillie annulaire 32, de préférence strictement inférieur à un plus grand diamètre de la deuxième saillie annulaire 32. Le réservoir 10 est par ailleurs identique à celui du premier mode de réalisation.
- [0092] Dans tous les modes de réalisation représentés sur les figures, la surface de contact étanche SG entre l'embout 20 et le goulot 14 du liner s'étend entre la première saillie annulaire 31 et la deuxième saillie annulaire 32, comme on peut le voir aux figures 1, 5, 7, 11 et 15.
- [0093] Selon un mode de réalisation particulier, l'embout comprend en outre une troisième saillie annulaire (ou troisième ailette) 33 s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir 10 par rapport à l'ouverture axiale 22. La troisième saillie annulaire 33 est disposée axialement vers l'extérieur du réservoir 10 par rapport à la deuxième saillie annulaire 32, c'est-à-dire vers le haut des figures par rapport à la deuxième saillie annulaire 32.
- [0094] La troisième saillie annulaire 33 présente de préférence une symétrie radiale autour de l'axe principal X-X. Son contour radial est de préférence à courbure continue, c'est-à-dire ne comporte pas d'arête tranchante. Dans tous les modes de réalisation représentés sur les figures, sa section transversale selon un plan perpendiculaire à l'axe X-X est sensiblement circulaire. Naturellement, la forme de la deuxième saillie annulaire 32 peut varier.
- [0095] Dans tous les modes de réalisation illustrés sur les figures, un plus grand diamètre D3 de la troisième saillie annulaire 33 est inférieur à celui de la deuxième saillie annulaire 32, comme on peut le voir aux figures 1, 5, 7, 11 et 15. Néanmoins, il est possible de faire varier ce diamètre selon les besoins.
- [0096] Dans tous les modes de réalisation représentés sur les figures, le réservoir 10 comprend également une surface de contact SE entre l'embout 20 et l'enveloppe de

renforcement 18, qui s'étend axialement entre la deuxième saillie annulaire 32 et l'extrémité axiale extérieure 24 de l'embout 20, comme on peut le voir aux figures 1, 5, 7, 11 et 15.

- [0097] Dans tous les modes de réalisation illustrés sur les figures, le goulot 14 du liner 12 s'étend axialement vers l'extérieur du réservoir 10 par rapport à l'orifice axial 16 du liner 12. Ceci permet de créer une surface de contact entre le goulot 14 du liner 12 et l'enveloppe de renforcement 18, qui s'étend entre la première saillie annulaire 31 et la deuxième saillie annulaire 32.
- [0098] De préférence, le liner 12 s'étend depuis la première saillie annulaire 31 jusqu'à la deuxième saillie annulaire 32 en recouvrant au moins une portion de la première saillie annulaire 31. On limite ainsi davantage, dans une zone proche de l'ouverture du réservoir 10, les risques de dégradation du liner 12 dus aux efforts exercés sur ce dernier par l'embout 20 lorsque le réservoir 10 est sous pression. On assure également une bonne étanchéité au niveau de l'ouverture du réservoir 10.
- [0099] Afin de limiter encore davantage les risques de dégradation du liner 12 et d'améliorer encore davantage l'étanchéité au niveau de l'ouverture du réservoir 10, dans tous les modes de réalisation représentés sur les figures, le liner 12 recouvre au moins une portion de la deuxième saillie annulaire 32, comme on peut le voir aux figures 1, 5, 7, 11 et 15.
- [0100] Afin de limiter encore davantage les risques de dégradation du liner 12 et d'améliorer encore davantage l'étanchéité au niveau de l'ouverture du réservoir 10, dans tous les modes de réalisation représentés sur les figures, le liner 12 recouvre entièrement la première saillie annulaire, comme on peut le voir aux figures 1, 5, 7, 11 et 15.
- [0101] De préférence, la surface de contact SE entre l'embout 20 et l'enveloppe de renforcement 18 s'étend axialement depuis la deuxième saillie annulaire jusqu'à l'extrémité axiale de l'embout 20. Ceci permet d'augmenter la surface de contact SE entre l'embout 20 et l'enveloppe de renforcement 18 et assurer un bon contact mécanique entre ces deux éléments.
- [0102] Dans une variante non représentée sur les figures, la surface externe d'ancrage SA forme une portion de la surface de contact SE entre l'embout 20 et l'enveloppe de renforcement 18, ou la totalité de la surface de contact SE entre l'embout 20 et l'enveloppe de renforcement 18. Dans encore une autre variante non représentée sur les figures, l'embout 20 comprend deux surfaces externes d'ancrage SA qui forment respectivement une portion, ou la totalité, de la surface de contact étanche SG entre le goulot 14 du liner 12 et l'embout 20 et de la surface de contact SE entre l'embout 20 et l'enveloppe de renforcement 18.
- [0103] Dans un quatrième mode de réalisation illustré aux figures 7 à 10, la première saillie annulaire 31 a une section transversale de forme hexagonale selon un plan perpen-

diculaire à l'axe principal X-X, en l'occurrence le plan de son plus grand diamètre, c'est-à-dire le plan VIII-VIII.

- [0104] La première saillie annulaire 31 présente ainsi, comme on peut le voir aux figures 8 et 10, six faces 34 sensiblement planes réparties de manière symétrique autour de l'axe principal X-X dont la réunion forme une surface externe d'ancrage SA non symétrique de révolution autour de l'axe principale X-X.
- [0105] Dans un cinquième mode de réalisation illustré aux figures 11 à 14, la première saillie annulaire 31 comprend, sur son pourtour, une pluralité d'encoches latérales 36. Les encoches latérales 36 ont ici une section en forme de T dans un plan perpendiculaire à l'axe principal X-X, en l'occurrence le plan de son plus grand diamètre, ici le plan XII-XII comme on peut le voir sur la [Fig.14]. En observant l'embout 20 depuis le côté, comme sur la [Fig.13], les encoches latérales 36 ont une forme de I majuscule. Les encoches latérales 36 sont de préférence réparties de manière symétrique autour de l'axe X-X. Elles sont par exemple au nombre de neuf mais ce nombre peut naturellement varier.
- [0106] La première saillie annulaire 31 présente ainsi une surface externe d'ancrage SA non symétrique de révolution autour de l'axe principale X-X.
- [0107] Dans un sixième mode de réalisation illustré aux figures 11 à 14, la première saillie annulaire 31 a une section transversale de forme ovale selon un plan perpendiculaire à l'axe principal X-X, en l'occurrence le plan de son plus grand diamètre, c'est-à-dire le plan XVI-XVI.
- [0108] La première saillie annulaire 31 présente ainsi, comme on peut le voir aux figures 8 et 10, des faces oblongues 38 dont la réunion forme une surface externe d'ancrage SA non symétrique de révolution autour de l'axe principale X-X.
- [0109] On va maintenant décrire un exemple de procédé de fabrication d'un réservoir 10.
- [0110] Dans une première étape, on fournit un embout tel que l'embout 20, c'est-à-dire s'étendant selon un axe principal X-X, comprenant une ouverture axiale 22, une première saillie annulaire 31 s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir 10 par rapport à l'ouverture axiale 22, une deuxième saillie annulaire 32 s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir 10 par rapport à l'ouverture axiale 22, la deuxième saillie annulaire 32 étant destinée à être disposée axialement vers l'extérieur du réservoir 10 par rapport à la première saillie annulaire 31, et une extrémité axiale extérieure 24 destinée à s'étendre au moins en partie à l'extérieur du réservoir 10.
- [0111] Dans le cas où l'embout 20 comprend une surface externe d'ancrage SA comprenant une surface rugueuse, cette dernière est obtenue par une étape choisie parmi la gravure de la surface externe d'ancrage SA de l'embout, l'usinage de la surface externe d'ancrage de l'embout, le moulage de la surface externe d'ancrage SA de l'embout, le moletage de la surface externe d'ancrage SA de l'embout et une combinaison de ces

étapes, dans lequel la surface non symétrique de révolution autour de l'axe principal de l'embout X-X est obtenue par usinage et/ou par moulage de la surface externe d'ancrage SA de l'embout, et dans lequel la surface adhésive de l'embout est obtenue par dépôt sur la surface externe d'ancrage SA de l'embout d'un adhésif ou par activation de la surface externe d'ancrage de l'embout SA. La gravure de la surface externe d'ancrage SA de l'embout peut se faire par exemple à l'aide d'un agent d'attaque chimique ou à l'aide d'un laser. Le dépôt de la surface adhésive de l'embout peut être réalisé par pulvérisation ou par moulage par injection. L'activation de la surface externe d'ancrage SA de l'embout peut être réalisée par plasma, par laser ou par chauffage.

- [0112] On fabrique ensuite un liner 12 de forme générale cylindrique s'étendant selon un axe X-X. Ce liner 12 comprend un goulot 14 entourant un orifice axial 16 du liner 12. Le liner 12 est par exemple en matière plastique et de préférence fabriqué par moulage par extrusion-soufflage.
- [0113] On fixe ensuite l'embout 20 au liner 12, de sorte que l'embout 20 soit au moins partiellement ménagé dans le goulot 14 et que le goulot 14 s'étende selon l'axe principal X-X, et de sorte à créer une surface de contact étanche SG entre l'embout 20 et le goulot 14 du liner 12, qui s'étend entre la première saillie annulaire 31 et la deuxième saillie annulaire 32. Cette étape de fixation de l'embout 20 au liner 12 peut notamment comprendre une étape de surmoulage du goulot 14 du liner 12 sur la surface externe d'ancrage SA de l'embout lors de l'étape de fabrication du liner 12.
- [0114] Dans une variante, on fixe l'embout 20 au liner 12 en surmoulant, sur la surface externe d'ancrage SA de l'embout, une couche intermédiaire de matériau plastique compatible chimiquement avec le matériau plastique du liner 12, la couche intermédiaire étant fabriquée de préférence par moulage par injection, et en surmoulant le goulot 14 du liner 12 sur la couche intermédiaire de matériau plastique lors de l'étape de fabrication du liner 12.
- [0115] On fixe ensuite une enveloppe de renforcement 18 au liner 12 et à l'embout 20, de sorte que l'enveloppe de renforcement 18 recouvre le liner 12, et de sorte à créer une surface de contact SE entre l'embout 20 et l'enveloppe de renforcement 18, qui s'étend axialement entre la deuxième saillie annulaire 32 et l'extrémité axiale extérieure 24 de l'embout 20. De préférence, l'enveloppe de renforcement 18 est constituée d'un matériau composite comprenant une résine et des fibres de renfort.
- [0116] De préférence également, la fixation de l'enveloppe de renforcement 18 à l'embout 20 et au liner 12 est une étape d'enroulement filamenteux de l'enveloppe de renforcement 18 sur le liner et l'embout 20 lors de l'étape de fabrication de l'enveloppe de renforcement 18.
- [0117] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation présentés et d'autres modes de

réalisation apparaîtront clairement à l'homme du métier. On pourra notamment envisager de faire varier les plus grands diamètres des première, deuxième et troisième saillies annulaires dans les quatrième, cinquième et sixième modes de réalisation de la même manière que dans les premier, deuxième et troisième modes de réalisation.

Liste de références

- [0118] 10 : Réservoir
 12 : Liner
 14 : Goulot
 16 : Orifice axial du liner
 18 : Enveloppe de renforcement
 20 : Embout
 22 : Ouverture axiale de l'embout
 24 : Extrémité axiale extérieure de l'embout
 26 : Epaulement annulaire de l'embout
 28 : Extrémité axiale intérieure de l'embout
 29 : Dents de la première saillie annulaire
 31 : Première saillie annulaire de l'embout
 32 : Deuxième saillie annulaire de l'embout
 33 : Troisième saillie annulaire de l'embout
 34 : Faces de l'hexagone
 36 : Encoches latérales
 38 : Faces oblongues
 D1 : Plus grand diamètre de la première saillie annulaire
 D2 : Plus grand diamètre de la deuxième saillie annulaire
 D3 : Plus grand diamètre de la troisième saillie annulaire
 V : Volume interne du réservoir
 SA : Surface externe d'ancrage de l'embout
 SE : Surface de contact entre l'embout et l'enveloppe de renforcement
 SG : Surface de contact entre le goulot et l'embout
 X-X : Axe principal du réservoir

Revendications

- [Revendication 1] Réservoir (10) destiné à contenir un gaz sous pression comprenant un liner (12) en matière plastique de forme générale cylindrique s'étendant selon un axe principal (X-X), comprenant un goulot (14) entourant un orifice axial (16) du liner (12), une enveloppe de renforcement (18) recouvrant le liner (12), et un embout (20) s'étendant selon l'axe principal (X-X) au moins partiellement ménagé dans le goulot (14), l'embout (20) comprenant au moins :
- une ouverture axiale (22),
 - une première saillie annulaire (31) s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir (10) par rapport à l'ouverture axiale (22),
 - une deuxième saillie annulaire (32) s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir (10) par rapport à l'ouverture axiale (22), la deuxième saillie annulaire (32) étant disposée axialement vers l'extérieur du réservoir (10) par rapport à la première saillie annulaire (31), et
 - une extrémité axiale extérieure (24) s'étendant au moins en partie à l'extérieur du réservoir (10),
- caractérisé en ce que** le réservoir (10) comprend en outre une surface de contact étanche (SG) entre l'embout (20) et le goulot (14) du liner (12), qui s'étend entre la première saillie annulaire (31) et la deuxième saillie annulaire (32), ainsi qu'une surface de contact (SE) entre l'embout et l'enveloppe de renforcement (18), qui s'étend axialement entre la deuxième saillie annulaire (32) et l'extrémité axiale extérieure (24) de l'embout (20).
- [Revendication 2] Réservoir (10) selon la revendication précédente, dans lequel le goulot (14) du liner (12) s'étend axialement vers l'extérieur du réservoir (10) par rapport à l'orifice axial (16) du liner (12).
- [Revendication 3] Réservoir (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le liner (12) s'étend depuis la première saillie annulaire (31) jusqu'à la deuxième saillie annulaire (32) en recouvrant au moins une portion de la première saillie annulaire (31).
- [Revendication 4] Réservoir (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le liner (12) recouvre au moins une portion de la deuxième saillie annulaire (32).
- [Revendication 5] Réservoir (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le liner (12) recouvre entièrement la première saillie

- annulaire (31).
- [Revendication 6] Réservoir (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la surface de contact (SE) entre l'embout et l'enveloppe de renforcement s'étend axialement depuis la deuxième saillie annulaire (32) jusqu'à l'extrémité axiale extérieure (24) de l'embout (20).
- [Revendication 7] Réservoir (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel un plus grand diamètre de la première saillie annulaire (31) est inférieur ou égal à un plus grand diamètre de la deuxième saillie annulaire (32), de préférence strictement inférieur à un plus grand diamètre de la deuxième saillie annulaire (32).
- [Revendication 8] Réservoir (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel un plus grand diamètre de la première saillie annulaire (31) est strictement supérieur à un plus grand diamètre de la deuxième saillie annulaire (32).
- [Revendication 9] Réservoir (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'embout (20) comprend en outre une troisième saillie annulaire (33) s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir (10) par rapport à l'ouverture axiale (22), la troisième saillie annulaire (33) étant disposée axialement vers l'extérieur du réservoir (10) par rapport à la deuxième saillie annulaire (32).
- [Revendication 10] Réservoir (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'embout (20) comprend en outre une surface externe d'ancrage (SA) choisie dans le groupe comprenant une surface rugueuse, une surface non symétrique de révolution autour de l'axe principal (X-X), une surface adhésive et une combinaison de ces surfaces, la surface externe d'ancrage (SA) de l'embout étant une surface de contact (SG) entre l'embout (20) et le goulot (14) du liner (12) et/ou une surface de contact (SE) entre l'embout (20) et l'enveloppe de renforcement (18).
- [Revendication 11] Procédé de fabrication d'un réservoir (10) destiné à contenir un gaz sous pression, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
- fourniture d'un embout (20) s'étendant selon un axe principal (X-X), comprenant une ouverture axiale (22), une première saillie annulaire (31) s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir (10) par rapport à l'ouverture axiale (22), une deuxième saillie annulaire (32) s'étendant radialement vers l'extérieur du réservoir (10) par rapport à l'ouverture axiale (22), la deuxième saillie annulaire (32) étant destinée à être disposée axialement vers l'extérieur du réservoir (10) par rapport à la

première saillie annulaire (31), et une extrémité axiale extérieure (24) destinée à s'étendre au moins en partie à l'extérieur du réservoir (10) ;

- fabrication d'un liner (12) de forme générale cylindrique s'étendant selon un axe (X-X), le liner comprenant un goulot (14) entourant un orifice axial (16) du liner (12) ;
- fixation de l'embout (20) au liner (12), de sorte que l'embout (20) soit au moins partiellement ménagé dans le goulot (14) et que le goulot (14) s'étende selon l'axe principal (X-X), et de sorte à créer une surface de contact étanche (SG) entre l'embout (20) et le goulot (14) du liner (12), qui s'étend entre la première saillie annulaire (31) et la deuxième saillie annulaire (32) ;
- fixation d'une enveloppe de renforcement (18) au liner (12) et à l'embout (20), de sorte que l'enveloppe de renforcement (18) recouvre le liner (12), et de sorte à créer une surface de contact (SE) entre l'embout (20) et l'enveloppe de renforcement (18), qui s'étend axialement entre la deuxième saillie annulaire (32) et l'extrémité axiale extérieure (24) de l'embout (20).

[Revendication 12] Procédé selon la revendication 11, dans lequel le liner (12) est en matière plastique et l'embout (20) comprend une surface externe d'ancrage (SA) choisie dans le groupe comprenant une surface rugueuse, une surface non symétrique de révolution autour de l'axe principal, une surface adhésive et une combinaison de ces surfaces, et dans lequel l'étape de fixation de l'embout (20) au liner (12) comprend une étape de surmoulage du goulot (14) du liner (12) sur la surface externe d'ancrage (SA) de l'embout lors de l'étape de fabrication du liner (12), le liner (12) étant fabriqué de préférence par moulage par extrusion-soufflage.

[Revendication 13] Procédé selon la revendication 11, dans lequel le liner (12) est en matière plastique et l'embout (20) comprend une surface externe d'ancrage (SA) choisie dans le groupe comprenant une surface rugueuse, une surface non symétrique de révolution autour de l'axe principal, une surface adhésive et une combinaison de ces surfaces, et dans lequel l'étape de fixation de l'embout (20) au liner (12) comprend les étapes suivantes :

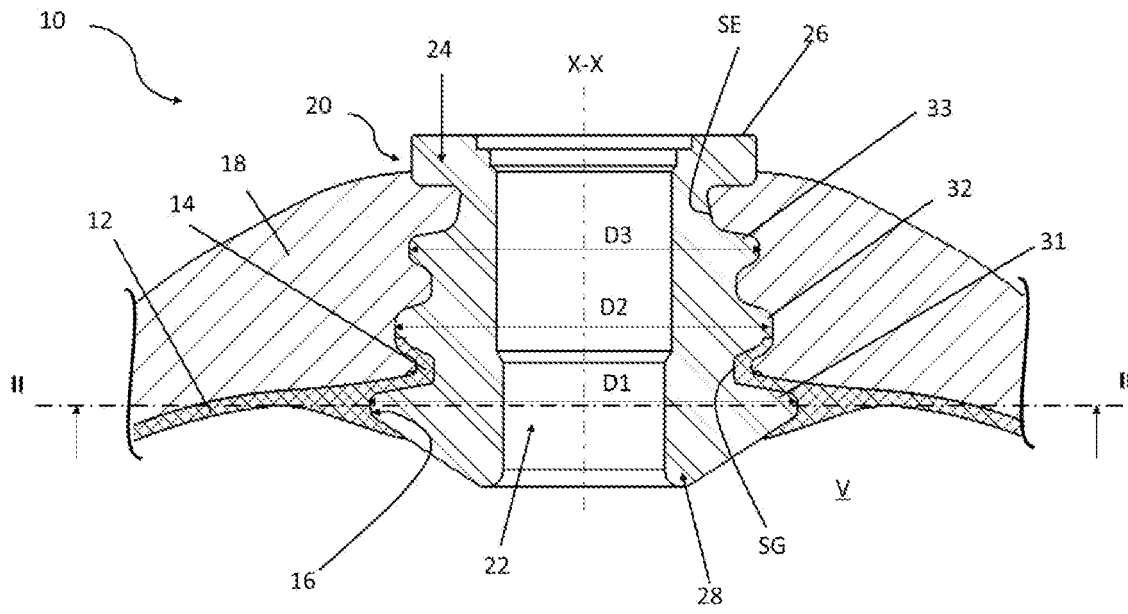
- surmoulage, sur la surface externe d'ancrage (SA) de l'embout, d'une couche intermédiaire de matériau plastique compatible chimiquement avec le matériau plastique du liner (12), la couche intermédiaire étant fabriquée de préférence par moulage par injection,

- surmoulage du goulot (14) du liner (12) sur la couche intermédiaire de matériau plastique lors de l'étape de fabrication du liner (12), le liner (12) étant fabriqué de préférence par moulage par extrusion-soufflage.

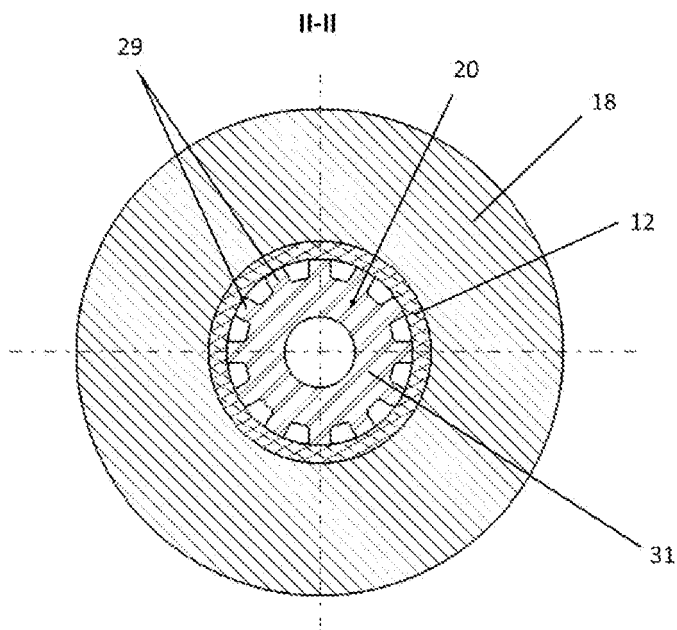
[Revendication 14] Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 13, dans lequel la surface rugueuse de l'embout (20) est obtenue par une étape choisie parmi la gravure de la surface externe d'ancrage de l'embout, l'usinage de la surface externe d'ancrage (SA) de l'embout, le moulage de la surface externe d'ancrage (SA) de l'embout, le moletage de la surface externe d'ancrage (SA) de l'embout et une combinaison de ces étapes, dans lequel la surface non symétrique de révolution autour de l'axe principal (X-X) de l'embout est obtenue par usinage et/ou par moulage de la surface externe d'ancrage de l'embout, et dans lequel la surface adhésive de l'embout est obtenue par dépôt sur la surface externe d'ancrage (SA) de l'embout d'un adhésif ou par activation de la surface externe d'ancrage (SA) de l'embout.

[Revendication 15] Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, dans lequel l'enveloppe de renforcement (18) est constituée d'un matériau composite comprenant une résine et des fibres de renfort, l'étape de fixation de l'enveloppe de renforcement (18) à l'embout (20) et au liner (12) est une étape d'enroulement filamenteux de l'enveloppe de renforcement (18) sur le liner (12) et l'embout (20) lors de l'étape de fabrication de l'enveloppe de renforcement (18).

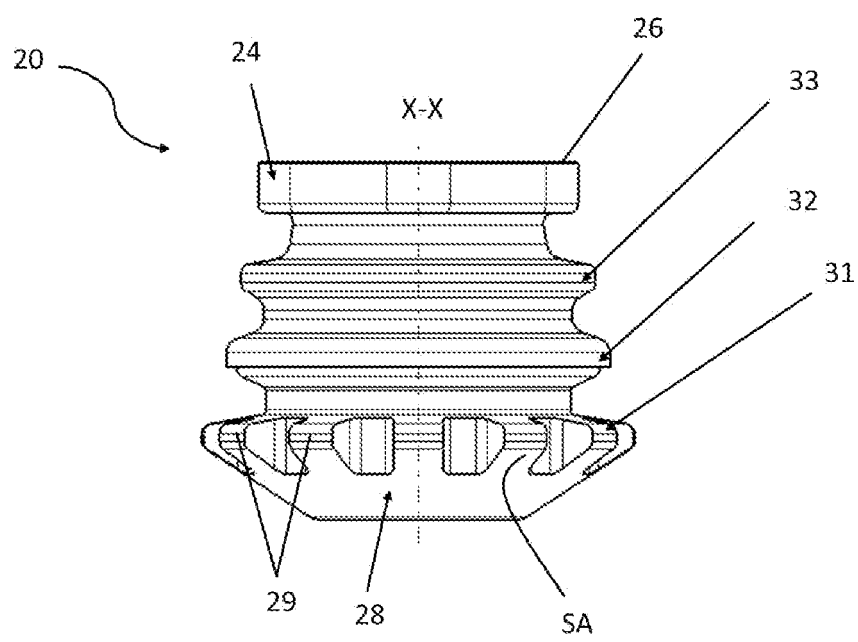
[Fig. 1]



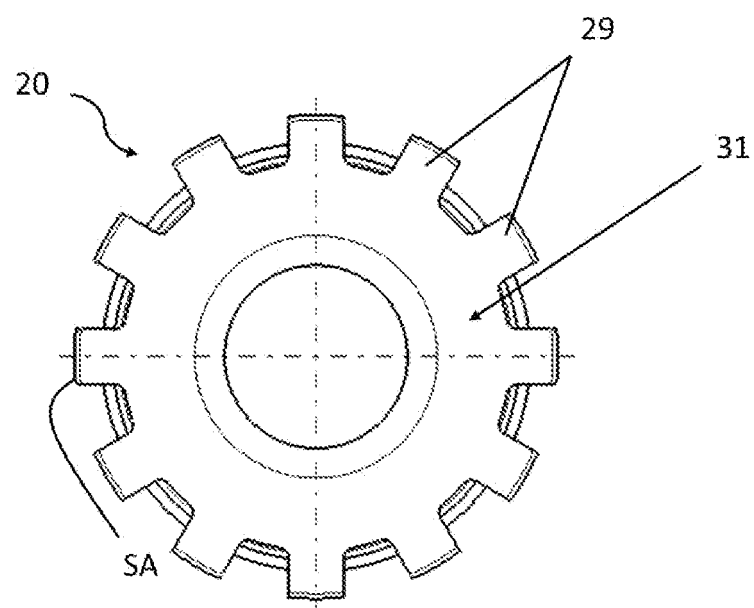
[Fig. 2]



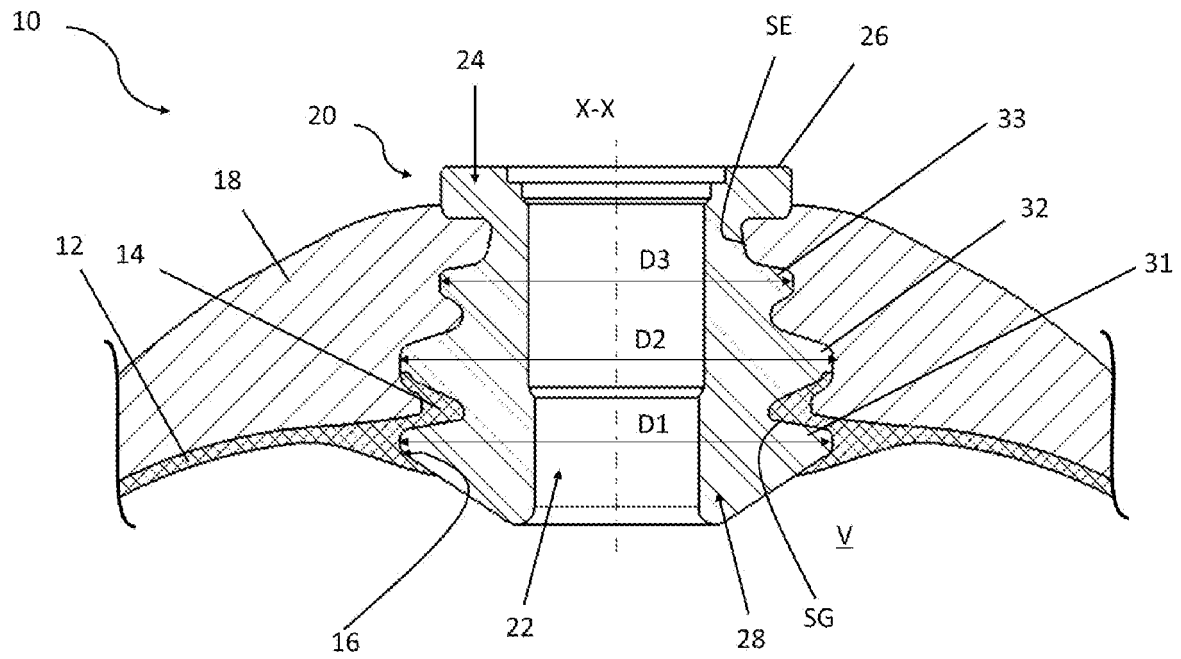
[Fig. 3]



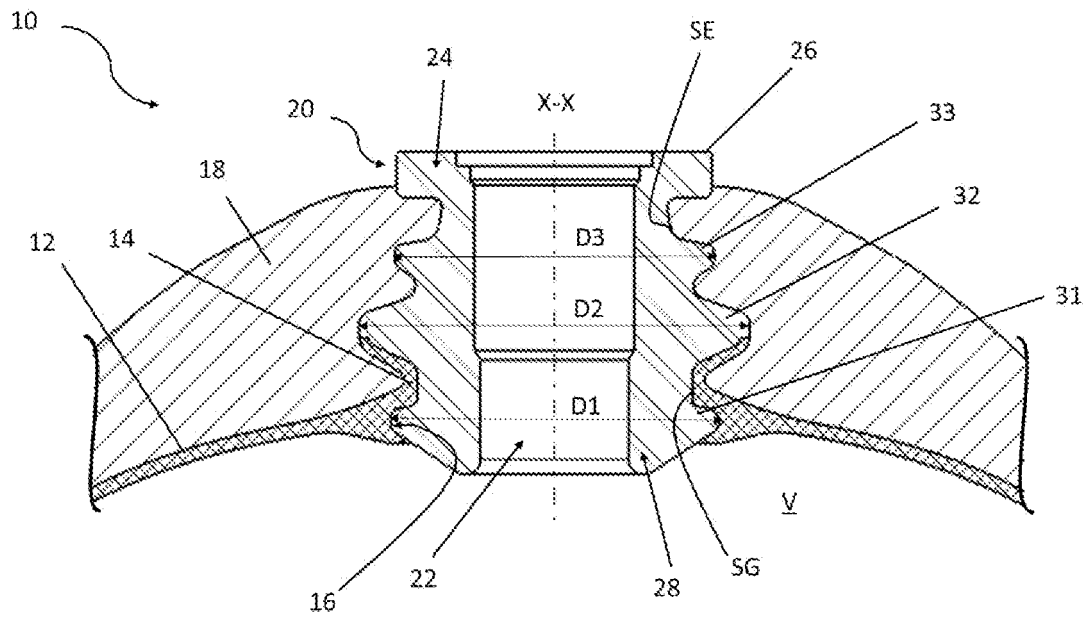
[Fig. 4]



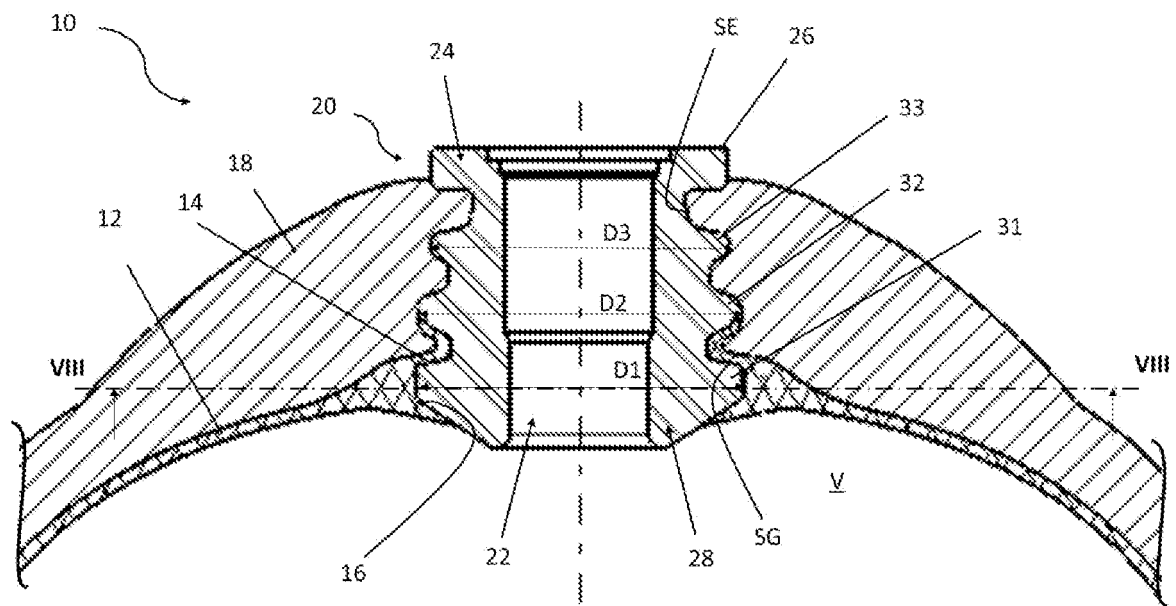
[Fig. 5]



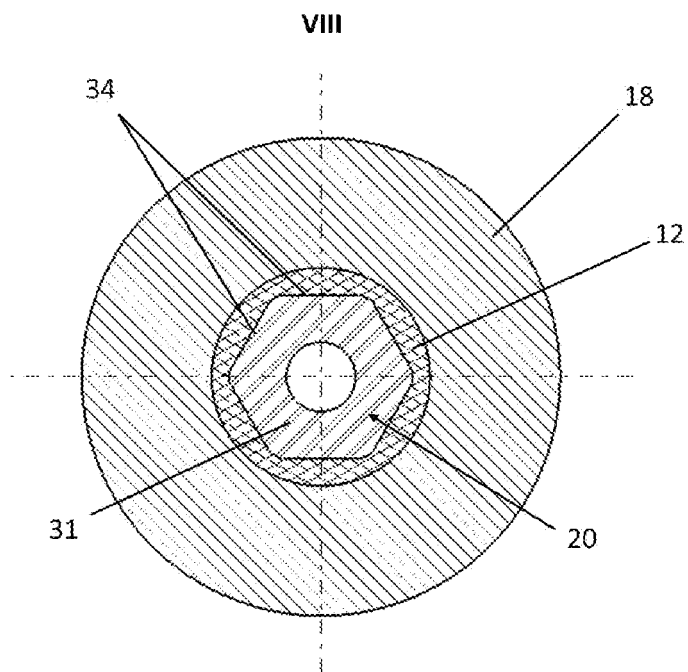
[Fig. 6]



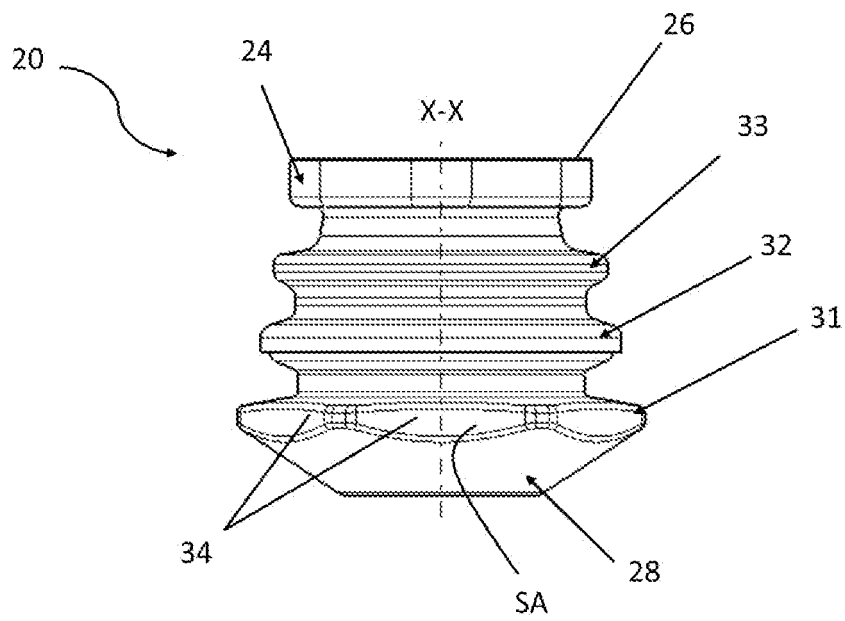
[Fig. 7]



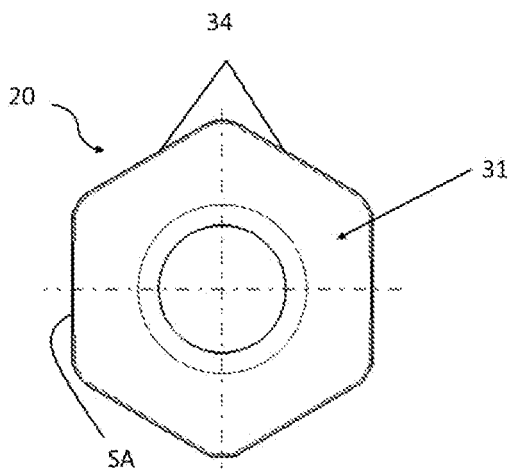
[Fig. 8]



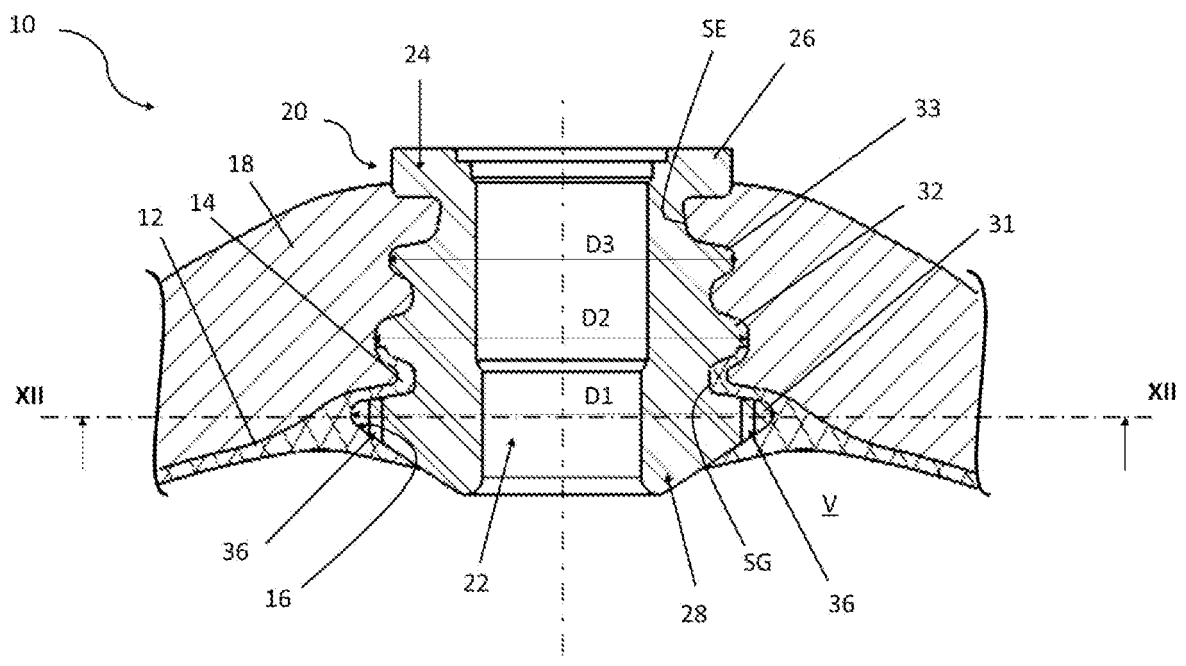
[Fig. 9]



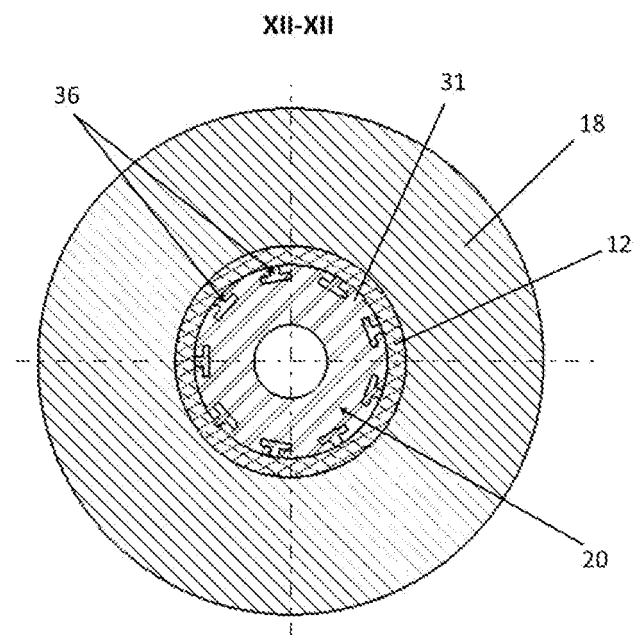
[Fig. 10]



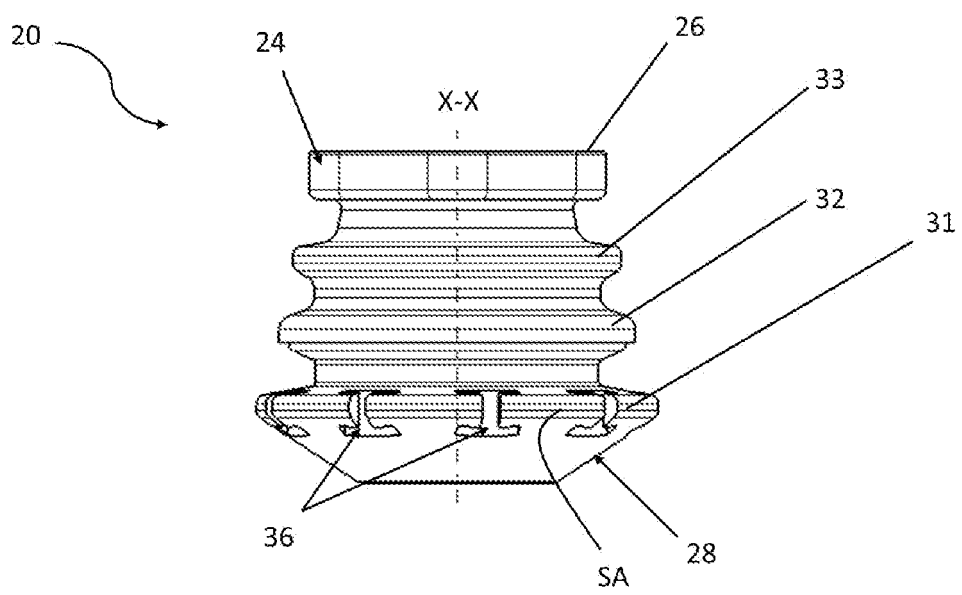
[Fig. 11]



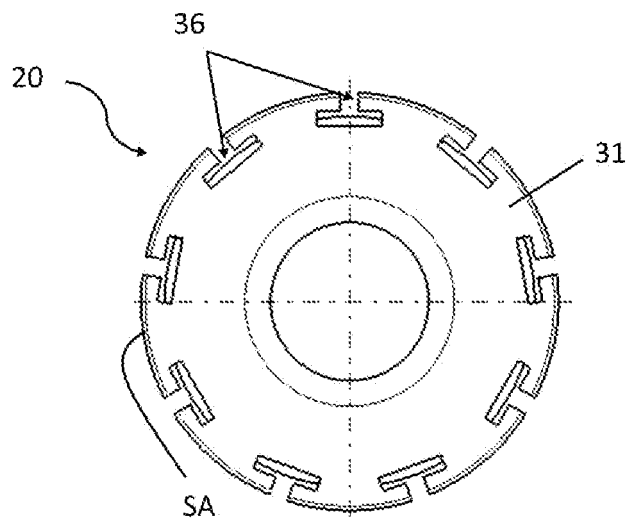
[Fig. 12]



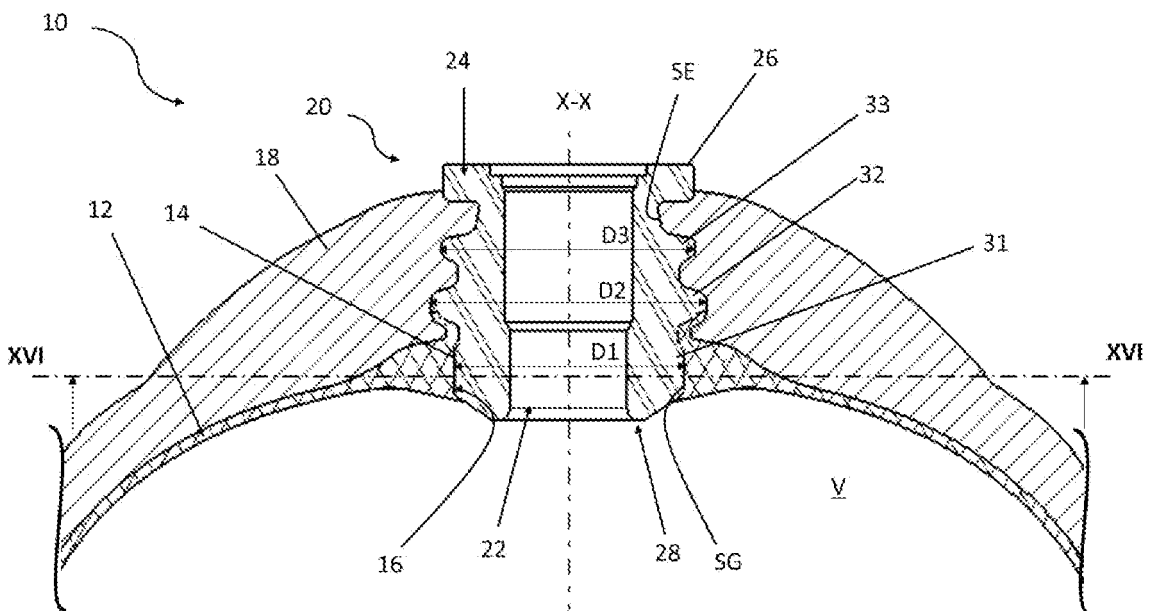
[Fig. 13]



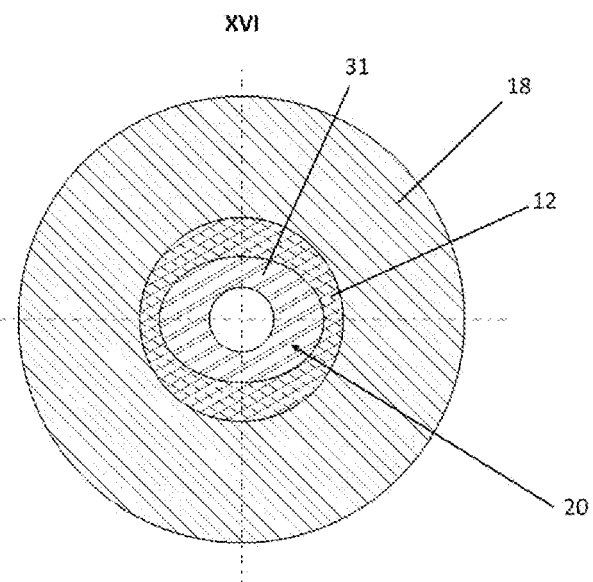
[Fig. 14]



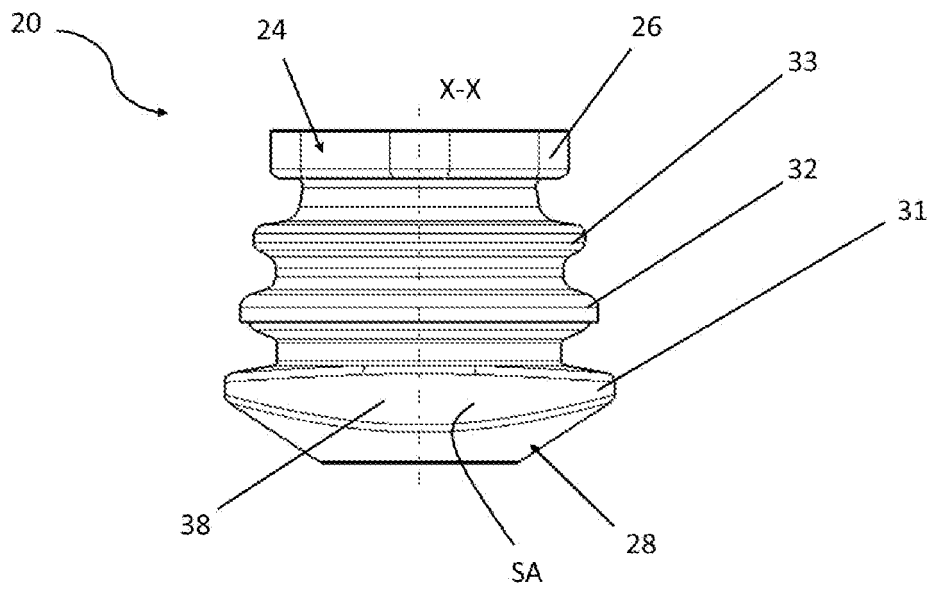
[Fig. 15]



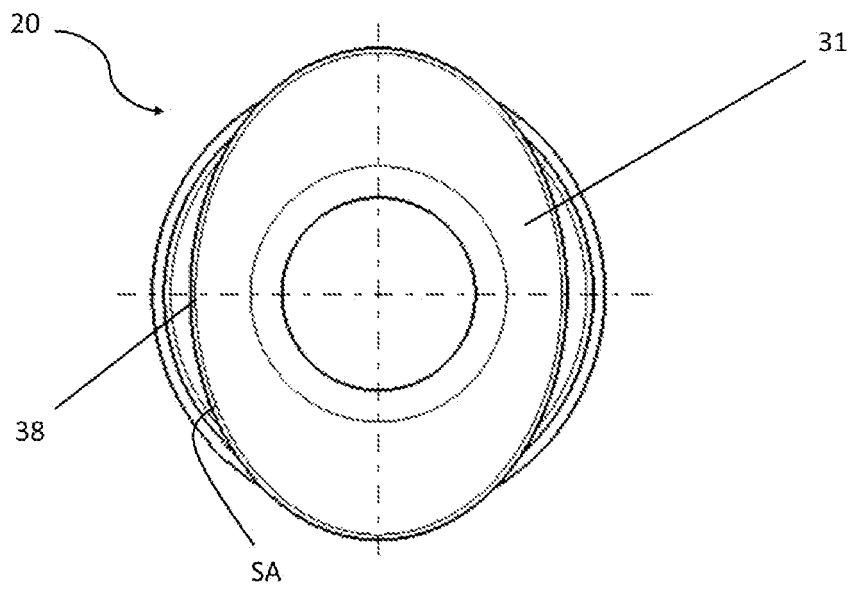
[Fig. 16]



[Fig. 17]



[Fig. 18]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 913346

FR 2213024

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X A	US 2008/251520 A1 (OTA MASAHIKO [JP] ET AL) 16 octobre 2008 (2008-10-16) * figures 1-6 * -----	1, 2, 5-9, 11-15 3, 4	F17C1/02 F17C1/16
X A	US 2007/164561 A1 (KWON YOUNG-JUN [KR] ET AL) 19 juillet 2007 (2007-07-19) * figures 1-8 * -----	1, 2, 5, 6, 8, 11, 12, 15	
X A	WO 2018/002788 A1 (FABER IND SPA [IT]) 4 janvier 2018 (2018-01-04) * figures 3-10 * -----	1, 2, 5, 6, 8, 10-15 9	
X A	EP 0 810 081 A1 (TORAY INDUSTRIES [JP]) 3 décembre 1997 (1997-12-03) * figures 1-35 * -----	1-3, 5, 6, 8-15 4	
A	WO 2013/008719 A1 (YACHIYO IND CO LTD [JP]; NAKAMURA KAZUHIRO [JP]) 17 janvier 2013 (2013-01-17) * figures 1-10 * -----	4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F17C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 juin 2023		Nicol, Boris	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2213024 FA 913346**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **09-06-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2008251520 A1	16-10-2008	JP 4392804 B2	06-01-2010	
		JP 2008256151 A	23-10-2008	
		US 2008251520 A1	16-10-2008	

US 2007164561 A1	19-07-2007	CA 2559452 A1	06-10-2005	
		CN 1926376 A	07-03-2007	
		DE 112004002795 T5	28-12-2006	
		JP 4602399 B2	22-12-2010	
		JP 2007528473 A	11-10-2007	
		KR 100469636 B1	02-02-2005	
		US 2007164561 A1	19-07-2007	
		WO 2005093313 A1	06-10-2005	

WO 2018002788 A1	04-01-2018	CO 2018014345 A2	18-01-2019	
		DE 112017003239 T5	28-03-2019	
		KR 20190041457 A	22-04-2019	
		RU 2019100828 A	31-07-2020	
		US 2019170300 A1	06-06-2019	
		WO 2018002788 A1	04-01-2018	

EP 0810081 A1	03-12-1997	CA 2212244 A1	12-06-1997	
		DE 69530126 T2	11-12-2003	
		EP 0810081 A1	03-12-1997	
		KR 19980701932 A	25-06-1998	
		US 6190481 B1	20-02-2001	
		US 2004206762 A1	21-10-2004	
		WO 9720683 A1	12-06-1997	

WO 2013008719 A1	17-01-2013	CN 103703298 A	02-04-2014	
		JP 5581295 B2	27-08-2014	
		JP 2013036603 A	21-02-2013	
		WO 2013008719 A1	17-01-2013	
