

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①① N° de publication :

3 106 192

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

20 00366

⑤① Int Cl⁸ : F 17 C 13/08 (2019.12), F 16 L 41/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 15.01.20.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.07.21 Bulletin 21/28.

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

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : FAURECIA SYSTEMES D'ECHAPPE-
MENT Société par actions simplifiées à associé unique
— FR.

⑦② Inventeur(s) : GODARD Yannick.

⑦③ Titulaire(s) : FAURECIA SYSTEMES D'ECHAPPE-
MENT Société par actions simplifiées à associé unique.

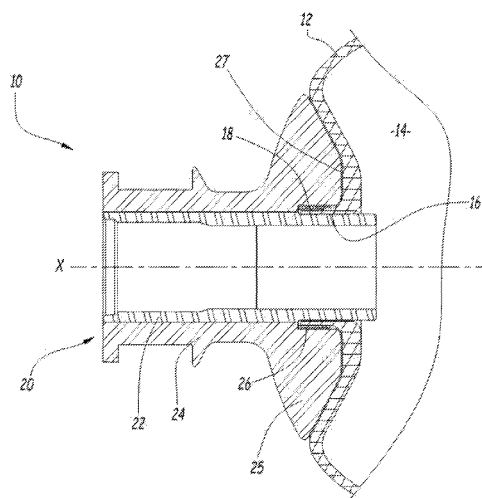
⑦④ Mandataire(s) : Lavoix.

⑤④ Réservoir, notamment pour hydrogène, à étanchéité améliorée.

⑤⑦ Réservoir, notamment pour hydrogène, à étan-
chéité améliorée

Le réservoir (10) comprend une coque (12) délimitant
une enceinte de stockage (14) et présentant au moins une
ouverture (16), et un organe de raccordement (20) connecté
à l'ouverture (16) de la coque (12). L'organe de raccorde-
ment (20) comporte un élément tubulaire (22), délimitant
une conduite, et un élément annulaire (26). La coque (12)
comporte, un rebord (18) délimitant l'ouverture (16), le re-
bord (18) étant enserré radialement entre l'élément tubu-
laire (22) et l'élément annulaire (26).

Figure pour l'abrégi: Figure 1



FR 3 106 192 - A1



Description

Titre de l'invention : Réservoir, notamment pour hydrogène, à étanchéité améliorée

- [0001] La présente invention concerne un réservoir de stockage de fluide, notamment d'hydrogène, par exemple destiné à équiper un véhicule, plus particulièrement un véhicule automobile.
- [0002] On connaît déjà, dans l'état de la technique, un réservoir comportant une coque délimitant une enceinte de stockage de fluide, et présentant au moins une ouverture pour le remplissage et/ou la décharge du fluide vers ou depuis l'enceinte. Le fluide peut être du gaz ou du liquide.
- [0003] Le réservoir comporte par ailleurs un organe de raccordement, solidarisé à la coque au niveau de l'ouverture, permettant le raccordement du réservoir avec un conduit d'acheminement du fluide. L'organe de raccordement comporte généralement une vanne permettant ainsi la fermeture de l'enceinte.
- [0004] Il est à noter que l'étanchéité entre la coque et l'organe de raccordement est dans certains cas difficile à réaliser. En particulier, la coque est généralement réalisée en matière plastique, et l'organe de raccordement en matière métallique, ce qui rend leur assemblage difficile. Il peut ainsi en résulter des fuites, et/ou nécessiter un procédé de fabrication long et/ou complexe et/ou coûteux.
- [0005] L'invention a notamment pour but de remédier à cet inconvénient, en fournissant un réservoir dont l'étanchéité est assurée de manière simple, fiable et efficace.
- [0006] A cet effet, l'invention a notamment pour objet un réservoir de stockage de fluide, notamment d'hydrogène, comprenant une coque délimitant une enceinte de stockage et présentant au moins une ouverture, et un organe de raccordement connecté à l'ouverture de la coque, caractérisé en ce que :
- [0007] - l'organe de raccordement comporte un élément tubulaire, délimitant une conduite, et un élément annulaire, et
- [0008] - la coque comporte, un rebord délimitant l'ouverture, le rebord étant enserré radialement entre l'élément tubulaire et l'élément annulaire.
- [0009] La structure particulière de l'organe de raccordement selon l'invention permet la réalisation d'un soudage par impulsion magnétique entre le rebord de l'ouverture et l'élément tubulaire. Un tel soudage par impulsion magnétique permet de réaliser une étanchéité de manière simple, fiable et efficace.
- [0010] Un réservoir selon l'invention peut en outre comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou selon toutes combinaisons techniquement envisageables.

- [0011] - Le rebord entoure radialement l'élément tubulaire.
- [0012] - L'élément annulaire est réalisé en un matériau conducteur, notamment métallique.
- [0013] - L'élément tubulaire est réalisé en un matériau conducteur, notamment métallique.
- [0014] - Le rebord est solidarisé à l'élément tubulaire par soudage par impulsion magnétique.
- [0015] - L'organe de raccordement comporte un élément de raccordement, entourant l'élément tubulaire.
- [0016] - La coque est réalisée en matière plastique.
- [0017] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un réservoir de stockage tel que défini précédemment, caractérisé en ce qu'il comprend :
- [0018] - la réalisation préalable d'une coque présentant au moins une ouverture, et comprenant un rebord délimitant l'ouverture,
- [0019] - la fourniture d'un élément tubulaire, délimitant une conduite, et l'insertion de l'un parmi l'élément tubulaire et le rebord dans l'autre parmi l'élément tubulaire et le rebord,
- [0020] - la fourniture d'un élément annulaire, et
- [0021] - un serrage radial de manière à enserrer radialement le rebord entre l'élément tubulaire et l'élément annulaire.
- [0022] Un procédé de fabrication selon l'invention peut en outre comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou selon toutes combinaisons techniquement envisageables.
- [0023] - Le serrage radial est réalisé par soudage par impulsion magnétique du rebord avec l'élément tubulaire.
- [0024] - Le procédé de fabrication comporte, suite au soudage par impulsion magnétique, la mise en place d'un élément de raccordement, entourant l'élément tubulaire.
- [0025] Divers aspects et avantages de l'invention seront mis en lumière dans la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux figures annexées, parmi lesquelles :
- [0026] - [fig.1] La figure 1 représente partiellement, en coupe axiale, un réservoir selon un exemple de mode de réalisation de l'invention ;
- [0027] - [fig.2] [Fig 3] Les figures 2 et 3 sont des vues similaires à la figure 1, représentant le réservoir de la figure 1 au cours de deux étapes d'un procédé de fabrication de ce réservoir.
- [0028] On a représenté, sur la figure 1, un réservoir 10 de stockage de fluide, selon un exemple de mode de réalisation de l'invention. Dans l'exemple décrit, le fluide stocké est de l'hydrogène, sous forme liquide ou sous forme gazeuse en fonction de l'application souhaitée.
- [0029] Le réservoir de stockage 10 comporte une coque 12, délimitant une enceinte 14 de

stockage du fluide. La coque 12 présente par exemple une forme générale de révolution autour d'un axe longitudinal. De manière classique, la coque 12 est par exemple réalisée en matière plastique.

- [0030] La coque 12 présente au moins une ouverture 16, formant un passage pour le remplissage du fluide dans l'enceinte 14 et/ou pour la décharge du fluide depuis l'enceinte 14.
- [0031] La coque 12 comporte, à l'ouverture 16, un rebord 18 s'étendant circonférentiellement autour d'un axe X. L'axe X est par exemple confondu avec l'axe longitudinal de la coque 12. Ce rebord 18 délimite radialement ladite ouverture 16.
- [0032] Le rebord 18 s'étend de préférence vers l'extérieur de l'enceinte 14. En variante, le rebord 18 peut s'étendre vers l'intérieur de l'enceinte 14.
- [0033] Le réservoir 10 comporte par ailleurs un organe de raccordement 20, connecté à la coque 12, comme cela sera décrit ci-après.
- [0034] L'organe de raccordement 20 selon l'invention est formée en plusieurs parties, et comporte notamment un élément tubulaire 22 et un élément de raccordement 24.
- [0035] Comme cela est représenté sur la figure 1, l'élément tubulaire 22 présente une forme générale de révolution autour de l'axe X. L'élément tubulaire 22 s'étend en partie dans l'ouverture 16, le rebord 18 entourant radialement cet élément tubulaire 22. Le rebord 18 est solidarisé à l'élément tubulaire 22 par soudage par impulsion magnétique, comme cela sera décrit ultérieurement.
- [0036] L'élément de raccordement 24 présente également une forme générale de révolution autour de l'axe X. L'élément de raccordement 24 est agencé radialement autour de l'élément tubulaire 22. L'élément de raccordement 24 est solidarisé à l'élément tubulaire 22 par tout moyen envisageable, par exemple par emboîtement.
- [0037] L'élément tubulaire 22 délimite intérieurement un conduit en communication fluidique avec l'enceinte 14 par l'intermédiaire de l'ouverture 16. L'élément de raccordement 24 présente extérieurement une forme classique permettant le raccordement à un conduit prévu à cet effet, de manière connue en soi.
- [0038] Il est à noter que l'élément de raccordement 24 comporte notamment une base 25 recouvrant le rebord 18, la base 25 étant insérée dans un creux 27 complémentaire formé par la coque 12.
- [0039] L'élément tubulaire 22 est réalisé en un matériau conducteur, de préférence réalisé en matériau métallique, par exemple en aluminium ou en acier inoxydable. L'élément de raccordement 24 est également de préférence réalisé en matériau métallique, par exemple en aluminium ou en acier inoxydable.
- [0040] Le réservoir 10 comporte enfin un élément annulaire 26, entourant radialement le rebord 18.
- [0041] L'élément annulaire 26 est réalisé dans un matériau conducteur, de préférence réalisé

en matière métallique, par exemple en acier, en acier inoxydable, en aluminium ou en cuivre.

- [0042] De préférence, l'élément annulaire 26 est réalisé en aluminium pour éviter les problèmes de corrosion galvanique. En outre, l'aluminium est plus facilement formable que l'acier.
- [0043] Les problèmes de corrosion galvanique peuvent également être évités en prévoyant un isolant et/ou un espace suffisant entre l'élément annulaire 26 et l'élément de raccordement 24.
- [0044] L'élément annulaire 26 est utilisé pour effectuer le soudage par impulsion magnétique du rebord 18 avec l'élément tubulaire 22, de sorte que le rebord 18 soit enserré radialement entre l'élément tubulaire 22 et l'élément annulaire 26, dans un procédé de fabrication qui va maintenant être décrit en référence aux figures 2 et 3.
- [0045] Le procédé de fabrication comporte la réalisation préalable de la coque 12 présentant au moins l'ouverture 16 et le rebord 18 délimitant l'ouverture 16. La coque 12 est par exemple réalisée par moulage.
- [0046] Le procédé comporte ensuite la fourniture de l'élément tubulaire 22, et l'insertion de cet élément tubulaire 22 dans l'ouverture 16, de sorte que le rebord 18 entoure radialement l'élément tubulaire 22. Il est à noter que l'élément tubulaire 22 comporte de préférence un épaulement 28 sur sa surface extérieure, cet épaulement 28 étant destiné à venir en butée avec une extrémité 30 du rebord 18, afin de limiter l'insertion de l'élément tubulaire 22 dans l'ouverture 16.
- [0047] Le procédé de fabrication comporte ensuite l'insertion de l'élément annulaire 26 autour du rebord 18, comme cela est représenté sur la figure 3. Dans le mode de réalisation décrit, cette insertion est possible du fait que le diamètre de cet élément annulaire 26 est supérieur au diamètre de l'élément tubulaire 22.
- [0048] Cet élément annulaire 26 permet le soudage par impulsion magnétique de l'élément tubulaire 22 avec le rebord 18.
- [0049] Le soudage par impulsion magnétique est réalisé en soumettant l'ensemble formé par l'élément tubulaire 22, le rebord 18 et l'élément annulaire 16, à un champ magnétique de forte amplitude. Ce champ magnétique est fortement variable au cours du temps, si bien qu'il génère l'élément annulaire 26 des courants induits (courants de Foucault).
- [0050] L'interaction entre le champ magnétique et les courants induits dans l'élément annulaire 26 génère des forces importantes d'origine magnétique, ces forces agissant mécaniquement sur l'élément annulaire 26. Ces forces magnétiques transforment très brusquement l'énergie magnétique en énergie mécanique agissant radialement sur l'élément annulaire 26. L'élément annulaire 26 se rétracte alors fortement, si bien que le rebord 18 se retrouve enserré entre cet élément annulaire 26 et l'élément tubulaire 22.

- [0051] La fixation par soudage par impulsion magnétique est remarquable en ce que le rebord 18 est très fortement enserré entre l'élément annulaire 26 et l'élément tubulaire 22, sans fusion de matière ni présence d'un quelconque liant. Il est donc aisé de déterminer lorsque ces éléments sont effectivement solidarisés par soudage par impulsion magnétique conformément à l'invention.
- [0052] Suite au soudage par impulsion magnétique, l'élément de raccordement 24 est mis en place autour de l'élément tubulaire 22, par exemple par emboîtement, pour parvenir au réservoir tel que représenté sur la figure 1.
- [0053] On notera que l'invention permet de relier deux éléments en matériaux différents, de manière suffisamment forte pour permettre une étanchéité optimale, sans nécessiter d'utiliser de joint d'étanchéité.
- [0054] On notera que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation précédemment décrit, mais pourrait présenter diverses variantes.
- [0055] Par exemple, l'élément tubulaire 22 pourrait entourer radialement le rebord 18, auquel cas l'élément annulaire 26 serait agencé à l'intérieur du rebord 18.
- [0056] Dans une autre variante, l'élément de raccordement 24 pourrait être surmoulé sur l'élément tubulaire, après le soudage par impulsion magnétique.

Revendications

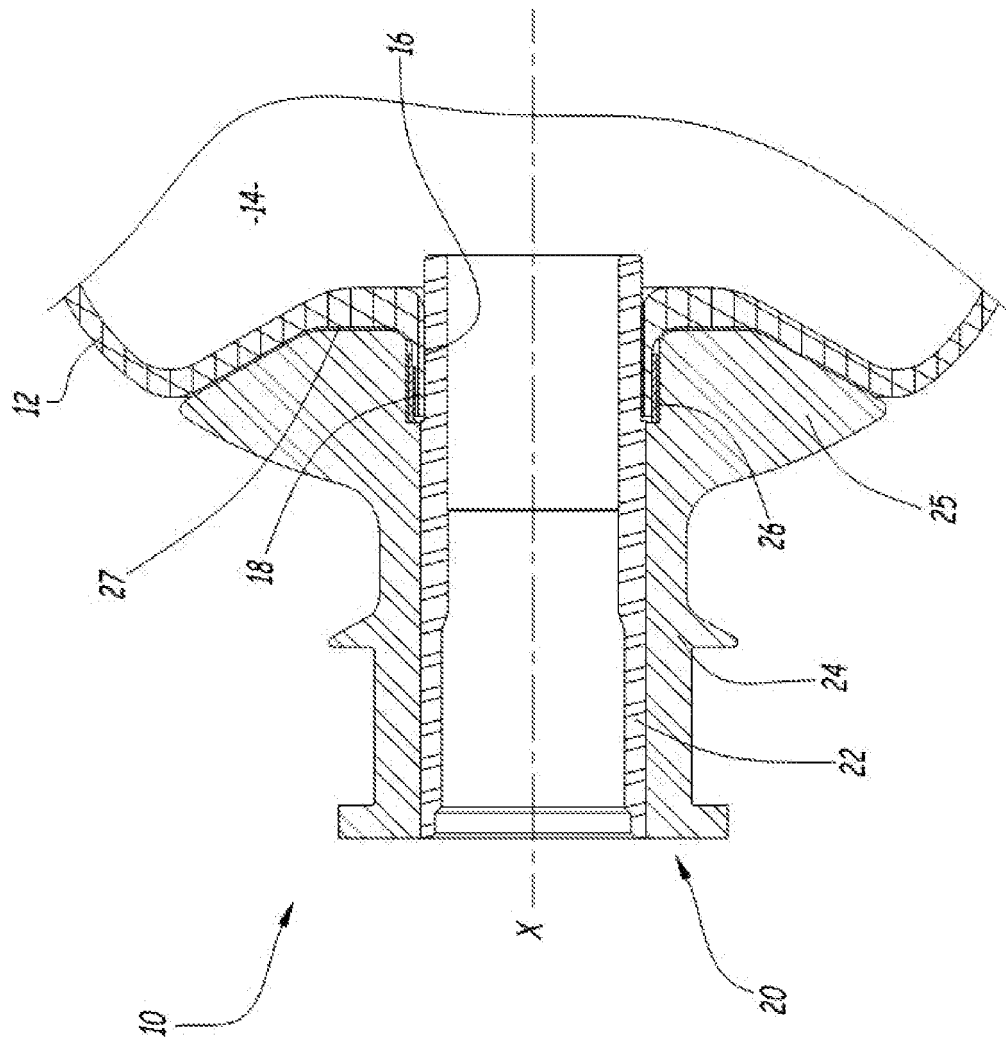
- [Revendication 1] Réservoir (10) de stockage de fluide, notamment d'hydrogène, comprenant une coque (12) délimitant une enceinte de stockage (14) et présentant au moins une ouverture (16), et un organe de raccordement (20) connecté à l'ouverture (16) de la coque (12), caractérisé en ce que :
- l'organe de raccordement (20) comporte un élément tubulaire (22), délimitant une conduite, et un élément annulaire (26), et
 - la coque (12) comporte, un rebord (18) délimitant l'ouverture (16), le rebord (18) étant enserré radialement entre l'élément tubulaire (22) et l'élément annulaire (26).
- [Revendication 2] Réservoir de stockage (10) selon la revendication 1, dans lequel le rebord (18) entoure radialement l'élément tubulaire (22).
- [Revendication 3] Réservoir de stockage (10) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'élément annulaire (26) est réalisé en un matériau conducteur, notamment métallique.
- [Revendication 4] Réservoir de stockage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément tubulaire (22) est réalisé en un matériau conducteur, notamment métallique.
- [Revendication 5] Réservoir de stockage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le rebord (18) est solidarisé à l'élément tubulaire (22) par soudage par impulsion magnétique.
- [Revendication 6] Réservoir de stockage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'organe de raccordement (20) comporte un élément de raccordement (24), entourant l'élément tubulaire (22).
- [Revendication 7] Réservoir de stockage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la coque (12) est réalisée en matière plastique.
- [Revendication 8] Procédé de fabrication d'un réservoir de stockage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend :
- la réalisation préalable d'une coque (12) présentant au moins une ouverture (16), et comprenant un rebord (18) délimitant l'ouverture (16),
 - la fourniture d'un élément tubulaire (22), délimitant une conduite, et l'insertion de l'un parmi l'élément tubulaire (22) et le rebord (18) dans l'autre parmi l'élément tubulaire (22) et le rebord (18),
 - la fourniture d'un élément annulaire (26), et
 - un serrage radial de manière à enserrer radialement le rebord (18) entre

l'élément tubulaire (22) et l'élément annulaire (26).

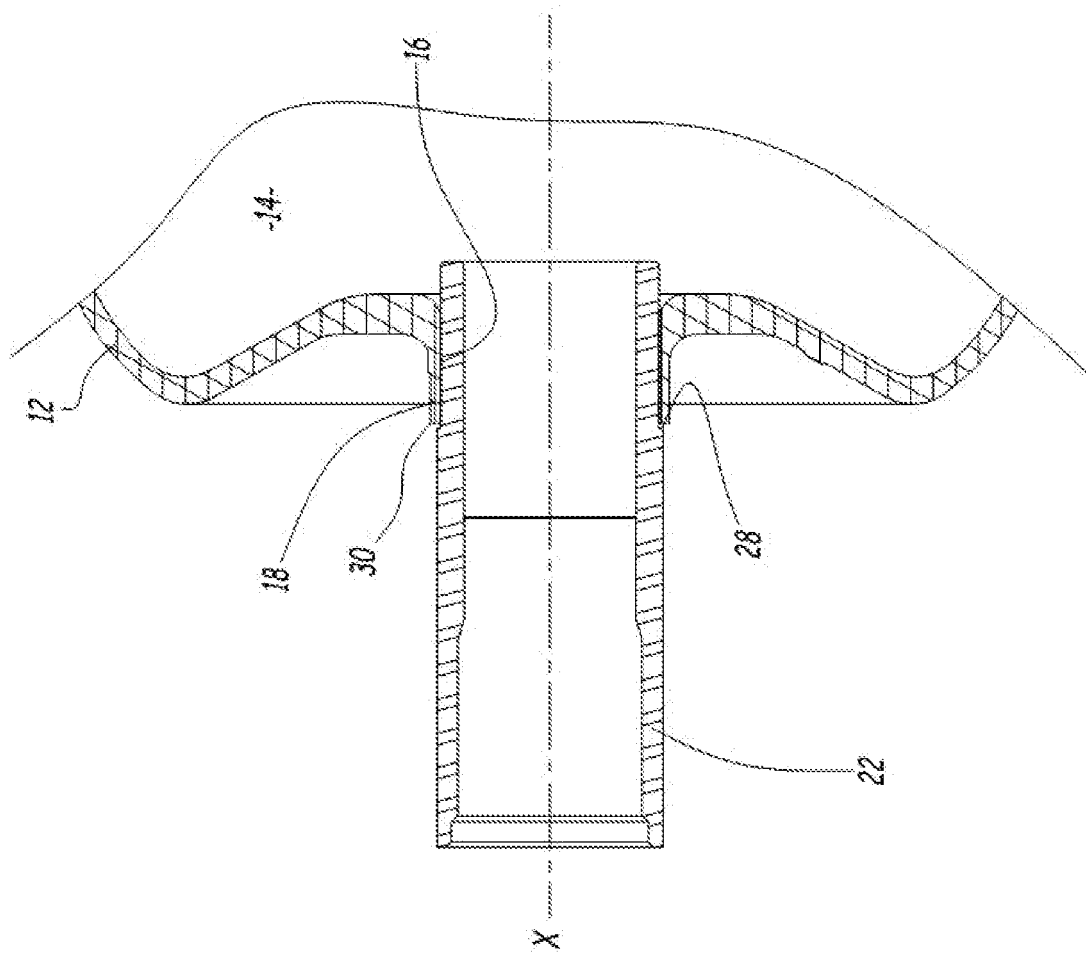
[Revendication 9] Procédé de fabrication selon la revendication 8, dans lequel le serrage radial est réalisé par soudage par impulsion magnétique du rebord (18) avec l'élément tubulaire (22).

[Revendication 10] Procédé de fabrication selon la revendication 8 ou 9, comportant, suite au soudage par impulsion magnétique, la mise en place d'un élément de raccordement (24), entourant l'élément tubulaire (22).

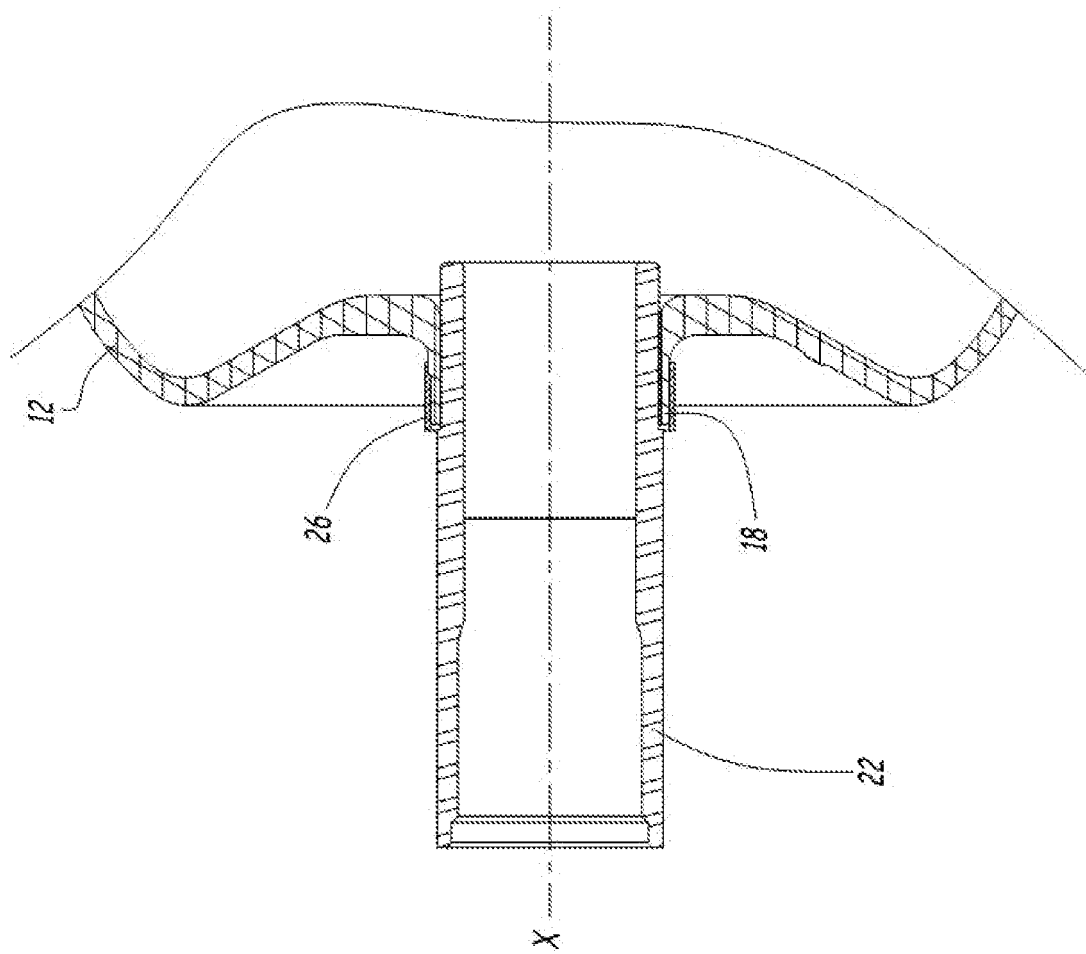
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 878113
FR 2000366

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	EP 2 322 841 A2 (YACHIYO IND CO LTD [JP]) 18 mai 2011 (2011-05-18)	1-4,6-8	F17C13/08 F16L41/00
A	* alinéas [0002], [0020] - [0042]; figures 1-4 *	5,9,10	
X	US 2018/252363 A1 (BORKOWSKI WOJCIECH JANUSZ [PL] ET AL) 6 septembre 2018 (2018-09-06)	1-3,6-8	
A	* alinéas [0024] - [0064]; figures 1-12 *	5,9,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F17C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 septembre 2020		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 2000366 FA 878113

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 **21-09-2020**
 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
EP 2322841	A2	18-05-2011	CN 102062211 A	18-05-2011
			EP 2322841 A2	18-05-2011
			JP 5179458 B2	10-04-2013
			JP 2011102614 A	26-05-2011
			US 2011108557 A1	12-05-2011

US 2018252363	A1	06-09-2018	EP 3589878 A1	08-01-2020
			US 2018252363 A1	06-09-2018
			WO 2018160202 A1	07-09-2018
