

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Dispositif de protection pour réservoir de gaz sous pression.

②② Date de dépôt : 30.11.21.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : **FAURECIA SYSTEMES  
D'ECHAPPEMENT** Société par actions simplifiée à  
associé unique — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 02.06.23 Bulletin 23/22.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 12.07.24 Bulletin 24/28.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑦② Inventeur(s) : **FARINES Ludovic, NOUVEL Ludovic,  
MAESO Jean-Baptiste et JOLICOR Joël.**

⑦③ Titulaire(s) : **FAURECIA SYSTEMES  
D'ECHAPPEMENT** Société par actions simplifiée à  
associé unique.

⑦④ Mandataire(s) : Lavoix.



## **Description**

### **Titre de l'invention : Dispositif de protection pour réservoir de gaz sous pression**

#### **Domaine technique**

[0001] L'invention concerne un dispositif de protection pour un réservoir de gaz sous pression.

#### **Technique antérieure**

[0002] Il est connu de réaliser un dispositif de protection pour un réservoir comprenant une coque conçue pour absorber l'énergie en cas de choc. Une telle coque est typiquement réalisée en un matériau amortissant et est avantageusement conformée de manière à épouser la forme du réservoir dans la zone à protéger.

[0003] Une telle coque est classiquement fixée au réservoir par collage sur la surface extérieure du réservoir. Un tel mode d'assemblage est long (préparation des surfaces, temps de polymérisation séchage, ...) et donc coûteux. De plus il ne garantit pas une tenue suffisante dans la durée (au moins 20 ans).

[0004] Aussi, d'autres modes d'assemblage sont recherchés.

#### **Résumé de l'invention**

[0005] Pour cela, l'invention a pour objet un dispositif de protection pour un réservoir de gaz sous pression, comprenant une coque conçue pour absorber l'énergie en cas de choc et un moyen d'assemblage mécanique de la coque avec le réservoir.

[0006] Des caractéristiques ou des modes de réalisation particuliers, utilisables seuls ou en combinaison, sont :

[0007] - la coque est solidaire du moyen d'assemblage, en ce qu'elle vient de matière, est collée ou est surmoulée avec le moyen d'assemblage,

[0008] - le réservoir comprend une embase, sensiblement de révolution, et le moyen d'assemblage est conçu pour être assemblé avec l'embase,

[0009] - l'embase comprend un épaulement, sensiblement de révolution, et le moyen d'assemblage comprend une surface rigide complémentaire de l'épaulement et au moins un moyen de fixation de la surface avec l'épaulement, tel un rivet et/ou une vis et/ou une agrafe et/ou un soudage,

[0010] - l'embase comprend une couronne externe et le moyen d'assemblage comprend un anneau élastique, apte à outrepasser la couronne,

[0011] - l'anneau comprend au moins deux languettes internes, dont les extrémités distales sont aptes à outrepasser la couronne,

[0012] - la coque est en matériau plastique, préférentiellement un plastique expansé, encore préférentiellement en polystyrène expansé,

- [0013] - la coque présente une forme complémentaire de la forme du réservoir, dans la zone à protéger,
- [0014] - la coque est conçue pour être assemblée sur une coupelle hémisphérique d'un réservoir,
- [0015] - le dispositif comprend encore, sur la bordure distale de la coque, au moins une agrafe de fixation au réservoir.
- [0016] Dans un deuxième aspect de l'invention, un réservoir comprenant au moins un tel dispositif de protection.
- [0017] Le réservoir présente un tronc central cylindrique, terminé à chacune de ses deux extrémités par une calotte hémisphérique, chacune protégée par un tel dispositif.

### **Brève description des dessins**

- [0018] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, faite uniquement à titre d'exemple, et en référence aux figures en annexe dans lesquelles :
- [0019] [Fig.1] montre, en vue perspective, un réservoir,
- [0020] [Fig.2] montre, en vue de profil coupée, un dispositif de protection disposé sur un réservoir selon un premier mode de réalisation,
- [0021] [Fig.3] montre, en vue perspective, un dispositif de protection,
- [0022] [Fig.4] montre, en vue de profil coupée, le dispositif de protection de la [Fig.3],
- [0023] [Fig.5] montre, en vue perspective, une surface d'un moyen d'assemblage,
- [0024] [Fig.6] montre, en vue de profil coupée, un dispositif de protection disposé sur un réservoir selon un autre mode de réalisation,
- [0025] [Fig.7] montre, en vue de face, le dispositif de protection de la [Fig.6],
- [0026] [Fig.8] montre, en vue de profil coupée, un dispositif de protection selon un autre mode de réalisation.

### **Description des modes de réalisation**

- [0027] En référence à la [Fig.3], l'invention concerne un dispositif de protection 1 pour un réservoir 10 de gaz sous pression. Un tel réservoir est, par exemple, un réservoir pour stocker un gaz sous pression, tel de l'hydrogène, du GPL, du GNV ou autre.
- [0028] Un tel réservoir 10 comprend classiquement une structure, par exemple en composite. Cette structure est recouverte, par l'intérieur, par une enveloppe ou liner, assurant l'étanchéité. Un tel réservoir 10 comprend encore au moins une embase 11, traversant la paroi du réservoir et comprenant une conduite traversante, afin de permettre le remplissage et le puisage du réservoir 10.
- [0029] Il convient, de manière réglementaire, de protéger un tel réservoir 10 contre les chocs. Aussi, il est connu de recouvrir une partie du réservoir 10 à protéger par au moins un dispositif de protection 1.
- [0030] Un tel dispositif de protection 1 comprend, de manière connue, une coque 2 conçue

pour absorber l'énergie en cas de choc. Une telle coque est typiquement réalisée en un matériau amortissant afin de dissiper l'énergie d'un choc. La forme intérieure de cette coque 2 est avantageusement complémentaire de la forme extérieure de la zone à protéger du réservoir 10, afin que la coque 2 épouse cette zone à protéger.

- [0031] Selon l'art antérieur, une telle coque 2 est fixée au réservoir 10 par collage de la surface intérieure de la coque 2 sur la surface extérieure du réservoir 10. Un tel mode d'assemblage est long (préparation des surfaces, temps de polymérisation séchage, ...) et donc coûteux. De plus il ne garantit pas une tenue suffisante dans la durée, la réglementation exigeant au moins 20 ans. Aussi, il est recherché une solution alternative au collage, permettant d'assembler le dispositif 1 avec le réservoir 10.
- [0032] Aussi, selon une caractéristique de l'invention, le dispositif de protection 1 comprend encore un moyen d'assemblage 3 mécanique, apte à permettre un assemblage de la coque 2 avec le réservoir 10 de manière mécanique.
- [0033] Selon une autre caractéristique, la coque 2 est solidaire du moyen d'assemblage 3, et ce préférentiellement de manière non démontable. Ceci peut être réalisé en ce que la coque 2 et le moyen d'assemblage 3 viennent de matière. Ceci peut encore être réalisé par un collage entre les deux pièces 2, 3. Ceci peut encore préférentiellement être réalisé par un surmoulage de la coque 2 sur ou autour du moyen d'assemblage 3.
- [0034] Le réservoir 10 comprend typiquement une embase 11. Cette embase 11 est sensiblement de révolution et généralement réalisée en matériau métallique. Selon une autre caractéristique, le moyen d'assemblage 3 est conçu pour être assemblé avec l'embase 11, le cas échéant aménagée pour cela.
- [0035] Selon un premier mode de réalisation, plus particulièrement illustré aux figures 2-5, l'assemblage est rigide. Pour cela, l'embase 11 comprend un épaulement 12. Cet épaulement 12 est, à l'instar de l'embase 11, sensiblement de révolution, et est disposé autour de l'embase 11. Il présente une surface d'appui dont la normale fait préférentiellement face à l'extérieur du réservoir 10. Le moyen d'assemblage 3 comprend une surface 4 rigide complémentaire de l'épaulement 12. Cette surface 4 rigide peut ainsi être disposée en appui contre la surface d'appui homologue de l'épaulement 12. Le moyen d'assemblage 3 comprend encore au moins un moyen de fixation 7 de la surface 4 avec l'épaulement 12. Un moyen de fixation 7 peut être un rivet, une vis, une agrafe ou tout autre moyen équivalent, tel un point de soudage. Selon le mode de réalisation illustré, la surface 4 est percée de trous 7 dans lesquels viennent des vis ou des rivets traversant la surface 4 et venant se visser/riveter dans l'embase 11.
- [0036] La surface 4 et l'épaulement 12 peuvent présenter des formes quelconques, tant qu'elles sont appariées afin de se compléter. Selon une caractéristique, les deux surfaces sont planes, afin de se correspondre. Une telle forme plane présente l'avantage d'être plus simple à réaliser.

- [0037] Une autre forme peut être conique, avec une conicité positive ou négative. Une telle forme conique permet avantageusement un auto-centrage de la surface 4 sur l'épaulement 12. Il est encore possible d'ajouter dans les deux pièces 4, 12, un moyen d'indexage en rotation.
- [0038] L'embase 11 est typiquement en matériau métallique. La surface 4 peut être avantageusement en matériau métallique ou en matériau plastique rigide.
- [0039] Si l'embase 11 comprend une conduite de puisage, disposée axialement, tant l'épaulement 12 que la surface 4 sont avantageusement sensiblement centrés sur la conduite de puisage.
- [0040] Selon un autre mode de réalisation, plus particulièrement illustré aux figures 6-7, l'assemblage est souple. Pour cela, l'embase 11 comprend une couronne annulaire 13 externe ou saillante et le moyen d'assemblage 3 comprend un anneau 5, apte à outrepasser la couronne 13. L'un parmi la couronne 13 et l'anneau 5, avantageusement la couronne 13 est rigide et l'autre parmi la couronne 13 et l'anneau 5, avantageusement l'anneau 5 est élastique. Ainsi, l'élément élastique peut se déformer de manière à outrepasser l'autre. Il est ensuite maintenu en position, derrière l'autre élément.
- [0041] Il est supposé pour la suite que l'anneau 5 est élastique. L'anneau 5 peut être réalisé en plastique souple, en élastomère, Il peut encore être réalisé en matériau métallique sous forme d'une feuille suffisamment mince pour être déformable.
- [0042] En fonction de son élasticité, la forme de l'anneau 5 peut varier. S'il est très souple il peut prendre la forme d'un anneau plein, dont toute la bordure se déforme pour outrepasser la couronne 13 et rester ensuite maintenu derrière elle.
- [0043] S'il est un peu moins souple, selon une autre caractéristique, plus particulièrement illustrée à la [Fig.7], l'anneau 5 comprend au moins deux languettes 6. Ces languettes 6 sont internes en ce qu'elles pointent vers le centre de l'anneau 5. Leur souplesse leur permet de s'escamoter au passage de la couronne 13, lorsque le dispositif 1 est engagé sur le réservoir 4. Leur élasticité leur permet de reprendre leur forme, une fois passée la couronne 13, et une fois redressées, de maintenir le dispositif 1 assemblé au réservoir, les languettes 6 étant bloquées derrière la couronne 13.
- [0044] Les languettes 6 peuvent être en plastique ou en métal. Leur épaisseur et leur largeur sont déterminées de manière à obtenir la souplesse et l'élasticité souhaitée pour permettre l'outrepassement de la couronne 13.
- [0045] Selon une autre caractéristique, la coque 2 est en matériau plastique. Ce matériau plastique est apte à amortir un choc, en diffusant l'énergie, typiquement par déformation de la coque 2. Pour cela, le matériau plastique est préférentiellement un plastique expansé, et encore préférentiellement un polystyrène expansé.
- [0046] Selon une autre caractéristique, la coque 2 présente une forme complémentaire de la forme du réservoir 10, dans la zone à protéger. Ainsi, si la zone à protéger présente une

forme concave, la coque 2 présente une forme intérieure convexe complémentaire, de manière à épouser la surface de la zone à protéger.

[0047] Selon une autre caractéristique, plus particulièrement illustrée aux figures 2-4, 6, la coque 2 est conçue pour être assemblée sur une coupelle hémisphérique 15, 16 d'un réservoir 10. Aussi, la coque 2 présente une surface intérieure hémisphérique complémentaire.

[0048] Selon une autre caractéristique, plus particulièrement illustrée à la [Fig.8], le dispositif 1 comprend encore, sur la bordure distale de la coque 2, au moins une agrafe 8, permettant une fixation au réservoir 10. Cette fixation, au niveau de la bordure distale, par au moins une agrafe 8, permet de réduire, voir supprimer, tout jeu entre coque 2 et réservoir 10. Cette caractéristique est applicable aux deux modes de réalisation, moyen d'assemblage 3 rigide ou moyen d'assemblage 3 souple, précédemment décrits.

[0049] L'invention concerne encore un réservoir 10 comprenant au moins un tel dispositif de protection 1.

[0050] Selon une autre caractéristique, le réservoir 10, présente un tronc central 14 cylindrique, terminé à chacune de ses deux extrémités par une calotte 15, 16 hémisphérique. Chacune des calottes 15, 16 est protégée par un tel dispositif de protection 1.

[0051] L'invention a été illustrée et décrite en détail dans les dessins et la description précédente. Celle-ci doit être considérée comme illustrative et donnée à titre d'exemple et non comme limitant l'invention à cette seule description.

### **Liste des signes de référence**

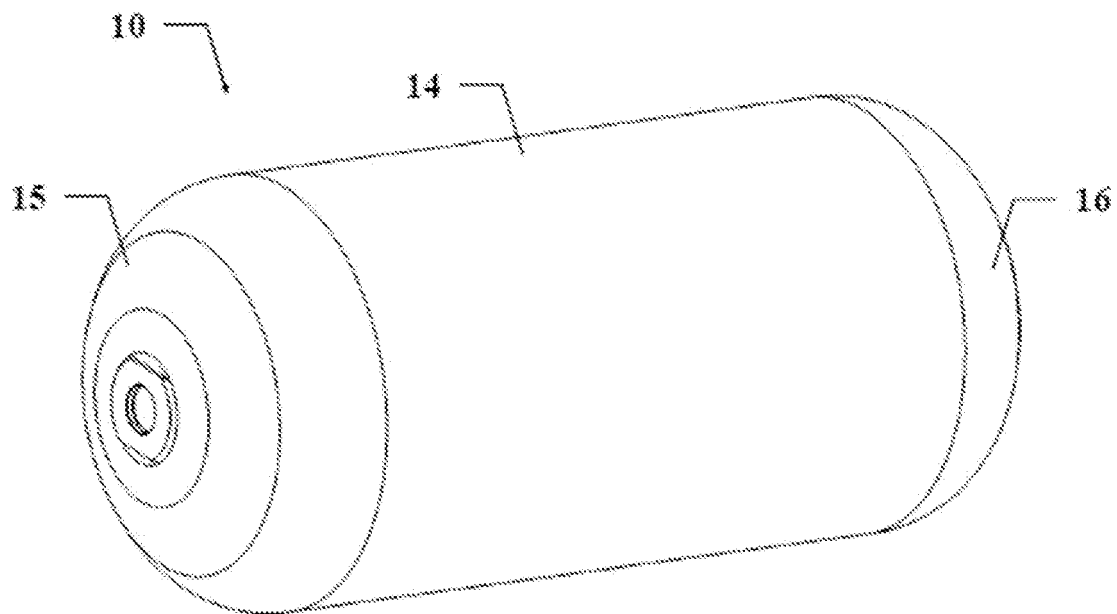
- [0052] 1 : dispositif,
- [0053] 2 : coque,
- [0054] 3 : moyen d'assemblage,
- [0055] 4 : surface,
- [0056] 5 : anneau,
- [0057] 6 : languette,
- [0058] 7 : moyen de fixation,
- [0059] 8 : agrafe,
- [0060] 10 : réservoir,
- [0061] 11 : embase,
- [0062] 12 : épaulement,
- [0063] 13 : couronne,
- [0064] 14 : tronc,
- [0065] 15, 16 : calotte hémisphérique.

## Revendications

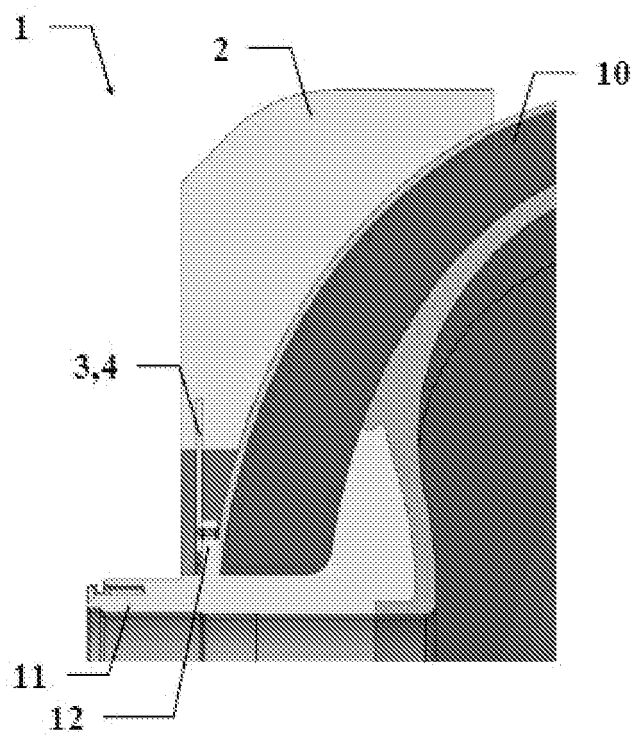
- [Revendication 1] Dispositif de protection (1) pour un réservoir (10) de gaz sous pression, comprenant une coque (2) conçue pour absorber l'énergie en cas de choc, et un moyen d'assemblage (3) mécanique de la coque (2) avec le réservoir (10), caractérisé en ce que la coque (2) est solidaire du moyen d'assemblage (3), en ce qu'elle vient de matière, est collée ou est surmoulée avec le moyen d'assemblage (3).
- [Revendication 2] Dispositif (1) selon la revendication 1, où le réservoir (10) comprend une embase (11), sensiblement de révolution, et où le moyen d'assemblage (3) est conçu pour être assemblé avec l'embase (11).
- [Revendication 3] Dispositif (1) selon la revendication 2, où l'embase (11) comprend un épaulement (12), sensiblement de révolution, et où le moyen d'assemblage (3) comprend une surface (4) rigide complémentaire de l'épaulement (12) et au moins un moyen de fixation (7) de la surface (4) avec l'épaulement (12), tel un rivet et/ou une vis et/ou une agrafe et/ou un soudage.
- [Revendication 4] Dispositif (1) selon la revendication 2 ou 3, où l'embase (11) comprend une couronne (13) externe et où le moyen d'assemblage (3) comprend un anneau (5) élastique, apte à outrepasser la couronne (13).
- [Revendication 5] Dispositif (1) selon la revendication précédente, où l'anneau (5) comprend au moins deux languettes (6) internes, dont les extrémités distales sont aptes à outrepasser la couronne (13).
- [Revendication 6] Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, où la coque (2) est en matériau plastique, préférentiellement un plastique expansé, encore préférentiellement en polystyrène expansé.
- [Revendication 7] Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, où la coque (2) présente une forme complémentaire de la forme du réservoir (10), dans la zone à protéger.
- [Revendication 8] Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, où la coque (2) est conçue pour être assemblée sur une coupelle hémisphérique (15, 16) d'un réservoir (10).
- [Revendication 9] Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant encore, sur la bordure distale de la coque (2), au moins une agrafe (8) de fixation au réservoir (10).
- [Revendication 10] Réservoir (10) caractérisé en ce qu'il comprend au moins un dispositif de protection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.
- [Revendication 11] Réservoir (10) selon la revendication précédente, présentant un tronc

central (14) cylindrique, terminé à chacune de ses deux extrémités par une calotte (15, 16) hémisphérique, chacune protégée par un dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

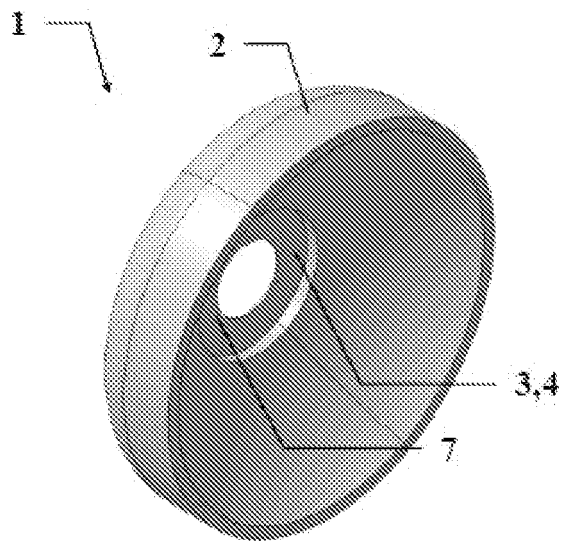
[Fig. 1]



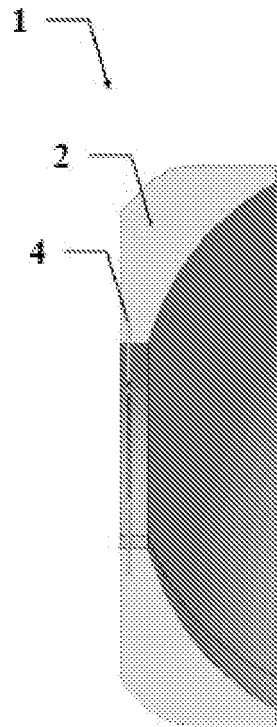
[Fig. 2]



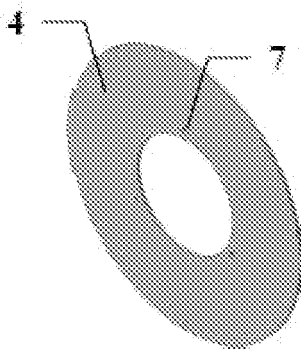
[Fig. 3]



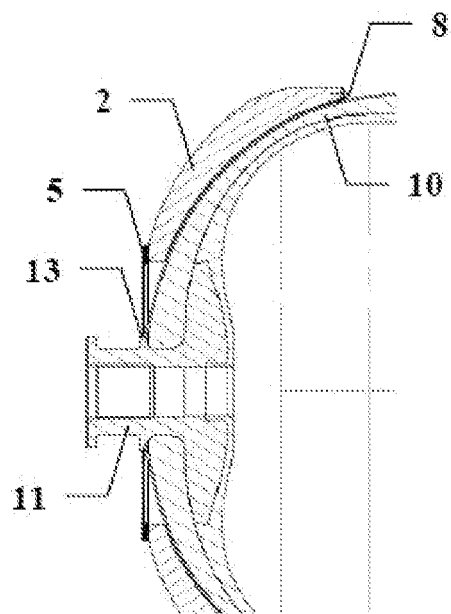
[Fig. 4]



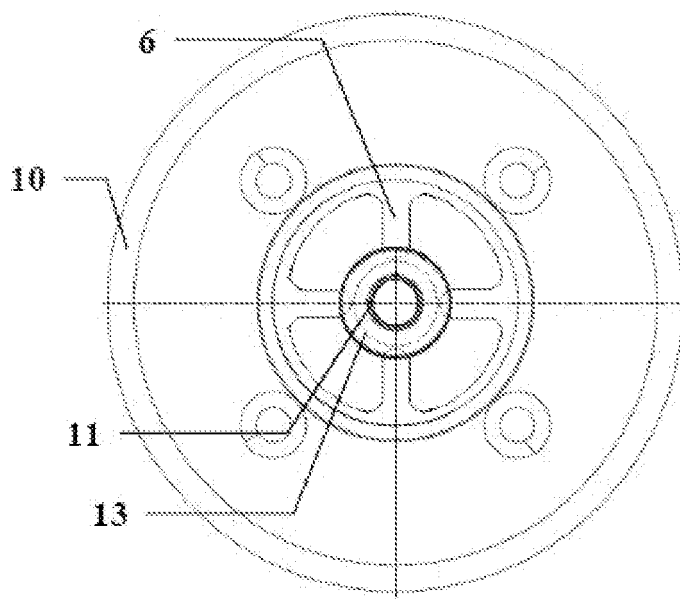
[Fig. 5]



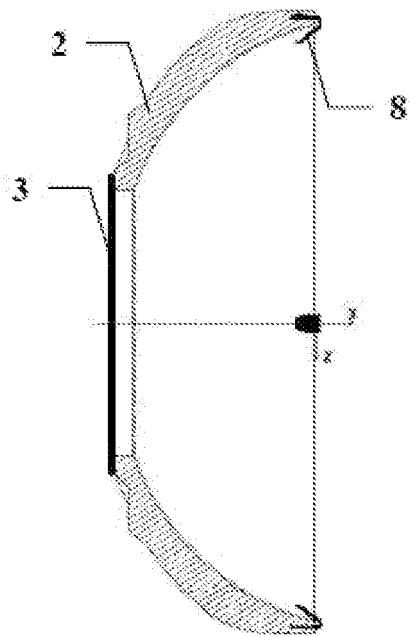
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



# RAPPORT DE RECHERCHE

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

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

FR 2 792 392 A1 (HEMBERT CLAUDE LEON [FR])  
20 octobre 2000 (2000-10-20)

EP 1 710 486 A1 (MCS INTERNAT GMBH [DE])  
11 octobre 2006 (2006-10-11)

EP 1 029 195 A2 (MANNESMANN AG [DE])  
23 août 2000 (2000-08-23)

US 2019/203883 A1 (KOJIMA MAKOTO [JP] ET AL)  
4 juillet 2019 (2019-07-04)

JP 2019 206988 A (INOUE MTP KK)  
5 décembre 2019 (2019-12-05)

EP 2 905 527 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP])  
12 août 2015 (2015-08-12)

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

NEANT

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

NEANT