

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Embase de réservoir de gaz sous pression, à étanchéité améliorée.

②② Date de dépôt : 20.04.23.

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 : 25.10.24 Bulletin 24/43.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 16.05.25 Bulletin 25/20.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : FARALDI David.

⑦③ Titulaire(s) : *FAURECIA HYDROGEN SOLUTIONS
FRANCE Société par actions simplifiée (Société à
associé unique).*

⑦④ Mandataire(s) : Lavoix.



Description

Titre de l'invention : Embase de réservoir de gaz sous pression, à étanchéité améliorée

- [0001] La présente invention concerne une embase de réservoir de gaz sous pression, notamment d'hydrogène, par exemple destiné à équiper un véhicule automobile.
- [0002] On connaît déjà, dans l'état de la technique, un réservoir de gaz sous pression, comportant une embase, et un revêtement intérieur connecté à cette embase, par exemple surmoulé sur cette embase.
- [0003] Afin d'assurer un fonctionnement optimal, l'embase doit pouvoir résister à de hautes pressions (au moins 700 bars), à des cycles de vidage/remplissage, et à de fortes variations de température (par exemple de -40°C à 85°C).
- [0004] Le but de l'invention est alors de proposer un réservoir de gaz à étanchéité améliorée, permettant à l'embase d'assurer une bonne étanchéité même dans les conditions évoquées ci-dessus.
- [0005] A cet effet, l'invention a pour objet une embase de réservoir de gaz haute pression, présentant une forme générale de révolution autour d'un axe d'embase, et comprenant une extension annulaire présentant une face intérieure annulaire sensiblement perpendiculaire à l'axe d'embase, caractérisé en ce que la face intérieure annulaire comporte des rainures radiales destinée à recevoir des nervures saillantes d'un revêtement intérieur du réservoir.
- [0006] Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, le réservoir comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :
- [0007] - Les rainures radiales sont chacune définie par deux parois parallèles entre elles, s'étendant en longueur radialement depuis l'axe d'embase, les parois définissant un angle droit avec la surface intérieure annulaire.
- [0008] - Les rainures radiales sont chacune définie par deux parois parallèles entre elles, s'étendant en longueur radialement depuis l'axe d'embase, les parois définissant un angle non droit avec la surface intérieure annulaire.
- [0009] - Les rainures sont agencées par paires de rainures adjacentes, les parois de chaque rainure de chaque paire étant convergentes vers les parois de l'autre rainure de la paire.
- [0010] - Les rainures sont agencées par paires de rainures adjacentes, les parois de chaque rainure de chaque paire étant divergentes par rapport aux parois de l'autre rainure de la paire.
- [0011] - Les angles formés entre les parois de chaque rainure de la paire par rapport à la face intérieure sont opposés.

- [0012] - Chaque paroi de chaque rainure forme avec la face intérieure un angle compris entre 60° et 90° , de préférence entre 70° et 80° , avantageusement sensiblement égal à 75° , ou compris entre -60° et -90° , de préférence entre -70° et -80° , avantageusement sensiblement égal à -75° .
- [0013] L'invention concerne également un réservoir pour gaz sous pression, caractérisé en ce qu'il comporte une embase telle que définie précédemment, et un revêtement intérieur comprenant une extension annulaire comportant des nervures saillantes engagées dans les rainures radiales.
- [0014] L'invention apparaîtra plus clairement à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins dans lesquels :
- [0015] [Fig.1] la [Fig.1] est une vue partielle en perspective d'un réservoir selon un exemple de mode de réalisation de l'invention, coupé longitudinalement d'une part, et coupé transversalement selon l'axe de son embase d'autre part ;
- [0016] [Fig.2] la [Fig.2] est une vue en perspective d'une embase du réservoir de la [Fig.1] ;
- [0017] [Fig.3] la [Fig.3] est une vue de profil de l'embase de la [Fig.2].
- [0018] On a représenté, sur la [Fig.1], un réservoir 10 de gaz sous pression, notamment d'hydrogène, par exemple destiné à équiper un véhicule automobile.
- [0019] Par exemple, le réservoir 10 est de type IV (c'est-à-dire un réservoir en composite avec un liner en polymère) et conformable, de forme prismatique et fabriqué en deux parties.
- [0020] Le réservoir 10 comporte une enveloppe composite 12, enveloppant un revêtement intérieur 14. Le revêtement intérieur 14 est par exemple réalisé en polymère thermoplastique.
- [0021] Le revêtement intérieur 14 présente par exemple une forme générale de révolution autour d'un axe longitudinal X du réservoir 10. On notera toutefois que toute autre forme de réservoir 10 est envisageable.
- [0022] Le réservoir 10 comporte par ailleurs une embase 16, traversant l'enveloppe 12 et le revêtement 14.
- [0023] L'embase est par exemple réalisée en aluminium.
- [0024] L'embase 16 s'étend le long d'un axe d'embase Y. Dans l'exemple décrit, l'axe d'embase Y est perpendiculaire à l'axe longitudinal X. En effet, dans cet exemple, l'embase 16 est ménagée sur une paroi latérale du revêtement 14.
- [0025] Conformément à une variante, l'axe d'embase est aligné avec l'axe longitudinal X, l'embase étant agencée à une extrémité longitudinale du réservoir.
- [0026] L'embase 16 comporte une ouverture centrale 18 s'étendant le long de l'axe d'embase Y sur toute la longueur de l'embase 16, permettant la communication entre l'intérieur et l'extérieur du réservoir. Le remplissage et le vidage du réservoir sont

effectués à travers cette ouverture centrale 18. A cet effet, une vanne de réservoir (non représentée) est agencée de manière classique sur une extrémité extérieure de l'embase 16.

- [0027] L'embase 16 comporte une partie tubulaire extérieure 20, s'étendant à l'extérieur de l'espace délimité par le revêtement intérieur 14, et plus particulièrement de l'espace délimité par l'enveloppe 12. L'embase comporte également une partie tubulaire intérieure en deux parties de diamètres externe différents, dites première partie tubulaire intérieure 22a et seconde partie tubulaire intérieure 22b, s'étendant à l'intérieur de l'espace délimité par le revêtement intérieur 14.
- [0028] L'embase 16 comporte une extension annulaire 24 s'étendant radialement par rapport à l'axe d'embase Y, et située longitudinalement, dans la direction de l'axe d'embase Y, entre la partie tubulaire extérieure 20 et la partie tubulaire intérieure 22a, 22b.
- [0029] La première partie tubulaire intérieure 22a est agencée longitudinalement, dans la direction de l'axe d'embase Y, entre l'extension annulaire 24 et la seconde partie tubulaire intérieure 22b.
- [0030] La première partie tubulaire intérieure 22a présente un diamètre externe supérieur à celui de la seconde partie tubulaire intérieure 22b. Un épaulement 26 est ménagé entre la première partie tubulaire intérieure 22a et la seconde partie tubulaire intérieure 22b.
- [0031] La surface externe de la seconde partie tubulaire intérieure 22b est filetée, afin de permettre le vissage d'un écrou de serrage 28.
- [0032] Une bague d'étanchéité 30 est agencée longitudinalement, dans la direction de l'axe d'embase Y, entre l'extension annulaire 24 et l'écrou de serrage 28.
- [0033] La bague d'étanchéité 30 comporte une première partie de bague 30a entourant la première partie tubulaire intérieure 22a, et une seconde partie de bague 30b entourant la seconde partie tubulaire intérieure 22b.
- [0034] Un joint d'étanchéité torique 31 est agencé radialement entre la première partie de bague 30a et la première partie tubulaire intérieure 22a.
- [0035] La seconde partie de bague 30b est agencée longitudinalement, dans la direction de l'axe d'embase Y, entre l'épaulement 26 et l'écrou de serrage 28.
- [0036] Le revêtement intérieur 14 comporte une partie annulaire 32, reposant sur une face intérieure annulaire 25 de l'extension annulaire 24 de l'embase 16. La face intérieure annulaire 25 est de préférence sensiblement perpendiculaire à l'axe d'embase Y.
- [0037] Généralement, cette partie annulaire 32 est surmoulée sur cette face intérieure 25 de l'extension annulaire 24. A cet effet, la face intérieure 25 est conformée pour une bonne adhésion de la partie annulaire 32, comme cela sera décrit ultérieurement en référence aux figures 2 et 3.
- [0038] Le réservoir 10 selon l'invention comporte un joint circulaire 34 comprimé longitudinalement entre la bague d'étanchéité 30 et la partie annulaire 32. En variante,

le joint circulaire 34 est torique, et disposé dans une gorge ménagée dans la bague d'étanchéité 30.

- [0039] Ainsi, lorsque l'écrou de serrage 28 est vissé, la seconde partie de bague 30b vient en appui contre l'épaule 26, pendant que la première partie de bague 30a comprime le joint plat circulaire 34 sur la partie annulaire 32.
- [0040] L'étanchéité du réservoir est donc assurée par le joint plat circulaire 34 entre la bague d'étanchéité 30 et la partie annulaire 32, et par le joint torique entre la bague d'étanchéité 30 et l'embase 16.
- [0041] Comme cela est représenté sur la [Fig.2], la face intérieure 25 de l'extension annulaire 24 comporte des rainures radiales 36 destinée à recevoir des nervures saillantes de la partie annulaire 32 du revêtement intérieur 14. Ces nervures saillantes sont réalisées lors du surmoulage (par exemple par procédé d'injection) de la partie annulaire 32 sur la face intérieure 25.
- [0042] Chaque rainure radiale 36 est définie par deux parois 38 parallèles entre elles. Les parois 38 de chaque rainure 36 sont de préférence inclinées par rapport à l'axe d'embase Y, c'est-à-dire qu'elles forment de préférence un angle non droit avec la face intérieure 25.
- [0043] Dans l'exemple représenté, les rainures 36 sont agencées par paires de rainures adjacentes, leurs parois 38 des rainures de la paire étant inclinées de sorte que les parois de chaque rainure de la paire convergent vers parois de l'autre rainure, dans un sens partant de l'extérieur vers l'intérieur du réservoir 10.
- [0044] En d'autres termes, chaque paroi de chaque rainure converge depuis le fond de la rainure vers une direction parallèle à l'axe d'embase Y.
- [0045] La [Fig.3] montre une vue de profil, dans un premier plan parallèle à l'axe d'embase Y et perpendiculaire à un second plan passant par l'axe d'embase Y et passant entre les deux rainures de la paire, à égale distance entre ces rainures.
- [0046] Dans ce premier plan, les parois 38 forment un angle non droit avec la face intérieure 25. Les angles formés par les parois 38 des deux rainures 36 sont de préférence opposés d'une rainure à l'autre. Ainsi, les deux rainures 36 sont symétriques l'une de l'autre par rapport au second plan.
- [0047] L'angle est préférence compris entre 60° et 90° (exclus) pour l'une des rainures de la paire, et entre -60° et -90° (exclus) pour l'autre rainure de la paire.
- [0048] De préférence, chaque paroi 38 de chaque rainure 36 forme avec la face intérieure 25 un angle compris entre 60° et 90° , de préférence entre 70° et 80° , avantageusement sensiblement égal à 75° , ou compris entre -60° et -90° , de préférence entre -70° et -80° , avantageusement sensiblement égal à -75° .
- [0049] En d'autres termes, chaque paroi 38 forme un angle avec ledit second plan passant par l'axe d'embase Y, de préférence compris entre 0° et 30° pour l'un, et entre 0°

et -30° pour l'autre, les deux angles étant opposés. De préférence, ces angles sont compris entre 10° et 20° , avantageusement sensiblement égal à 15° , pour l'un, et compris entre -10° et -20° , avantageusement sensiblement égal à -15° pour l'autre.

[0050] Sur la [Fig.3], les angles sont de 15° et -15° , si bien que l'angle entre les deux parois est de 30° .

[0051] Les angles des parois 38 des rainures 36 permettent une meilleure accroche de la partie annulaire du revêtement, ce qui permet d'améliorer l'étanchéité de l'interface entre la face intérieure 25 et le revêtement 14. En outre, ces angles de parois permettent d'assurer une résistance torique de l'embase lors du serrage de la vanne de réservoir.

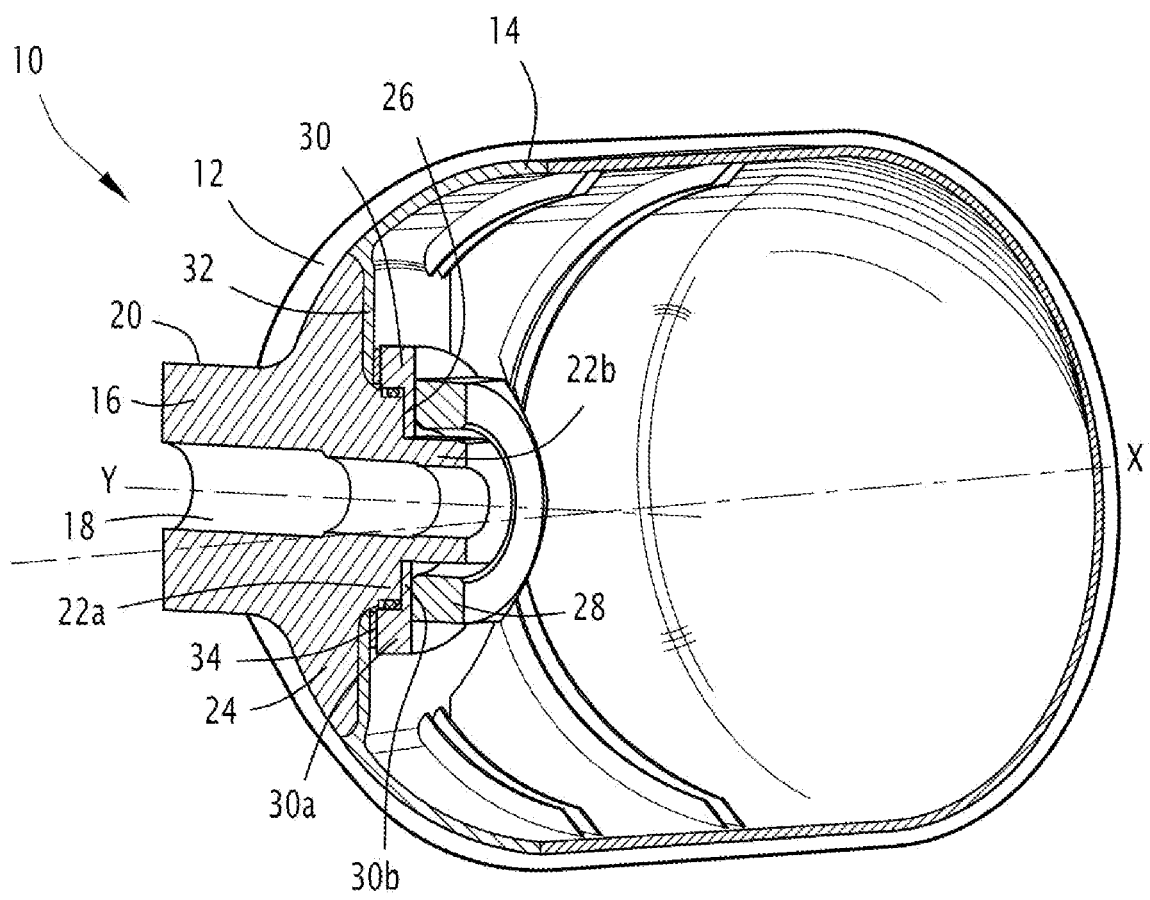
[0052] On notera qu'en variante, les parois des deux rainures pourraient diverger l'une de l'autre depuis le fond des rainures, vers l'intérieur du réservoir.

[0053] Dans une autre variante, les parois pourraient former un angle droit avec la surface intérieure annulaire 25.

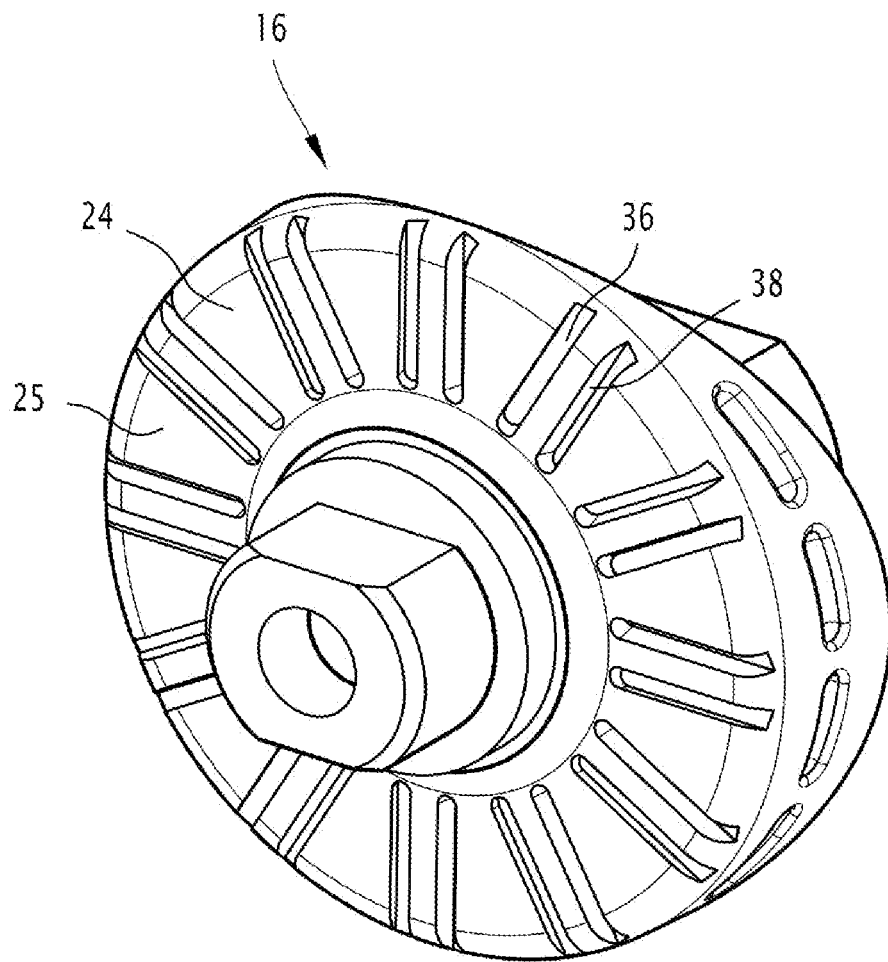
Revendications

- [Revendication 1] Embase (16) de réservoir (10) de gaz haute pression, présentant une forme générale de révolution autour d'un axe d'embase (Y), et comprenant une extension annulaire (24) présentant une face intérieure annulaire (25) sensiblement perpendiculaire à l'axe d'embase (Y), dans laquelle la face intérieure annulaire (25) comporte des rainures radiales (36) destinée à recevoir des nervures saillantes d'un revêtement intérieur (14) du réservoir (10), caractérisé en ce que :
- les rainures radiales (36) sont chacune définie par deux parois (38) parallèles entre elles, s'étendant en longueur radialement depuis l'axe d'embase (Y), les parois (38) définissant un angle non droit avec la surface intérieure annulaire (25)
 - les rainures (36) sont agencées par paires de rainures adjacentes,
 - les parois (38) de chaque rainure (36) de chaque paire sont convergentes vers les parois (38) de l'autre rainure (36) de la paire, ou divergentes par rapport aux parois (38) de l'autre rainure (36) de la paire, et
 - les angles formés entre les parois (38) de chaque rainure (36) de la paire par rapport à la face intérieure (25) sont opposés.
- [Revendication 2] Embase (16) selon la revendication 1, dans laquelle chaque paroi (38) de chaque rainure (36) forme avec la face intérieure (25) un angle compris entre 60 et 90°, de préférence entre 70 et 80°, avantageusement sensiblement égal à 75°, ou compris entre -60° et -90°, de préférence entre -70 et -80°, avantageusement sensiblement égal à -75°.
- [Revendication 3] Réservoir (10) pour gaz sous pression, caractérisé en ce qu'il comporte une embase (16) selon l'une quelconque des revendications précédentes, et un revêtement intérieur (14) comprenant une extension annulaire (32) comportant des nervures saillantes engagées dans les rainures radiales (36).

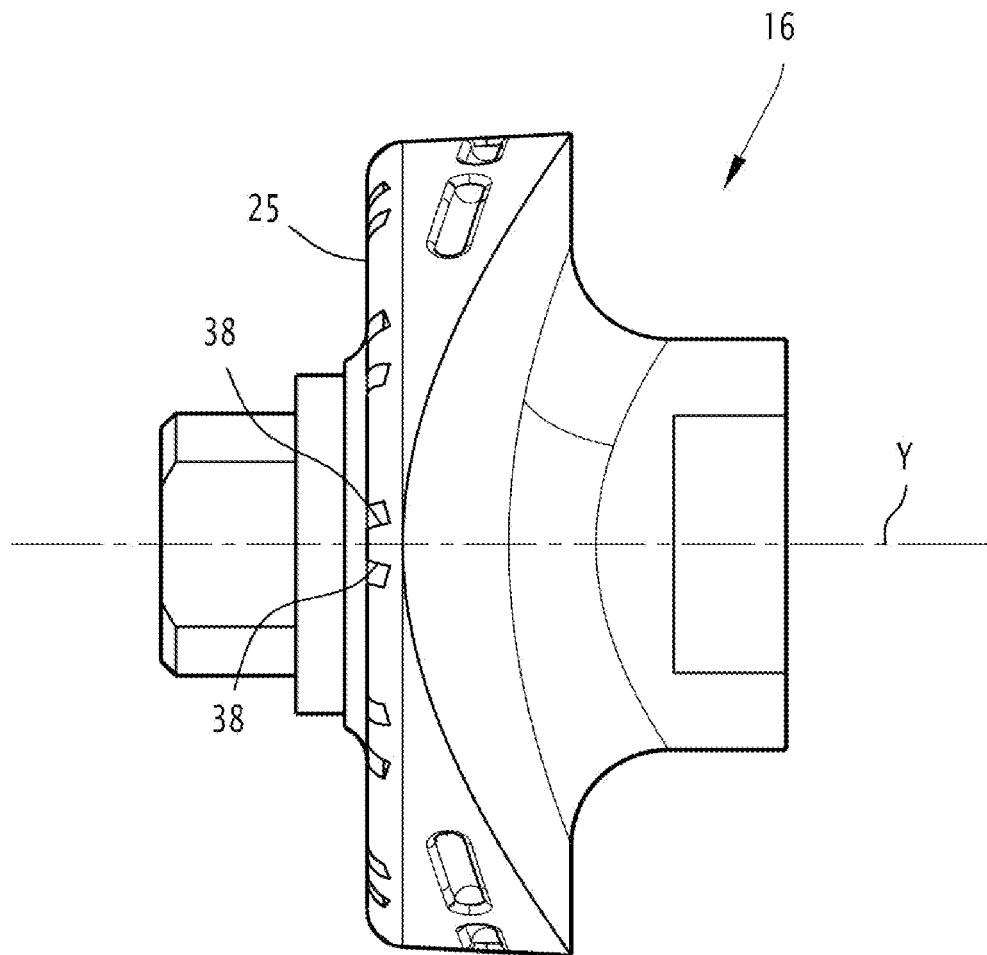
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



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

DE 10 2015 111591 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD
[JP]) 17 mars 2016 (2016-03-17)

DE 10 2014 009342 A1 (KAUTEX TEXTRON GMBH
& CO KG [DE])
31 décembre 2015 (2015-12-31)

EP 4 141 314 A1 (MAGNA ENERGY STORAGE
SYSTEMS GMBH [DE])
1 mars 2023 (2023-03-01)

US 2017/284601 A1 (KUSABA KOSUKE [JP] ET
AL) 5 octobre 2017 (2017-10-05)

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