



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.01.2019 Bulletin 2019/01

(51) Int Cl.:
F17C 3/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18179109.6**

(22) Date de dépôt: **21.06.2018**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(30) Priorité: **26.06.2017 FR 1755842**

(71) Demandeur: **Ateliers et Chantiers de la Grande Bruyere (ACGB)**
14860 Bavent (FR)

(72) Inventeurs:
• **CADO, Gwenaëlle**
14190 MAIZIERES (FR)
• **LALLOUET, Julien**
14000 CAEN (FR)
• **SIBARITA, Romain**
14390 PETIVILLE (FR)

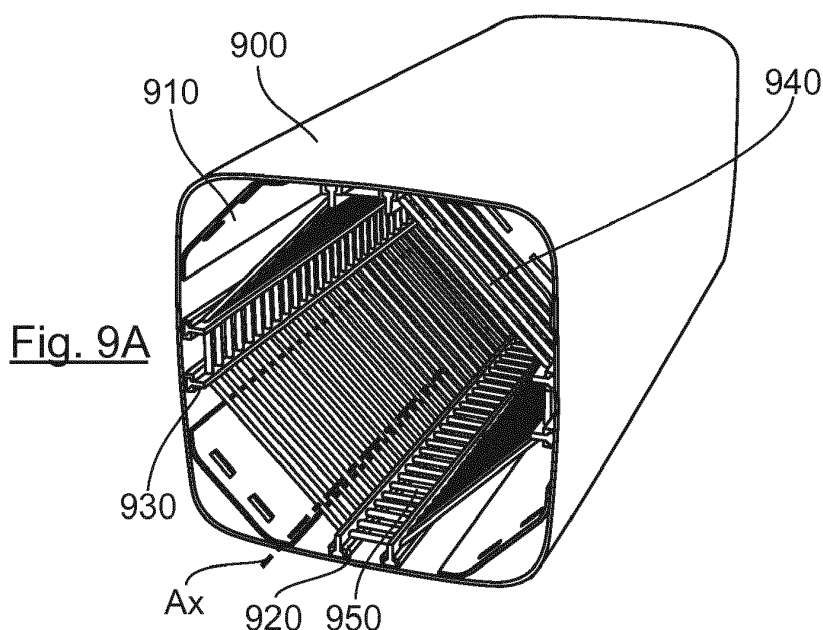
(74) Mandataire: **Vidon Brevets & Stratégie**
16B, rue de Jouanet
BP 90333
35703 Rennes Cedex 7 (FR)

(54) **RÉSERVOIR DE GAZ NATUREL LIQUÉFIÉ POUR VÉHICULES AUTOMOBILES**

(57) L'invention concerne un réservoir (5, 9) pour un véhicule automobile destiné à contenir du gaz liquéfié, tel que du gaz naturel liquéfié, comprenant :

- un contenant (500, 900) de stockage de gaz liquéfié, le contenant comprenant une structure de renfort interne, et
- une enveloppe (50) externe de protection disposée autour dudit contenant,

ledit contenant et ladite enveloppe externe présentant chacun une forme générale sensiblement parallélépipédique et ledit contenant (500, 900) étant solidarisé à ladite enveloppe (50) externe par des moyens de suspension (MS1, MS2) autorisant un déplacement relatif dudit contenant (500, 900) par rapport à ladite enveloppe (50) externe.



Description

1. Domaine technique de l'invention

[0001] Le domaine technique de la présente invention est celui des réservoirs de gaz liquéfié, tel que du gaz naturel liquéfié (G.N.L), destinés à équiper les véhicules automobiles.

2. Etat de la technique

[0002] Le marché des véhicules automobiles, et notamment des poids-lourds, fonctionnant au gaz naturel liquéfié est entré dans une phase de croissance significative.

[0003] Le gaz naturel liquéfié est du gaz naturel transformé sous forme liquide. Cet état liquide est atteint lorsque le gaz est refroidi à une température d'environ -161°C à pression atmosphérique.

[0004] La liquéfaction permet de réduire le volume gazeux du gaz naturel et de le stocker dans un ou plusieurs réservoirs installés, par exemple, sur le châssis du poids-lourd.

[0005] De façon connue, le gaz naturel liquéfié contenu dans le réservoir est regazéifié de sorte à alimenter le moteur du poids-lourd.

[0006] Ce carburant s'avère moins polluant que l'essence et le diesel, et l'autonomie des poids-lourds utilisant ce carburant les rend adaptés au transport routier longue distance.

[0007] Les réservoirs de gaz naturel liquéfié des poids-lourds sont conçus pour répondre à des exigences strictes en matière de sécurité, notamment de pression et de maintien d'une température très basse, pour maintenir le gaz dans sa phase liquide.

[0008] Les réservoirs habituellement utilisés ont une forme cylindrique et présentent une double paroi en inox entre lesquelles sont disposés un isolant multi-couches et du vide classiquement. Leur poids est donc relativement important et leur volume utile est réduit.

[0009] La forme cylindrique de tels réservoirs permet une répartition uniforme des contraintes, liées à la pression du gaz, sur la paroi interne du réservoir.

[0010] Toutefois, les réservoirs présentant cette forme occupent un espace important et ne sont pas adaptés aux espaces/compartiments de formes variées du véhicule dans lesquels ils sont destinés à être implantés.

3. Exposé de l'invention

[0011] L'invention propose à cet effet un réservoir pour un véhicule automobile destiné à contenir du gaz liquéfié, tel que du gaz naturel liquéfié.

[0012] Selon l'invention, le réservoir comprend :

- un contenant de stockage de gaz liquéfié, le contenant comprenant une structure de renfort interne, et
- une enveloppe externe de protection disposée

autour dudit contenant, ledit contenant et ladite enveloppe externe présentant chacun une forme générale sensiblement parallélépipédique, et ledit contenant étant solidarisé à ladite enveloppe externe par des moyens de suspension autorisant un déplacement relatif dudit contenant par rapport à ladite enveloppe externe.

[0013] L'invention propose un réservoir de gaz liquéfié (du GNL par exemple) à double paroi de forme générale sensiblement parallélépipédique comprenant un contenant formant paroi intérieure et une enveloppe externe disposée autour dudit contenant formant paroi extérieure de protection.

[0014] Entre ces parois, qui ne sont pas en contact, est réalisé un espace intermédiaire contenant du vide et/ou un matériau isolant.

[0015] La solidarisation du contenant à ladite enveloppe externe par des moyens de suspension permet de ménager un degré de liberté entre les deux éléments, de façon à limiter les transferts de chaleur par conduction et à compenser la dilation/rétraction thermique due au refroidissement du contenant interne en limitant les apports de contraintes.

[0016] Outre ces déplacements thermiques, les moyens de suspension autorisent également un déplacement mécanique du contenant par rapport à ladite enveloppe externe.

[0017] La forme parallélépipédique du contenant optimise sa capacité de stockage en gaz liquéfié et la forme parallélépipédique de l'enveloppe externe permet une intégration optimale du réservoir à l'architecture du véhicule.

[0018] De préférence, ces moyens de suspension autorisent un déplacement relatif dudit contenant par rapport à ladite enveloppe externe inférieur à 10 mm, compris par exemple entre 1 et 6 mm, et encore plus précisément entre 1 et 4 mm.

[0019] La contraction thermique dudit contenant peut être égale à 4 mm de chaque côté du contenant par exemple. Les moyens de suspension permettent ainsi de compenser cette rétraction du contenant interne.

[0020] Le gaz liquéfié peut être du GNL (méthane liquide), ou bien de l'azote liquide pour camions frigorifiques, par exemple.

[0021] Selon un aspect particulier de l'invention, ledit contenant est relié à une première extrémité latérale de ladite enveloppe externe par des sangles de suspension et à une deuxième extrémité latérale de ladite enveloppe externe par un anneau de suspension.

[0022] Selon un aspect particulier de l'invention, ledit anneau de suspension est fixé à la surface intérieure d'une paroi latérale de ladite enveloppe externe et est emmanché sur un plot porté par la surface extérieure d'une paroi latérale du contenant.

[0023] Selon un aspect particulier de l'invention, lesdites sangles de suspension et ledit anneau de suspension sont fabriqués dans un matériau thermiquement iso-

lant.

[0024] Ces moyens de suspensions peuvent alternativement être des ressorts ou des silentblochs dès lors que ces moyens de suspension sont isolants.

[0025] Selon une mise en oeuvre particulière de l'invention, ledit contenant est relié à une première extrémité latérale de ladite enveloppe externe par des sangles de suspension et à une deuxième extrémité latérale de ladite enveloppe externe par des sangles de suspension.

[0026] Ces sangles de suspension sont fabriquées dans un matériau thermiquement isolant.

[0027] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, ladite structure de renfort interne comprend une ossature de renfort solidarisée à la paroi interne dudit contenant, la structure de renfort interne comprenant une pluralité d'anneaux de renforts, sensiblement octogonaux, espacés le long de l'axe longitudinal du contenant, et s'étendant transversalement audit axe longitudinal.

[0028] Cette ossature de renfort optimise la tenue mécanique du contenant à la pression interne du gaz liquéfié et évite les phénomènes d'inertie du fluide contenu.

[0029] Plutôt que des anneaux de renfort, un câble bobiné pourrait être utilisé.

[0030] De façon préférentielle lesdits anneaux de renfort sont montés espacés sur des barres de renfort s'étendant parallèlement à l'axe longitudinal et disposées sur le pourtour des anneaux de renfort, lesdites barres de renfort étant chacune solidarisées à un rail de renfort fixé sur la paroi interne dudit contenant.

[0031] Selon une mise en oeuvre préférentielle, ladite structure de renfort interne comprend plusieurs plaques de renfort d'angle fixées sur la paroi interne dudit contenant et reliant chacune deux faces internes adjacentes dudit contenant.

[0032] Selon un aspect particulier de l'invention, le contenant est fabriqué en aluminium.

[0033] Selon un aspect particulier de l'invention, ladite enveloppe externe est fabriquée dans un matériau résistant au feu.

[0034] Dans une variante, ladite enveloppe externe est recouverte sur sa surface extérieure ou intérieure d'un revêtement résistant au feu.

[0035] Dans ce cas de figure, l'enveloppe externe peut être fabriquée en aluminium ou en matériaux composites.

[0036] Un revêtement résistant au feu peut être disposé en variante ou en complément sur la surface externe du contenant.

[0037] La structure de renfort interne peut être fabriquée en aluminium, ou dans un matériau composite, par exemple.

[0038] Selon un aspect particulier de l'invention, la paroi du contenant et la paroi de l'enveloppe externe sont distantes l'une de l'autre, l'espace intermédiaire entre ces parois étant rempli de moyens isolants.

[0039] L'espace entre la paroi du contenant et la paroi de l'enveloppe externe est, par exemple, compris entre 25 et 50 mm.

[0040] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, la structure de renfort interne comprend plusieurs plaques de renfort espacées le long de l'axe longitudinal dudit contenant et s'étendant transversalement audit axe longitudinal.

[0041] Ces plaques de renfort optimisent la tenue mécanique du contenant à la pression interne du gaz liquéfié et évite les phénomènes d'inertie du fluide contenu.

[0042] Avantageusement, lesdites plaques de renfort sont pleines et présentent au moins un orifice de passage du gaz liquéfié au sein dudit contenant.

[0043] De façon avantageuse, le contenant comprend une tige de renfort s'étendant parallèlement audit axe longitudinal et reliant les parois latérales du contenant en traversant lesdites plaques de renfort.

[0044] Cette tige de renfort permet le maintien des fonds, ou parois latérales, du contenant.

[0045] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, la structure de renfort interne comprend en outre une ossature de renfort présentant une forme générale sensiblement parallélépipédique et disposée contre la paroi interne dudit contenant.

[0046] Selon un aspect particulier, lesdites plaques de renfort présentent une portion centrale pleine à partir de laquelle s'étendent plusieurs branches traversant la paroi de ladite ossature de renfort.

[0047] De façon avantageuse, les extrémités des branches dépassant de la surface extérieure de ladite ossature de renfort présentent une fente de passage d'une barrette de solidarisation des plaques de renfort à ladite ossature de renfort.

[0048] Avantageusement, les barrettes de solidarisation s'étendent dans des rainures longitudinales ménagées sur le pourtour de la surface extérieure de ladite ossature de renfort.

[0049] Selon un aspect particulier de l'invention, la surface extérieure d'au moins une paroi latérale et/ou longitudinale du contenant ou de l'enveloppe externe comprend une platine de raccordement portant notamment au moins un des éléments suivants :

- un élément de connexion à un autre réservoir ;
- une jauge de niveau ;
- une soupape de sécurité ;
- un dispositif de remplissage du contenant.

[0050] L'invention concerne également un véhicule automobile, tel un poids-lourd, comprenant au moins un réservoir tel que décrit précédemment.

4. Liste des figures

[0051] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de modes de réalisation, donnés à titre de simples exemples illustratifs et non limitatifs, et des dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un premier mode de réalisation d'un contenant mis en oeuvre dans un réservoir conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective d'un deuxième mode de réalisation d'un contenant mis en oeuvre dans un réservoir conforme à l'invention ;
- la figure 3 est une vue en perspective d'un troisième mode de réalisation d'un contenant mis en oeuvre dans un réservoir conforme à l'invention ;
- la figure 4 est une vue en perspective d'un quatrième mode de réalisation d'un contenant mis en oeuvre dans un réservoir conforme à l'invention ;
- la figure 5A est une vue en perspective d'un cinquième mode de réalisation d'un contenant mis en oeuvre dans un réservoir conforme à l'invention ;
- la figure 5B est une vue de détail du contenant de la figure 5A montrant le passage d'une barrette de renfort dans les branches des plaques de renfort du contenant ;
- les figures 6A et 6C sont des vues en perspective d'un réservoir conforme à l'invention présentant des premiers et seconds moyens de suspension du contenant à l'enveloppe externe ;
- les figures 6B et 6D sont des vues de détail des figures 6A et 6C respectivement montrant les premiers et seconds moyens de suspension,
- la figure 7 est une vue en perspective d'une installation possible d'un réservoir conforme à l'invention sur un véhicule automobile,
- les figures 8a à 8m illustrent de façon schématique des exemples de section de contenants pouvant être mis en oeuvre dans un réservoir conforme à l'invention,
- la figure 9A illustre de façon schématique un contenant, selon un sixième mode de réalisation mis en oeuvre dans un réservoir de véhicule automobile conforme à l'invention,
- la figure 9B est une vue en coupe transversale du contenant de la figure 9A,
- les figures 9C et 9D sont des vues de détail des éléments constituant l'ossature de renfort du contenant de la figure 9A,
- les figures 10A à 10C illustrent une approche particulière de suspension par sangles d'un contenant à l'enveloppe externe d'un réservoir conforme à l'invention,
- les figures 11A à 11C illustrent une autre approche particulière de suspension par sangles d'un contenant à l'enveloppe externe d'un réservoir conforme à l'invention,
- les figures 12A à 12C illustrent encore une autre approche particulière de suspension par sangles d'un contenant à l'enveloppe externe d'un réservoir conforme à l'invention, et
- la figure 13 illustre partiellement une autre approche particulière de suspension par sangles d'un contenant à l'enveloppe externe d'un réservoir conforme à l'invention.

5. Description détaillée de l'invention

[0052] L'invention concerne un réservoir pour un véhicule automobile destiné à contenir du gaz liquéfié, tel que du gaz naturel liquéfié.

[0053] Selon l'invention, le réservoir comprend :

- un contenant de stockage de gaz liquéfié, le contenant comprenant une structure de renfort interne, et
- une enveloppe externe de protection disposée autour dudit contenant, ledit contenant interne et ladite enveloppe externe présentant chacun une forme générale sensiblement parallélépipédique.

[0054] On a représenté sur la figure 1, en perspective, un contenant, selon un premier mode de réalisation, mis en oeuvre dans un réservoir de véhicule automobile conforme à l'invention.

[0055] L'espace intérieur du contenant 100 constitue une enceinte étanche pour le stockage de gaz naturel liquéfié sous pression (jusqu'à 20 bars, par exemple).

[0056] Le contenant 100 est destiné à être logé dans une enveloppe externe (non représentée) du réservoir.

[0057] Le contenant 100 et l'enveloppe externe présentent chacun une forme générale sensiblement parallélépipédique.

[0058] Dans cet exemple, le contenant 100 est fabriqué en aluminium et présente une longueur de deux mètres.

[0059] Le contenant 100 s'étend longitudinalement selon l'axe longitudinal Ax et sa section transversale à l'axe Ax est un carré dont les angles sont arrondis (la section transversale du contenant pourrait être rectangle).

[0060] Les faces latérales 102, 103 situées aux extrémités longitudinales du contenant 100 sont légèrement incurvées ou galbées vers l'extérieur de celui-ci afin d'améliorer la répartition des contraintes liées à la pression du gaz naturel liquéfié sous pression.

[0061] Le contenant 100 comprend en outre plusieurs plaques de renfort 110 planes ou présentant des reliefs, disposées à l'intérieur du contenant 100 et espacées le long de l'axe longitudinal Ax.

[0062] Ces plaques s'étendent transversalement à l'axe longitudinal Ax et leur pourtour extérieur vient au contact de la paroi interne du contenant 100.

[0063] Les plaques de renfort 110 présentent une pluralité d'ouvertures 111. De telles ouvertures permettent la répartition homogène du fluide sous pression dans l'ensemble du contenant 100.

[0064] Tel que représenté, le contenant 100 comprend sept plaques de renfort 110 comportant chacune cinq ouvertures 111, à savoir une ouverture centrale 112 et quatre ouvertures périphériques 113.

[0065] Les ouvertures 111 de chaque plaque de renfort 110 sont alignées avec les ouvertures 111 des plaques de renfort 110 adjacentes.

[0066] La forme parallélépipédique du contenant 100 optimise sa capacité de stockage en carburant et permet

une intégration optimale à l'architecture du véhicule.

[0067] La figure 2 illustre un contenant, selon un deuxième mode de réalisation, mis en oeuvre dans un réservoir de véhicule automobile conforme à l'invention.

[0068] Le contenant 200 s'étend longitudinalement selon l'axe Ax et sa section transversale selon l'axe Ax est un carré (ou un rectangle) dont les angles sont arrondis.

[0069] Le contenant 200 est destiné à être logé dans une enveloppe externe (non représentée) du réservoir.

[0070] Le contenant 200 et l'enveloppe externe présentent chacun une forme générale sensiblement parallélépipédique.

[0071] Les faces latérales 202, 203 situées aux extrémités longitudinales du contenant 200 sont légèrement incurvées vers l'intérieur de celui-ci ou galbées vers l'extérieur de celui-ci.

[0072] Le contenant 200 comprend en outre plusieurs plaques de renfort 210 planes disposées à l'intérieur du contenant 200 et espacées le long de l'axe longitudinal Ax.

[0073] Ces plaques s'étendent transversalement à l'axe longitudinal Ax et leur pourtour extérieur vient au contact de la paroi interne du contenant 200.

[0074] Les plaques de renfort 210 présentent une unique ouverture centrale 212.

[0075] Les faces latérales 202, 203 du contenant 200 portent chacune une platine 220, 230 respectivement.

[0076] Les platines 220, 230 sont reliées par un tube ou une tige 240 traversant longitudinalement le contenant 200 en passant au travers de l'ouverture centrale de chaque plaque de renfort 210 interne.

[0077] Le tube ou la tige 240 fait saillie à partir de la surface extérieure de chacune des platines 220, 230.

[0078] Le tube ou la tige 240 permet le maintien des fonds, ou parois latérales, du contenant 200, et sert ainsi de renfort.

[0079] Au moins une des platines 220, 230 porte notamment au moins un des éléments suivants :

- un élément de connexion à un autre réservoir ;
- une jauge de niveau ;
- une soupape de sécurité ;
- un dispositif de remplissage du contenant.

[0080] On notera que tout ou partie de ces éléments peuvent dans une variante être portés par au moins une des parois latérales et/ou longitudinales de l'enveloppe externe dans lequel le contenant est destiné à être logé.

[0081] La figure 3 illustre un contenant, selon un troisième mode de réalisation, mis en oeuvre dans un réservoir de véhicule automobile conforme à l'invention.

[0082] Le contenant 300 s'étend longitudinalement selon l'axe Ax et sa section transversale selon l'axe Ax est un carré (ou un rectangle) dont les angles sont arrondis.

[0083] Le contenant 300 est destiné à être logé dans une enveloppe externe (non représentée) du réservoir.

[0084] Le contenant 300 et l'enveloppe externe présentent chacun une forme générale sensiblement paral-

lélépipédique.

[0085] Les faces latérales 302, 303 situées aux extrémités longitudinales du contenant 300 sont planes.

[0086] Le contenant 300 comprend en outre plusieurs plaques de renfort 310 planes disposées à l'intérieur du réservoir 300 et espacées le long de l'axe longitudinal Ax. Ces plaques s'étendent transversalement à l'axe longitudinal Ax et leur pourtour extérieur vient au contact de la paroi interne du contenant 300.

[0087] Les plaques de renfort 310 présentent une unique ouverture centrale 312.

[0088] Par ailleurs, plusieurs renforcements 305 parallèles s'étendent sur le pourtour de la surface extérieure du contenant 300.

[0089] Tel qu'illustré, les renforcements 305 ont une section semi-circulaire et s'étendent transversalement à l'axe longitudinal Ax sur l'intégralité du pourtour du contenant 300.

[0090] De tels renforcements 305 permettent d'améliorer la tenue mécanique du contenant 300 à la pression interne du gaz naturel liquéfié.

[0091] Il peut également être envisagé, en alternative, que les renforcements présentent une forme différente et/ou qu'ils s'étendent partiellement sur le pourtour de la surface extérieure du contenant.

[0092] La figure 4 illustre un contenant, selon un quatrième mode de réalisation, mis en oeuvre dans un réservoir de véhicule automobile conforme à l'invention.

[0093] Le contenant 400 s'étend longitudinalement selon l'axe Ax et sa section transversale selon l'axe Ax est un carré (ou un rectangle) dont les angles sont arrondis.

[0094] Le contenant 400 est destiné à être logé dans une enveloppe externe (non représentée) du réservoir.

[0095] Le contenant 400 et l'enveloppe externe présentent chacun une forme générale sensiblement parallélépipédique.

[0096] Le contenant 400 comprend plusieurs plaques de renfort 410 planes disposées à l'intérieur du contenant 400 et espacées le long de l'axe longitudinal Ax. Ces plaques de renfort 410 s'étendent transversalement à l'axe longitudinal Ax et leur pourtour extérieur vient au contact de la paroi interne du contenant 400.

[0097] Chaque plaque de renfort 410 comprend une unique ouverture centrale 412 et plusieurs fentes 414 latérales.

[0098] De telles fentes 414 permettent le passage de traverses de renfort 450 disposées contre la paroi interne du contenant 400 et s'étendant selon l'axe longitudinal Ax sur toute la longueur du contenant 400.

[0099] Un tube ou une tige 440 traversant longitudinalement le contenant 400 en passant au travers de l'ouverture centrale 412 de chaque plaque de renfort 410 interne.

[0100] Le tube ou la tige 440 fait saillie à partir de la surface extérieure des faces latérales 402, 403, et sert de renfort.

[0101] La figure 5A illustre un contenant, selon un cinquième mode de réalisation, mis en oeuvre dans un ré-

servoir de véhicule automobile conforme à l'invention, la figure 5B étant une vue de détail du contenant.

[0102] Le contenant 500 (illustré sans ses parois latérales) est destiné à être logé dans une enveloppe externe (non représentée) du réservoir.

[0103] Le contenant 500 et l'enveloppe externe présentent chacun une forme générale sensiblement parallélépipédique, la section du contenant 500 étant légèrement inférieure à celle de l'enveloppe externe de sorte à ce qu'il puisse y être logé.

[0104] La section carrée (ou rectangulaire) du contenant 500 permet une augmentation du volume utile de ce dernier.

[0105] Dans cet exemple, le contenant 500 est fabriqué en aluminium, présente une longueur de 2,30 m et une capacité de stockage de 584 litres de gaz (soit 188 kg de gaz).

[0106] Le réservoir présente un poids de 329 kg.

[0107] Par rapport à un réservoir en inox de même longueur et de section cylindrique, le réservoir en aluminium parallélépipédique de l'invention présente un poids réduit de l'ordre de 3% et un volume utile du contenant augmenté de 4%, ce qui permet des économies de carburant et une réduction des émissions de CO₂.

[0108] La forme parallélépipédique du contenant 500 optimise sa capacité de stockage en carburant et la forme parallélépipédique de l'enveloppe externe permet une intégration optimale du réservoir à l'architecture du véhicule.

[0109] Pour une architecture de véhicule similaire, un réservoir selon l'invention présente une capacité de stockage en carburant supérieure de l'ordre de 12 à 25% par rapport aux réservoirs cylindriques de l'art antérieur.

[0110] Le contenant 500 présente ici une structure de renfort comprenant :

- une ossature de renfort 550, destinée à être disposée contre la paroi interne du contenant 500, de forme générale sensiblement parallélépipédique et dont la section transversale, selon l'axe longitudinal Ax, est sensiblement carrée (les angles étant arrondis). L'ossature de renfort 550 comprend plusieurs rainures longitudinales 551, présentant une forme en "U", qui s'étendent sur sa surface extérieure et dans lesquelles des lumières traversantes sont ménagées à intervalles réguliers selon l'axe longitudinal Ax.
- plusieurs plaques de renfort 510 planes. Chaque plaque de renfort 510 présente une portion centrale 510' pleine à partir de laquelle s'étendent dans le plan de la portion centrale 510' plusieurs branches 515 espacées les unes des autres autour de cette portion centrale 510'.

[0111] Les extrémités 516 des branches 515 traversent les lumières ménagées dans les rainures 551 de l'ossature de renfort 550 et font saillie par rapport au fond des rainures (sans toutefois dépasser les portions de la

surface extérieure de l'ossature reliant les rainures).

[0112] Chacune de ces extrémités 516 faisant saillie présente une fente 517 de passage d'une barrette de solidarisation 560 des plaques de renfort 510 à l'ossature de renfort 550.

[0113] Comme illustré sur les figures 5A et 5B, les barrettes de solidarisation 560 traversent les fentes alignées de chacune des plaques de renfort 510.

[0114] Ces barrettes de solidarisation 560 permettent une répartition des contraintes le long du contenant 500 et le maintien des plaques de renfort 510 internes.

[0115] Ainsi, les plaques de renfort 510 sont disposées à l'intérieur de l'ossature de renfort 550 et sont espacées le long de l'axe longitudinal Ax.

[0116] Ces plaques de renfort 510 s'étendent transversalement à l'axe longitudinal Ax et présentent une structure en étoile.

[0117] Tel qu'illustré, la section de portion centrale pleine 510' de la plaque de renfort 510 est carrée, les angles étant arrondis. A partir de chacun de ces angles arrondis s'étendent trois branches 515 rectilignes espacées les unes des autres d'un angle α de 45° dans cet exemple et dont la branche centrale est alignée, ou sensiblement alignée, avec la diagonale de la portion centrale pleine 510'.

[0118] Par ailleurs, un tube ou tige 540 de renfort s'étend parallèlement à l'axe longitudinal Ax et traverse les plaques de renfort 510 en leur milieu.

[0119] On note que le contenant 500, l'ossature de renfort 550 et les plaques de renfort 510 sont fabriqués en aluminium, par exemple, et que l'ossature de renfort 550 et les plaques de renfort 510 sont, par exemple, soudées les unes aux autres.

[0120] L'ossature de renfort 550 est une tôle d'aluminium ondulée et soudée autour des plaques de renfort 510.

[0121] Dans une variante, l'ossature de renfort 550 est fabriquée dans un autre matériau, tel qu'un matériau composite.

[0122] Au moins une des parois latérales (de fond) et/ou longitudinales du contenant 500 porte notamment au moins un des éléments suivants :

- un élément de connexion à un autre réservoir ;
- une jauge de niveau ;
- une soupape de sécurité ;
- un dispositif de remplissage du contenant.

[0123] On notera que tout ou partie de ces éléments peuvent dans une variante être portés par au moins une des parois latérales et/ou longitudinales de l'enveloppe externe dans lequel le contenant est destiné à être logé.

[0124] La figure 9A illustre un contenant 900, selon un sixième mode de réalisation mis en oeuvre dans un réservoir de véhicule automobile conforme à l'invention.

[0125] Le contenant 900 est destiné à être logé dans une enveloppe externe (non représentée) de protection du réservoir.

[0126] Le contenant 900 et l'enveloppe externe présentent chacun une forme générale sensiblement parallélipédique, avec des angles arrondis, la section du contenant 900 étant légèrement inférieure à celle de l'enveloppe externe de sorte à ce qu'il puisse y être logé.

[0127] La section sensiblement carrée du contenant 900 permet une augmentation du volume utile de ce dernier.

[0128] La forme parallélipédique du contenant 900 optimise sa capacité de stockage en carburant et la forme parallélipédique de l'enveloppe externe permet une intégration optimale du réservoir à l'architecture du véhicule.

[0129] Le contenant 900 présente ici une structure de renfort comprenant :

- une ossature de renfort 950 comprenant une pluralité d'anneaux de renfort 940 constitués chacun d'un câble souple en acier inoxydable, de diamètre égal à 10 mm dans cet exemple. L'ossature de renfort 950 est destinée à venir en appui contre les parois longitudinales internes du contenant 900. La section transversale de l'ossature de renfort 950 est sensiblement octogonale. L'ossature de renfort 950 comprend également des rails de renfort 920 et des barres de renforts 930 configurés pour fixer la pluralité d'anneaux de renfort 940 au niveau de chacun de leurs angles sur les parois longitudinales internes du contenant 900. Les barres de renfort 930 permettent d'espacer et de solidariser la pluralité d'anneaux de renfort 940 entre eux. Pour ce faire, les barres de renfort 930 présentent sur leur longueur des encoches 9301 espacées dans lesquelles passent les anneaux de renfort 940 (en variante, un unique câble peut être enroulé à la manière d'un bobinage autour des barres de renforts 930 et passer dans les encoches 9301). Ces barres de renfort 930 sont chacune solidarisées à un rail de renfort 920 fixé par soudure, par exemple, le long d'une paroi longitudinale interne du contenant 900. Quatre paires de rails de renfort 920 sont fixées au centre de chacune des quatre parois longitudinales internes du contenant 900. Les rails de renfort 920 et les barres de renforts 930 s'étendent le long des parois internes du contenant 900, parallèlement à l'axe longitudinal Ax de ce dernier. Chaque rail de renfort 920 présente une rainure dans laquelle vient se loger en partie par coulissement un bourrelet d'une barre de renfort 930 comme illustré sur la figure 9C. Le montage de l'ossature de renfort 950 dans le contenant 900 est ainsi relativement aisé ;
- plusieurs plaques de renfort 910 planes. Ces plaques de renfort 910 sont percées de plusieurs ouvertures pour la circulation du gaz et s'étendent le long des quatre angles de la paroi longitudinale interne du contenant 900. Ces plaques de renfort 910 sont fixées sur leurs bords latéraux à deux faces internes adjacentes du contenant 900, de manière à ce qu'un

espace soit ménagé entre la plaque de renfort 910 d'angle et l'angle arrondis correspondant du contenant 900.

[0130] La figure 9B est une vue en coupe transversale du contenant 900 montrant l'agencement d'un anneau 940 de l'ossature de renfort 950, des plaques de renfort 910 d'angle, des rails de renfort 920, et des barres de renfort 930.

[0131] La figure 9D est une vue de détail montrant la fixation de plusieurs anneaux 940 sur les barres de renfort 930 de l'ossature de renfort 950. Des anneaux 940 successifs de forme sensiblement octogonale sont ainsi fixés à plusieurs barres de renfort 930, formant ainsi un groupe d'anneaux espacés à intervalles réguliers selon l'axe longitudinal Ax du contenant 900. Ce groupe d'anneaux 940 est fixé à la paroi interne du contenant 900 par coulissement des barres de renfort 930 dans les rainures des rails de renfort 920 fixés à la paroi interne du contenant 900.

[0132] On note que le contenant 900, les éléments constituant l'ossature de renfort 950 (à l'exception des anneaux de renfort 940) et les plaques de renfort 910 sont fabriqués en aluminium, par exemple.

[0133] Au moins une des parois latérales et/ou longitudinales du contenant 900 porte notamment au moins un des éléments suivants :

- un élément de connexion à un autre réservoir ;
- une jauge de niveau ;
- une soupape de sécurité ;
- un dispositif de remplissage du contenant.

[0134] On notera que tout ou partie de ces éléments peuvent dans une variante être portés par au moins une des parois latérales de l'enveloppe externe dans lequel le contenant est destiné à être logé.

[0135] Les figures 6A à 6D illustrent un réservoir 6 conforme à l'invention comprenant un contenant 600 et une enveloppe externe 60, dont les parois sont espacées.

[0136] L'espace entre la paroi du contenant et la paroi de l'enveloppe externe est, par exemple, compris entre 25 et 50 mm.

[0137] Ces deux éléments, qui sont visibles en transparence sur la figure 6A, présentent chacun une forme générale sensiblement parallélipédique, la section du contenant 600 étant légèrement inférieure à celle de l'enveloppe externe 60 de sorte à ce qu'il puisse y être logé.

[0138] Le contenant 600 peut être un des contenants des six modes de réalisation décrits précédemment.

[0139] Entre les parois espacées du contenant 600 et de l'enveloppe externe 60 sont disposés un isolant multicouches et/ou du vide (qui permettent ainsi d'éviter les échanges thermiques par contact indirect entre le contenant et l'enveloppe externe).

[0140] Le réservoir 6 met en oeuvre des moyens de suspension MS1, MS2 du contenant 600 à l'enveloppe externe 60.

[0141] Ces moyens de suspension permettent notamment de compenser la dilation/rétraction thermique du contenant interne due au refroidissement en limitant les apports de contraintes.

[0142] Les figures 6A et 6B montrent les premiers moyens de suspension MS1 et les figures 6C et 6D montrent les seconds moyens de suspension MS2.

[0143] Tel qu'illustré sur les figures 6A et 6B, les premiers moyens de suspension MS1 comprennent :

- un plot 606 de forme tronconique porté par une première face latérale 602 externe du contenant 600, et
- un anneau de suspension 64 porté par une première face latérale interne de l'enveloppe externe 60 et destiné à être emmanché sur le plot 606, la face latérale interne de l'enveloppe externe 60 étant située en regard de la première face latérale 602 externe du contenant 600.

[0144] Par ailleurs, la hauteur du plot 606 est inférieure à l'épaisseur de l'anneau de suspension 64.

[0145] Ainsi, lorsque l'anneau de suspension 64 est emmanché sur le plot 606, la surface plane du plot 606 n'est pas en contact avec la première face latérale interne de l'enveloppe externe 60.

[0146] L'anneau de suspension 64 est fabriqué dans un matériau thermiquement isolant pour limiter les transferts de chaleur par conduction.

[0147] Ces aspects permettent ainsi d'éviter les échanges thermiques par contact direct entre le contenant 600 et l'enveloppe externe 60. Il est en effet crucial d'éviter que la température du gaz naturel liquéfié n'augmente et qu'il reste sous forme liquide.

[0148] Tel qu'illustré sur les figures 6C et 6D, les seconds moyens de suspension MS2 comprennent plusieurs sangles 67 situées du côté de la deuxième face latérale 603 externe du contenant 600 et de la deuxième face latérale interne de l'enveloppe externe 60 qui sont disposées en regard.

[0149] Dans l'exemple illustré sur la figure 6C, il est prévu quatre sangles 67 reliant chacun des bords ou arêtes du contenant 600 à chacun des bords ou arêtes de l'enveloppe externe 60.

[0150] Chacune des sangles 67 est fabriquée dans un matériau thermiquement isolant pour limiter les transferts de chaleur par conduction.

[0151] Chaque sangle 67 est reliée de façon pivotante :

- à une première extrémité à un support 631 solidaire de l'enveloppe externe 60, et
- à une deuxième extrémité d'un élément 632 en forme de "Y" qui est monté mobile sur un support 607 solidaire du contenant 600 (figure 6D).

[0152] Un écrou 634 qui est monté sur une tige 633 filetée formant la base du "Y" permet de déplacer en translation (dans les directions de la double flèche de la

figure 6D) l'élément 632 en forme de "Y" et donc de régler la tension de la sangle 67.

[0153] La tension des sangles 67 est choisie de sorte à minimiser les ballotements du contenant 600, même en cas de collision du véhicule.

[0154] Les premiers et seconds moyens de suspension peuvent prendre d'autres formes et se présenter, par exemple, sous la forme de ressorts ou de silentblochs.

[0155] Dans un mode de réalisation particulier, les premiers et seconds moyens de suspension MS1, MS2 comprennent chacun :

- un plot 606 de forme tronconique porté par chaque face latérale 602 externe du contenant 600, et
- un anneau de suspension 64 porté par chaque face latérale interne de l'enveloppe externe 60 et destiné à être emmanché sur un plot 606, chaque face latérale interne de l'enveloppe externe 60 étant située en regard d'une face latérale 602 externe du contenant 600.

[0156] Dans un autre mode de réalisation particulier, les premiers et seconds moyens de suspension MS1, MS2 comprennent plusieurs sangles 67 situées du côté de chaque face latérale 603 externe du contenant 600 disposée en regard d'une face latérale interne de l'enveloppe externe 60.

[0157] Ceci permet de reprendre les efforts symétriquement.

[0158] Les moyens de suspension offrent un degré de liberté minimal et permettent un débattement du contenant 600 par rapport à l'enveloppe externe 60.

[0159] Ce mouvement relatif du contenant 600 par rapport à l'enveloppe externe 60, selon au moins un des trois axes x, y et z (figure 6C), est inférieur ou égal à 10 mm et peut être compris notamment entre 1 et 6 mm, de préférence entre 1 et 4 mm.

[0160] Ainsi, un léger mouvement du contenant 600 par rapport à l'enveloppe externe 60 est permis du fait de cette suspension.

[0161] Plusieurs autres approches de suspension par sangles du contenant 600 à l'enveloppe externe 60 sont illustrées en relation avec les figures 10A à 13.

[0162] Dans l'approche illustrée sur les figures 10A à 10C, les sangles 67 en matière isolante sont disposées sur la périphérie de chaque face latérale du contenant 600 (seule une face latérale étant visible sur ces figures).

[0163] Chaque sangle 67 est reliée de façon pivotante :

- à un support 631 solidaire de l'enveloppe externe 60 à une première extrémité, et
- à un élément bloc 635 vissé sur le contenant 600 à une deuxième extrémité.

[0164] L'élément bloc 635 et le support 631 comprennent chacun un axe 637, 636 respectivement autour du-

quel vient s'enrouler une extrémité de la sangle 67.

[0165] Un anneau 638 en aluminium ou en inox est positionné contre une butée soudée à l'enveloppe externe 60. Cet anneau 638 permet de caler le fond du contenant 600. Il est en plusieurs parties mécano-soudées. Les supports 631 de sangle sont soudés à l'anneau 638 et dans le même matériau que ce dernier (aluminium ou inox).

[0166] Le système de réglage de la tension de chaque sangle 67 est porté par l'élément bloc 635 correspondant qui présente une forme générale en "U".

[0167] Cet élément bloc 635 comprend des vis de fixation 639A de l'élément bloc 635 sur le contenant 600, un premier coulisseau 640 sur lequel est monté l'axe 637 de la sangle 67 et un deuxième coulisseau 641 servant d'écrou à deux vis de réglage 639B. Il est possible de régler la tension de la sangle 67 en ajustant la position du premier coulisseau 640 portant l'axe 637 dans la direction de la double flèche F1 par rapport au deuxième coulisseau 641. Pour ce faire, on agit sur la vis de réglage 639B de sorte à déplacer le deuxième coulisseau 641 dans la direction de la double flèche F2, c'est-à-dire dans une direction perpendiculaire à la direction de déplacement du premier coulisseau 640. Ces mouvements des coulisseaux dans deux plans perpendiculaires sont assurés par la mise en oeuvre de plans inclinés sur chacun des coulisseaux 640, 641 qui sont disposés en vis-à-vis (figure 10C).

[0168] Dans l'approche illustrée sur les figures 11A à 11C, les sangles 67 en matière isolante sont disposées sur la périphérie de chaque face latérale du contenant 600 (seule une face latérale étant visible sur ces figures).

[0169] Chaque sangle 67 est reliée de façon pivotante :

- à un support 631 soudé sur l'enveloppe externe 60 à une première extrémité, et
- à un élément bloc 635 vissé sur le contenant 600 à une deuxième extrémité.

[0170] L'élément bloc 635 et le support 631 comprennent chacun un axe 637, 636 respectivement autour duquel vient s'enrouler une extrémité de la sangle 67.

[0171] Le système de réglage de la tension de chaque sangle 67 est porté par l'élément bloc 635 correspondant qui présente une forme générale en "U".

[0172] Cet élément bloc 635 comprend des vis de fixation 639A de l'élément bloc 635 sur le contenant 600, un coulisseau 640 sur lequel est monté l'axe 637 de la sangle 67 et des vis de réglage 639B. Il est possible de régler la tension de la sangle 67 en ajustant la position du coulisseau 640 portant l'axe 637 dans la direction de la double flèche F1. Pour ce faire, on agit sur les vis de réglage 639B sur lesquelles viennent s'appuyer le coulisseau 640.

[0173] Dans l'approche illustrée sur les figures 12A à 12C, les sangles 67 en matière isolante sont disposées sur la périphérie de chaque face latérale du contenant

600 (seule une face latérale étant visible sur ces figures).

[0174] Chaque sangle 67 est reliée de façon pivotante :

- à un support 642 en forme de "U" soudé sur l'enveloppe externe 60 à une première extrémité, et
- à un support 643 en forme de "U" qui est monté mobile sur un support 644 fixe en forme de "U" solidaire du contenant 600 à une deuxième extrémité.

[0175] Les supports 642, 643 comprennent chacun un axe 636, 637 respectivement autour duquel vient s'enrouler une extrémité de la sangle 67.

[0176] Deux vis de réglage 639B qui traversent les supports 643, 644 permettent de déplacer en translation (dans les directions de la double flèche F1 de la figure 12C) le support 643 mobile par rapport au support 644 fixe et donc de régler la tension de la sangle 67.

[0177] Une autre approche est illustrée partiellement sur la figure 13.

[0178] Cette approche particulière met en oeuvre, pour chaque sangle 67, deux coulisseaux 646 portant l'axe 636 de la sangle 67, les coulisseaux 646 étant aptes à coulisser selon l'axe longitudinal du contenant 600 dans un rail 645 soudé à l'enveloppe externe 60.

[0179] Le réglage de la tension de la sangle 67 nécessite donc d'ajuster la position des deux coulisseaux 646.

[0180] Sur cette figure, la fixation de la sangle 67 au contenant 600 n'est pas représentée.

[0181] La figure 7 illustre un exemple d'installation d'un réservoir conforme à l'invention sur un véhicule automobile, en l'occurrence un poids-lourds, dont seules les armatures de support 9, 9' sont visibles.

[0182] Une coupe à travers la paroi du réservoir 7 permet de distinguer les différents éléments constitutifs d'un tel réservoir.

[0183] La structure du réservoir 7 tel que représenté correspond à celle du réservoir du mode de réalisation illustré sur les figures 5A et 5B.

[0184] Un tel réservoir 7 comprend donc une enveloppe externe 70 entourant un contenant 700, ce dernier comprenant une ossature de renforcement 750. Les branches 715 des plaques de renforcement 710, s'étendent transversalement à l'axe longitudinal du réservoir 7, et sont solidarisées à l'ossature de renforcement 750 par des barrettes de renforcement 760.

[0185] Une paroi latérale et/ou longitudinale du réservoir 7 est couplée mécaniquement et fluidiquement à un caisson technique 8.

[0186] La fixation du réservoir 7 et du caisson technique 8 sur les armatures de support 9, 9' du véhicule est réalisée au moyen de sangles 10, 10'.

[0187] On distingue les moyens isolants disposés dans l'espace entre les parois de l'enveloppe externe 70 et du contenant 700.

[0188] Dans tous les modes de réalisation décrits précédemment, l'enveloppe externe du réservoir peut être fabriquée dans tout matériau adapté pour résister au feu

et éventuellement à d'autres contraintes de sécurité.

[0189] Selon une mise en oeuvre particulière, la surface externe de l'enveloppe externe peut être recouverte d'au moins une couche de matériau adapté pour résister au feu.

[0190] Il peut s'agir d'une peinture résistante au feu ou d'un autre type de revêtement qui est appliquée sur la surface extérieure et/ou intérieure de l'enveloppe externe et/ou sur la surface extérieure du contenant.

Autres aspects et variantes

[0191] Le réservoir conforme à l'invention peut être installé sur d'autres types de véhicules automobiles, tels que des bus.

[0192] Les figures 8a à 8m illustrent la section de différents contenants d'un réservoir conforme à l'invention obtenus par un procédé d'extrusion.

[0193] Ces structures de contenant d'un seul tenant mettent en oeuvre des renforts internes s'étendant longitudinalement.

[0194] Sur les figures 8a à 8i, chacun des contenants présentent une section externe de forme carrée avec des bords arrondis et une structure interne comprenant :

- quatre canaux en forme de goutte d'eau qui sont disposés bords à bords sur la figure 8a,
- quatre canaux tubulaires sur la figure 8b,
- quatre canaux en forme de goutte d'eau qui se chevauchent sur la figure 8c,
- un canal central bordé par des canaux périphériques sur la figure 8d,
- un canal tubulaire central bordé par des canaux tubulaires périphériques sur la figure 8e,
- des rangées de canaux tubulaires sur les figures 8f et 8i,
- une combinaison de canaux en forme de nid d'abeille entourant quatre canaux de section carrée sur la figure 8g,
- des canaux en nid d'abeilles entourant un canal central sur la figure 8h,
- un canal central tubulaire entouré de canaux partiellement tubulaires sur la figure 8l.

[0195] Les contenants des figures 8j et 8k présentent une section externe courbe et polygonale respectivement sans structure interne de renfort.

[0196] Le contenant de la figure 8m présente une section externe en trèfle à quatre feuilles avec un canal interne de renfort.

[0197] Le réservoir de l'invention peut être assemblé à d'autres réservoirs du même type.

[0198] Ainsi, le réservoir obtenu par un tel assemblage peut être logé dans des compartiments de véhicule de formes complexes.

[0199] En d'autres termes, la forme du réservoir peut être adaptée aux volumes disponibles sur le châssis du véhicule.

[0200] Il est à noter que les faces latérales situées aux extrémités longitudinales du contenant peuvent être galbées, incurvées ou planes.

[0201] Par ailleurs, les faces longitudinales du contenant (définissant le corps du contenant) peuvent présenter un galbe.

[0202] Le réservoir de l'invention peut contenir tout type de gaz liquéfié, tel que du GNL (méthane liquide), ou bien de l'azote liquide pour camions frigorifiques, par exemple.

[0203] Par ailleurs, le nombre de sangles de suspension n'est pas limité aux exemples illustrés.

[0204] Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention. Notamment, les différentes caractéristiques, formes, variantes et modes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres. En particulier toutes les variantes et modes de réalisation décrits précédemment sont combinables entre eux.

Revendications

1. Réservoir (5, 9) pour un véhicule automobile destiné à contenir du gaz liquéfié, tel que du gaz naturel liquéfié, **caractérisé en ce qu'il** comprend :

- un contenant (500, 900) de stockage de gaz liquéfié, le contenant comprenant une structure de renfort interne, et
- une enveloppe (50) externe de protection disposée autour dudit contenant,

ledit contenant et ladite enveloppe externe présentant chacun une forme générale sensiblement parallélépipédique, ledit contenant (500, 900) étant solidarisé à ladite enveloppe (50) externe par des moyens de suspension (MS1, MS2) autorisant un déplacement relatif dudit contenant (500, 900) par rapport à ladite enveloppe (50) externe.

2. Réservoir (5, 9) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de suspension (MS1, MS2) autorisent un déplacement relatif dudit contenant (500, 900) par rapport à ladite enveloppe (50) externe inférieur à 10 mm.

3. Réservoir (5, 9) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit contenant (500, 900) est relié à une première extrémité latérale de ladite enveloppe (50) externe par des sangles de suspension (67) et à une deuxième extrémité latérale de ladite enveloppe (50) externe par un anneau de suspension (64).

4. Réservoir (5, 9) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit anneau de suspension (64) est fixé à la surface intérieure d'une paroi latérale de ladite enveloppe (50) externe et est emmanché sur un plot (606) porté par la surface extérieure d'une paroi latérale (602) du contenant (500, 900). 5
5. Réservoir (5, 9) selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** lesdites sangles de suspension (67) et ledit anneau de suspension (64) sont fabriqués dans un matériau thermiquement isolant. 10
6. Réservoir (5, 9) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit contenant (500, 900) est relié à une première extrémité latérale de ladite enveloppe (50) externe par des sangles de suspension (67) et à une deuxième extrémité latérale de ladite enveloppe (50) externe par des sangles de suspension (67). 15
7. Réservoir (5, 9) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite structure de renfort interne comprend une ossature de renfort (950) solidarisée à la paroi interne dudit contenant (900), ladite ossature de renfort (950) comprenant plusieurs anneaux de renfort (940) espacés le long de l'axe longitudinal Ax dudit contenant (900) et s'étendant transversalement audit axe longitudinal Ax. 20
8. Réservoir (5, 9) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** lesdits anneaux de renfort (940) sont montés espacés sur des barres de renfort (930) s'étendant parallèlement à l'axe longitudinal Ax et disposées sur le pourtour des anneaux de renfort (940), lesdites barres de renfort (930) étant chacune solidarisées à un rail de renfort (920) fixé sur la paroi interne dudit contenant (900). 25
9. Réservoir (9) selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** ladite structure de renfort interne comprend plusieurs plaques de renfort (910) d'angle fixées sur la paroi interne dudit contenant (900) et reliant chacune deux faces internes adjacentes dudit contenant (900). 30
10. Réservoir (5, 9) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le contenant (500, 900) est fabriqué en aluminium. 35
11. Réservoir (5, 9) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite enveloppe (50) externe est fabriquée dans un matériau résistant au feu. 40
12. Réservoir (5, 9) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** ladite enveloppe (50) extérieure est recouverte d'un revêtement résistant au feu. 45
13. Réservoir (5, 9) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la paroi du contenant (500, 900) et la paroi de l'enveloppe (50) externe sont distantes l'une de l'autre, l'espace intermédiaire entre ces parois étant rempli de moyens isolants. 50
14. Réservoir (5, 9) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface extérieure d'au moins une paroi latérale et/ou longitudinale du contenant (500, 900) ou de l'enveloppe (50) externe comprend une platine (220, 230) de raccordement portant notamment au moins un des éléments suivants : 55
- un élément de connexion à un autre réservoir ;
 - une jauge de niveau ;
 - une soupape de sécurité ;
 - un dispositif de remplissage du contenant.
15. Véhicule automobile, tel un poids-lourd, comprenant au moins un réservoir selon l'une des revendications 1 à 14.

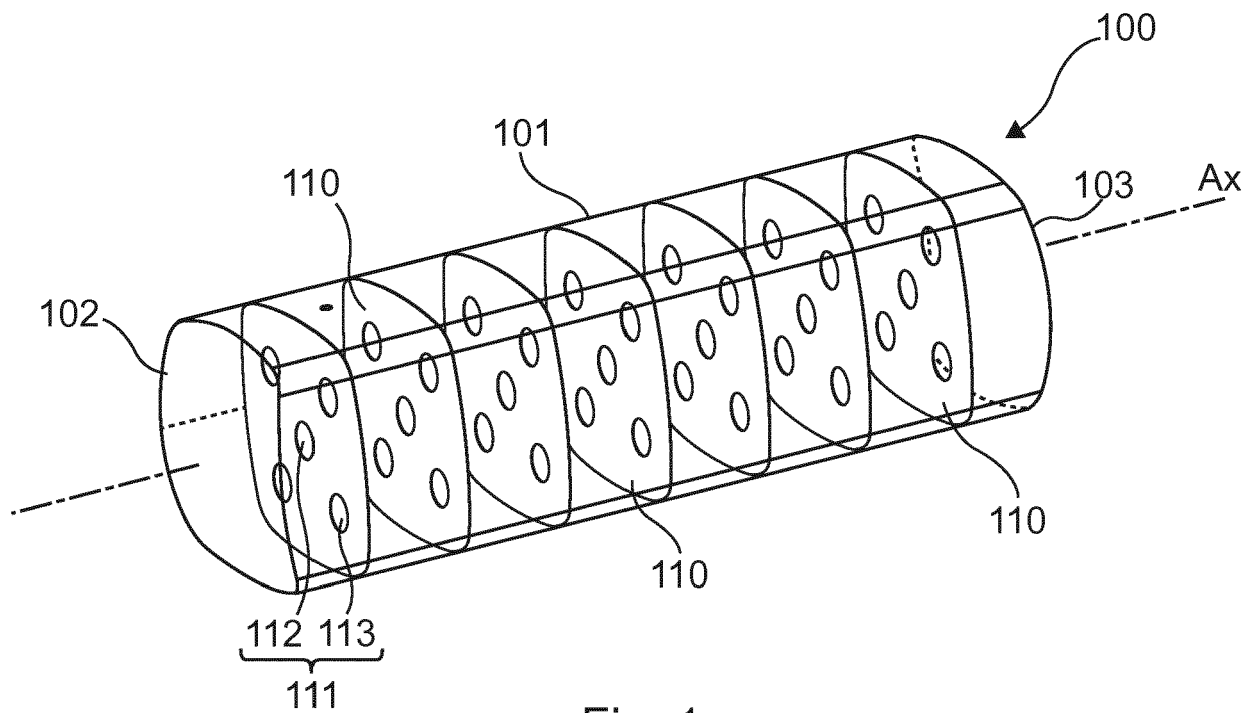


Fig. 1

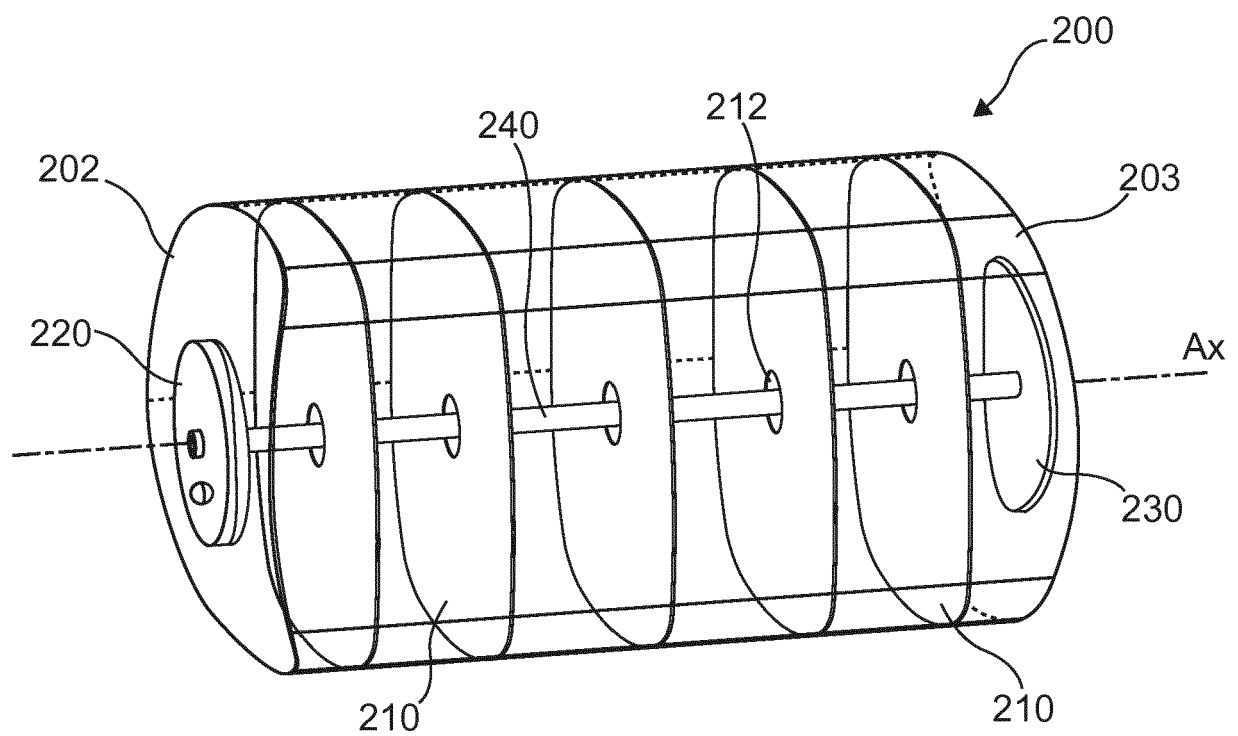


Fig. 2

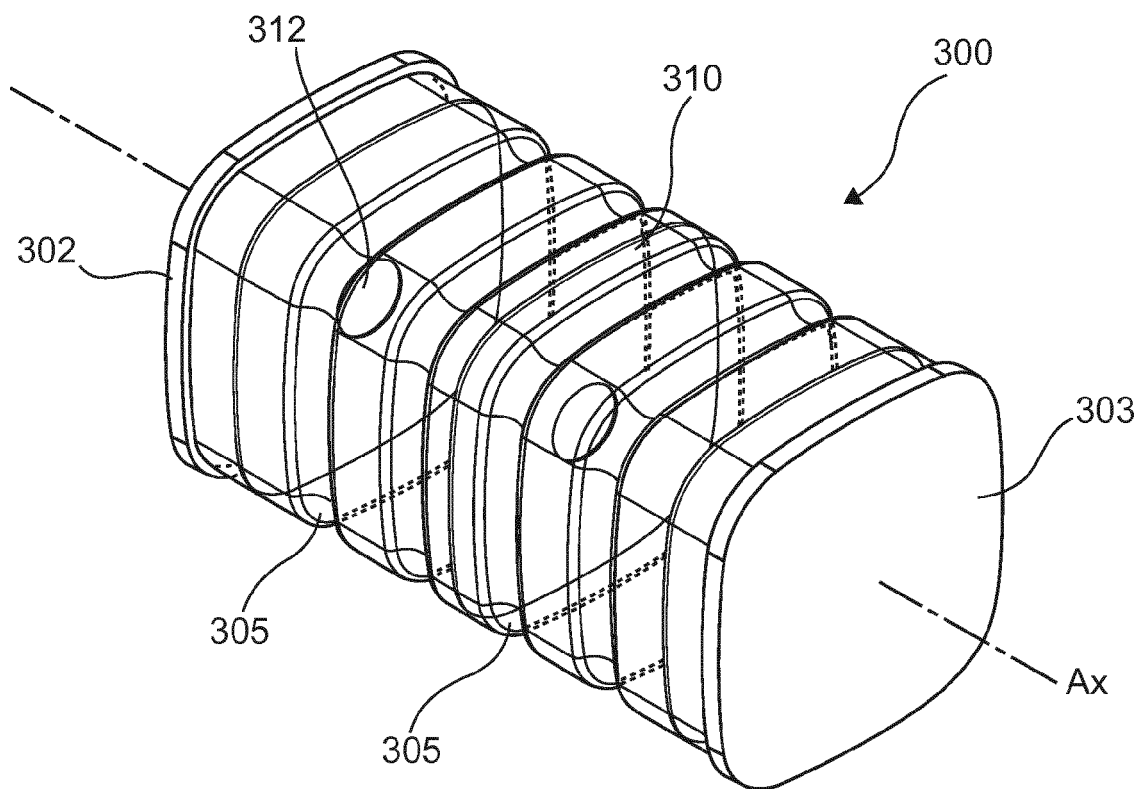


Fig. 3

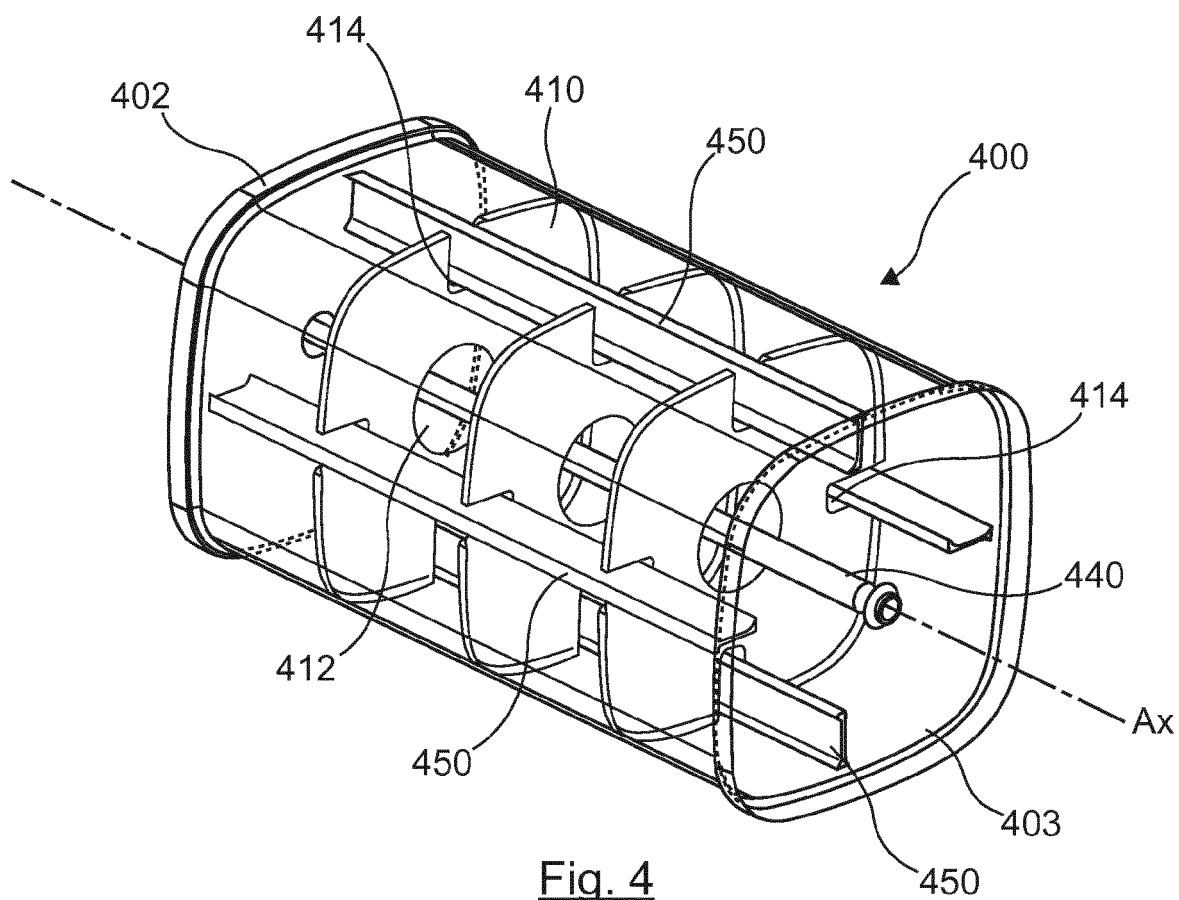


Fig. 4

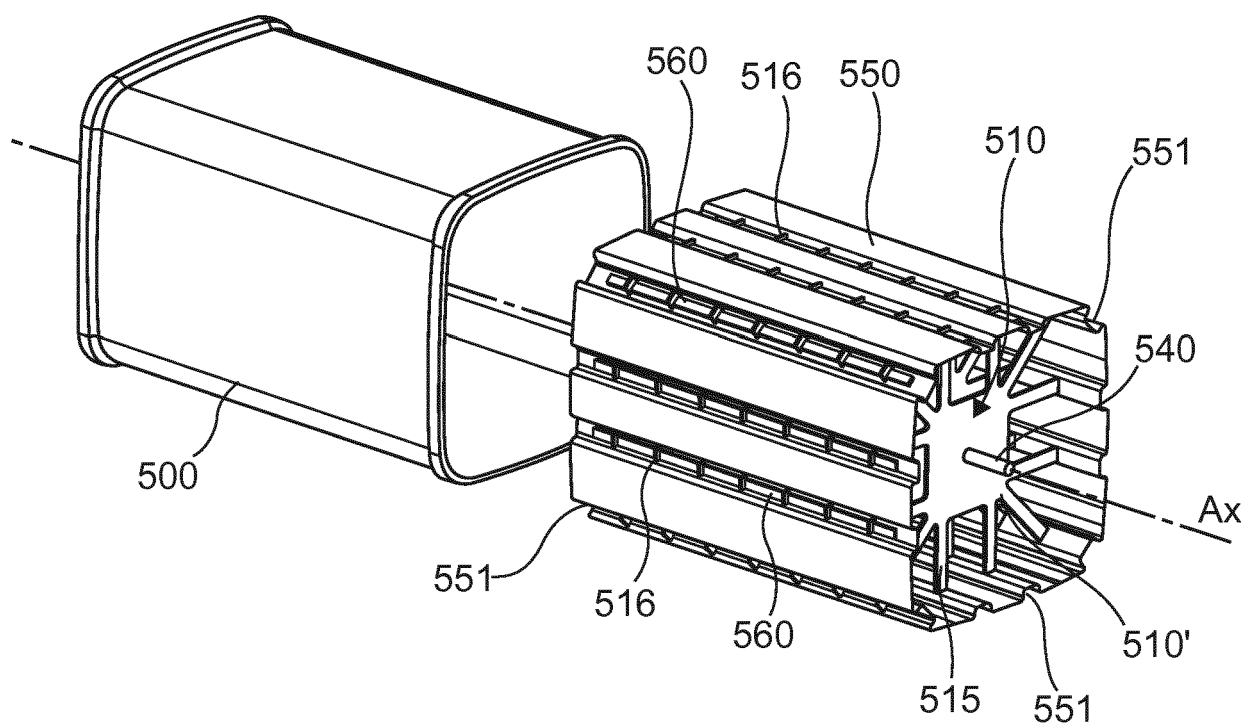


Fig. 5A

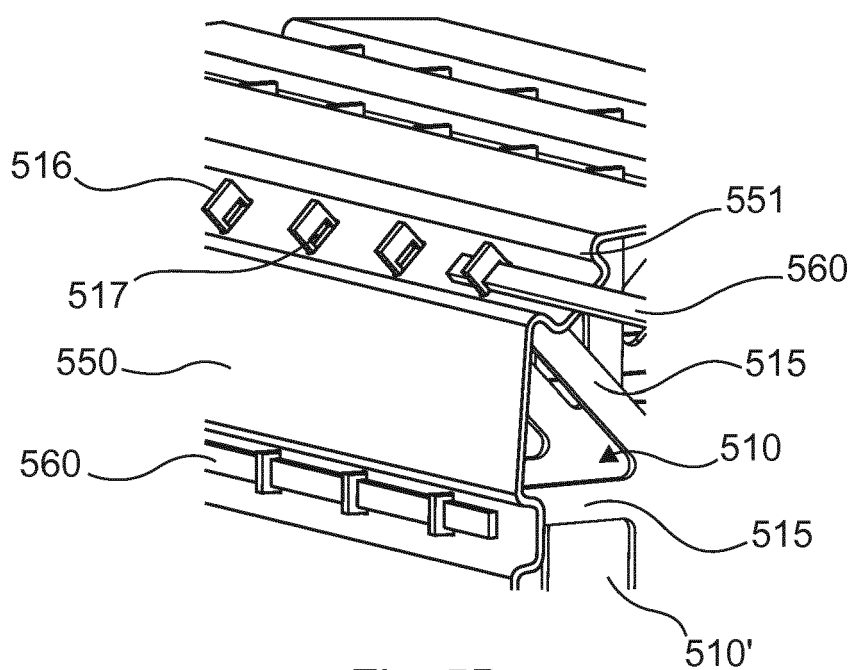
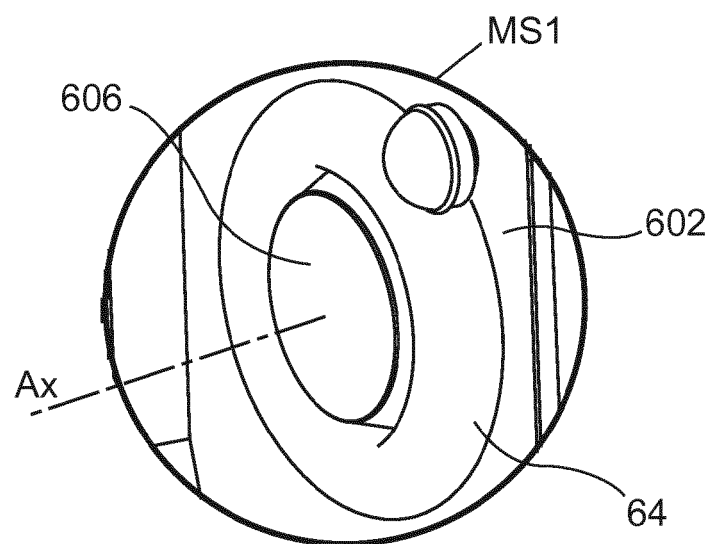
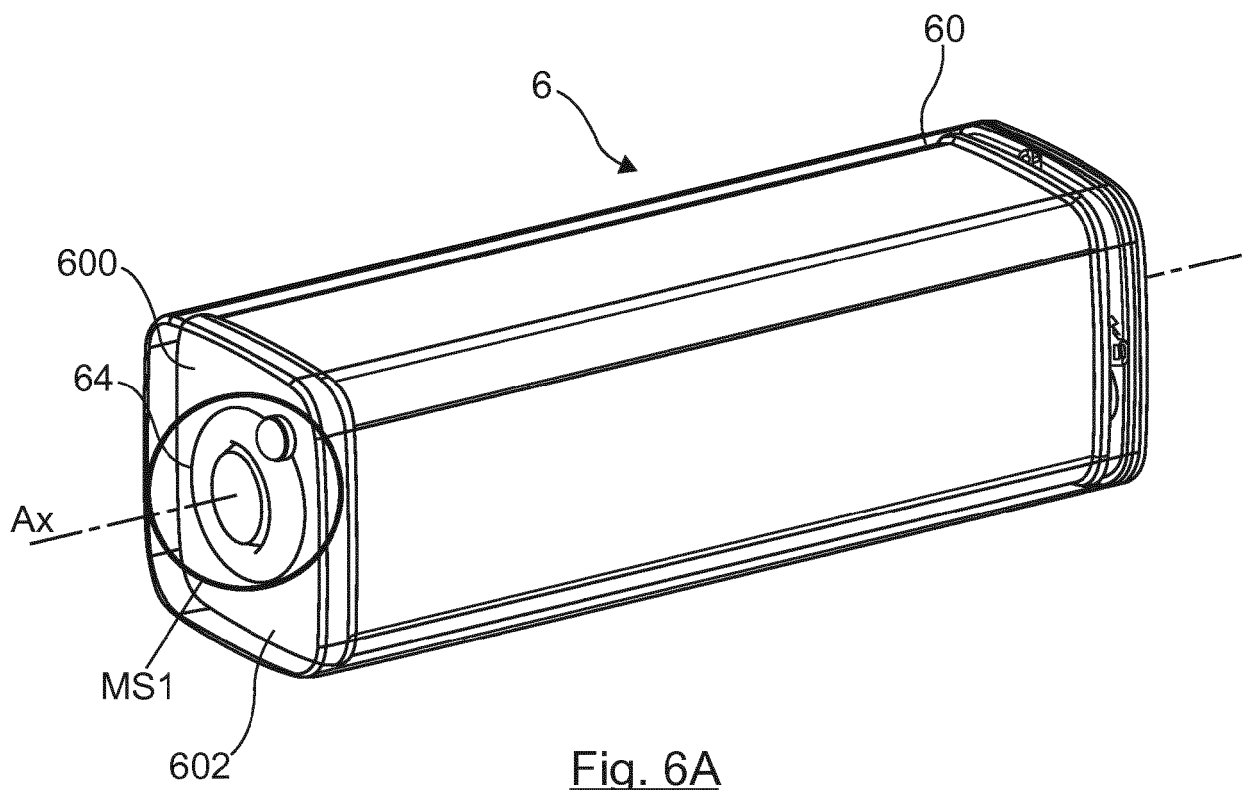


Fig. 5B



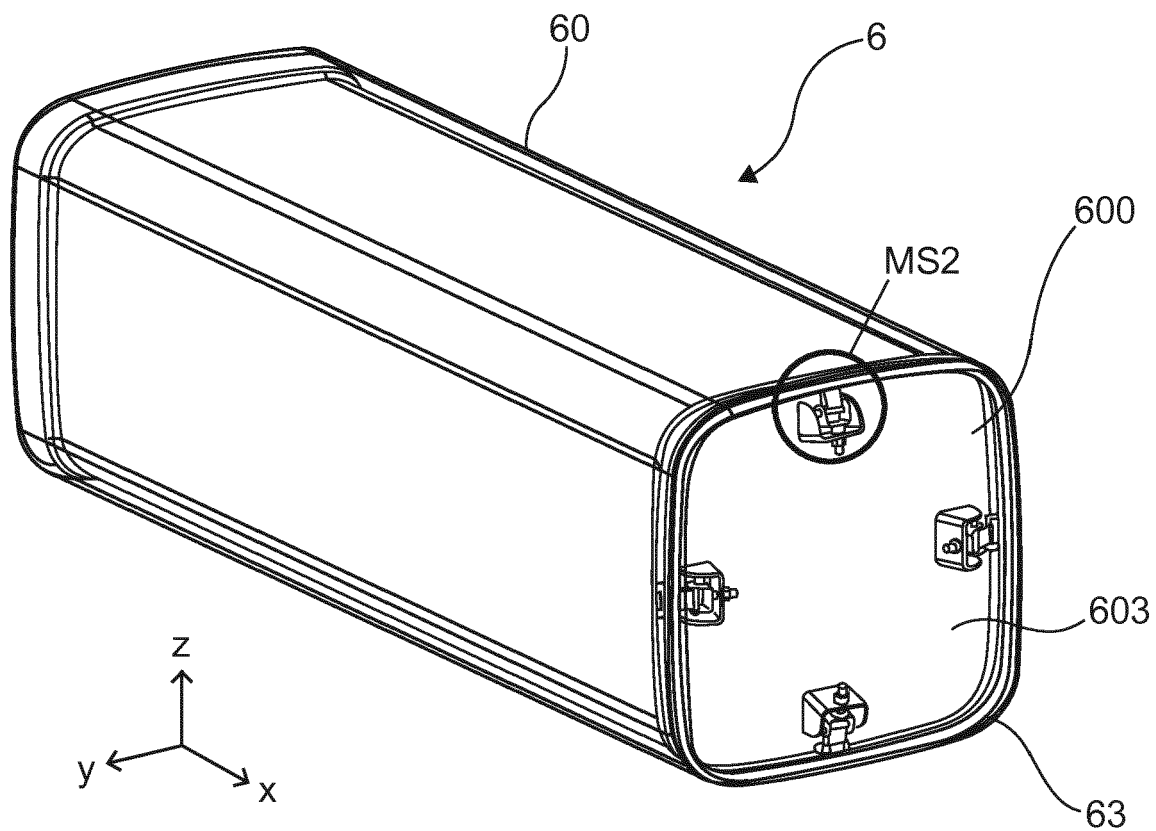


Fig. 6C

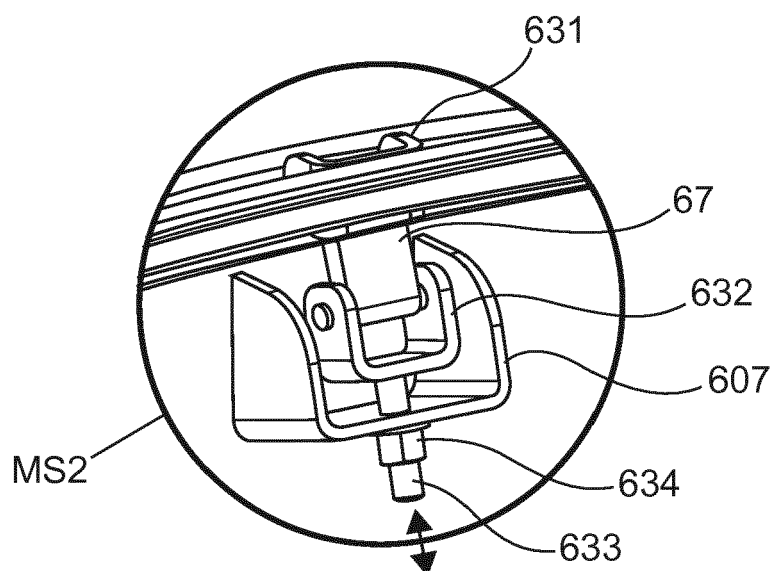


Fig. 6D

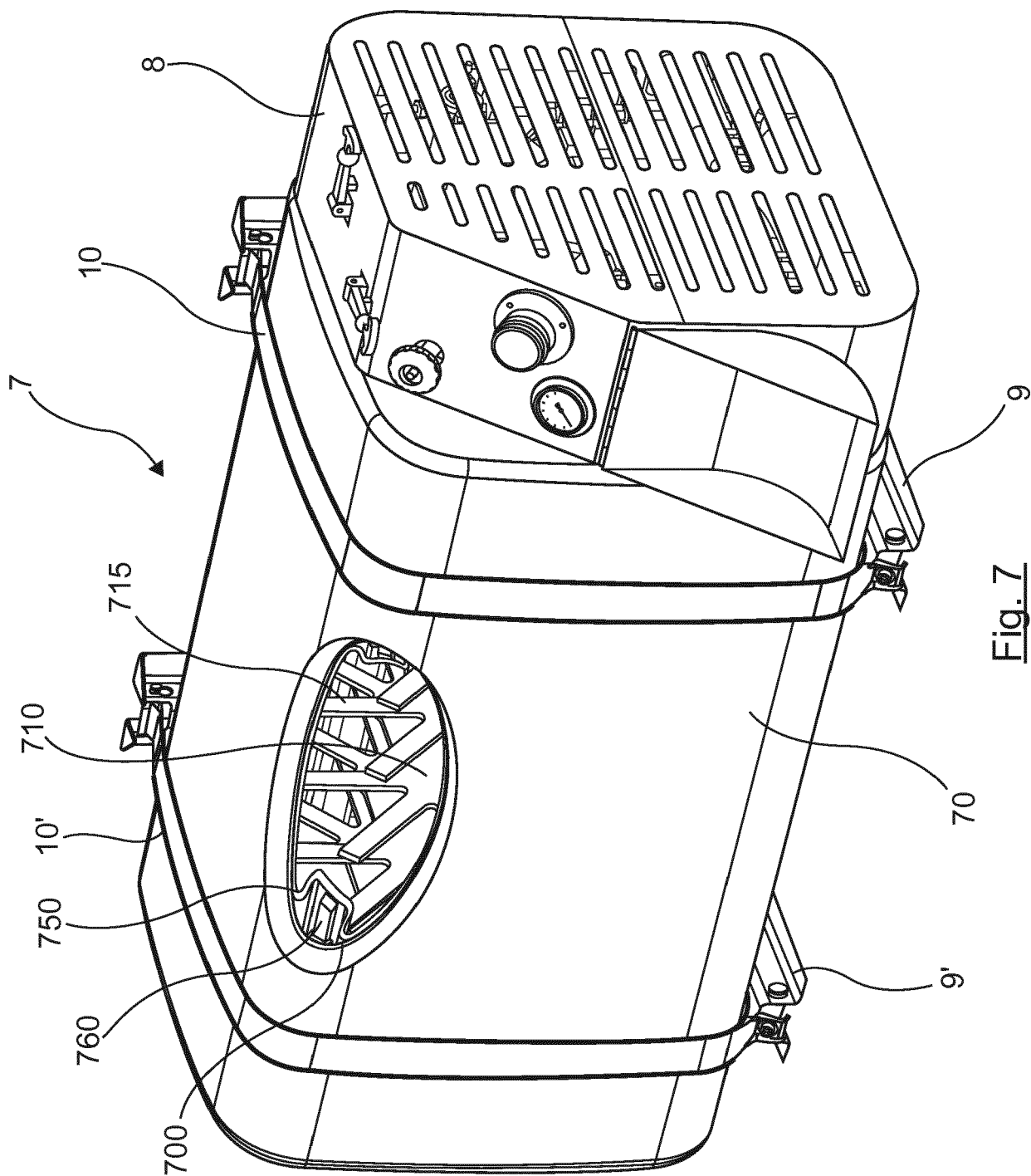


Fig. 7

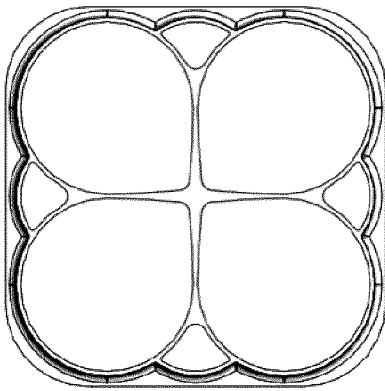


Fig. 8a

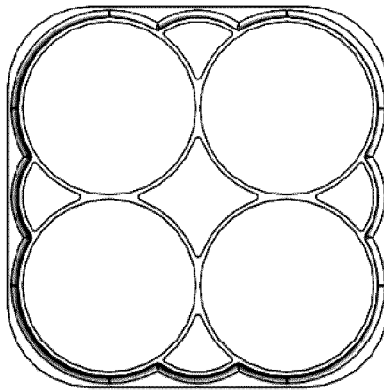


Fig. 8b

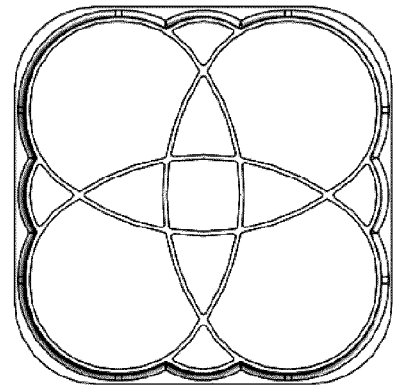


Fig. 8c

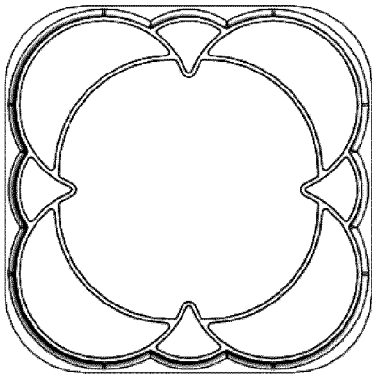


Fig. 8d

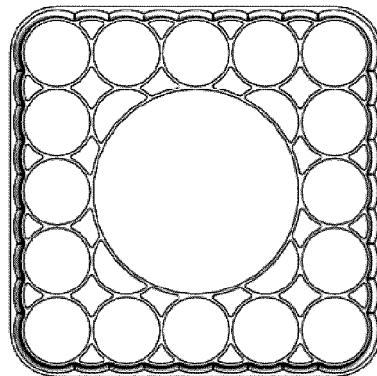


Fig. 8e

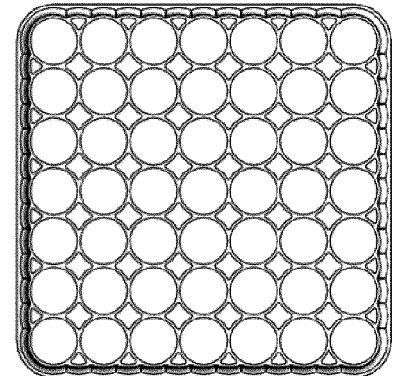


Fig. 8f

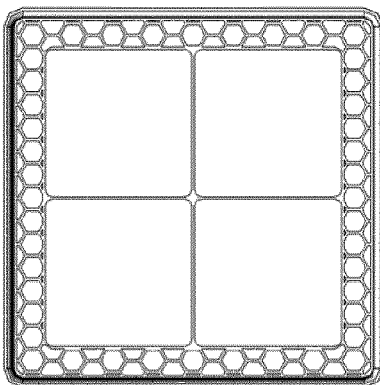


Fig. 8g

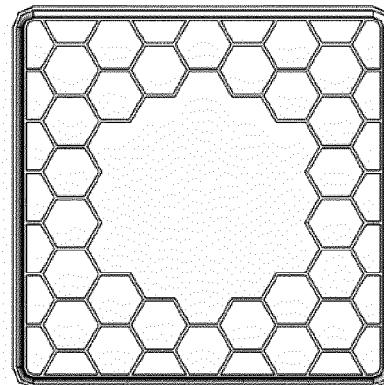


Fig. 8h

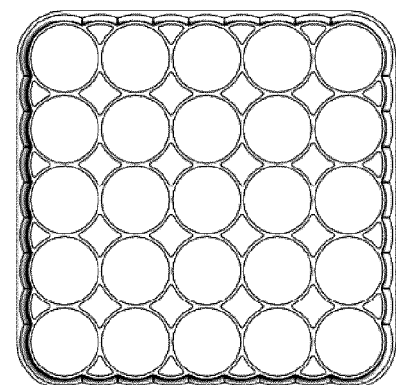


Fig. 8i

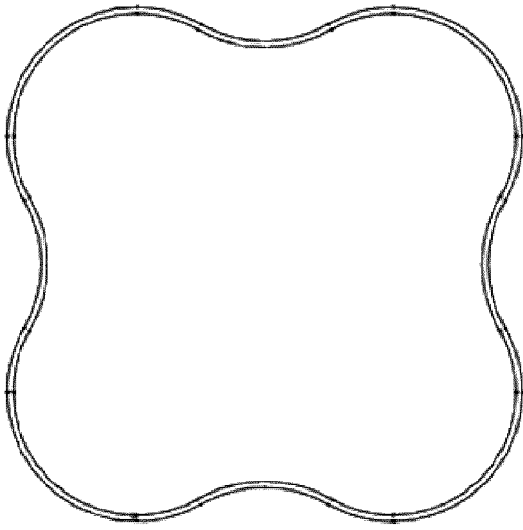


Fig. 8j

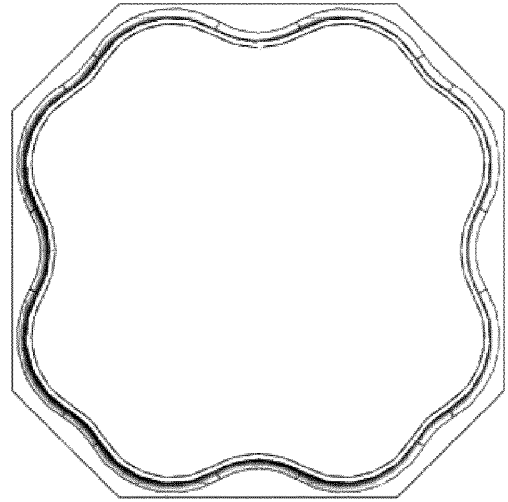


Fig. 8k

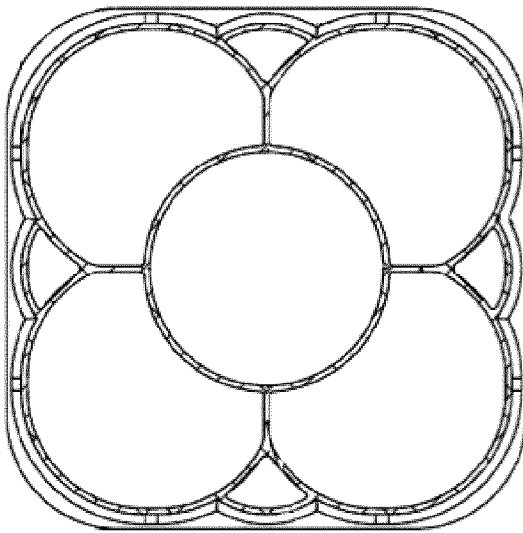


Fig. 8l

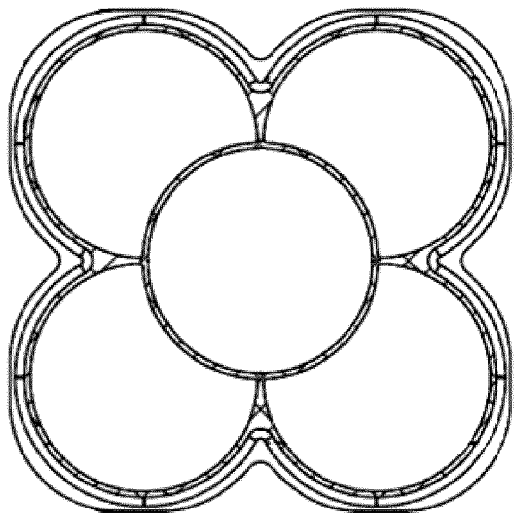
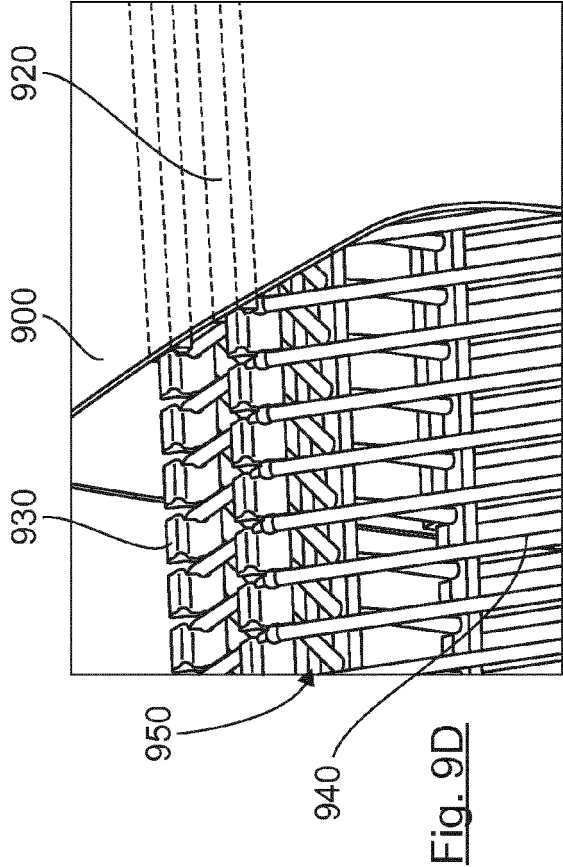
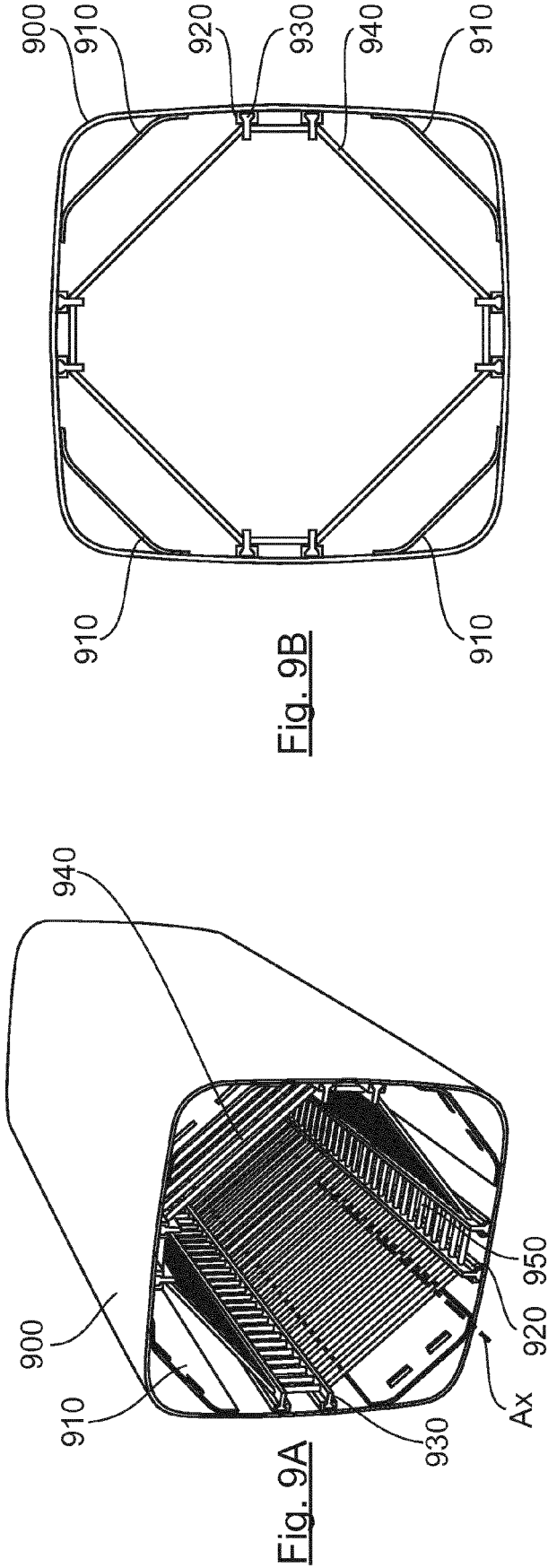


Fig. 8m



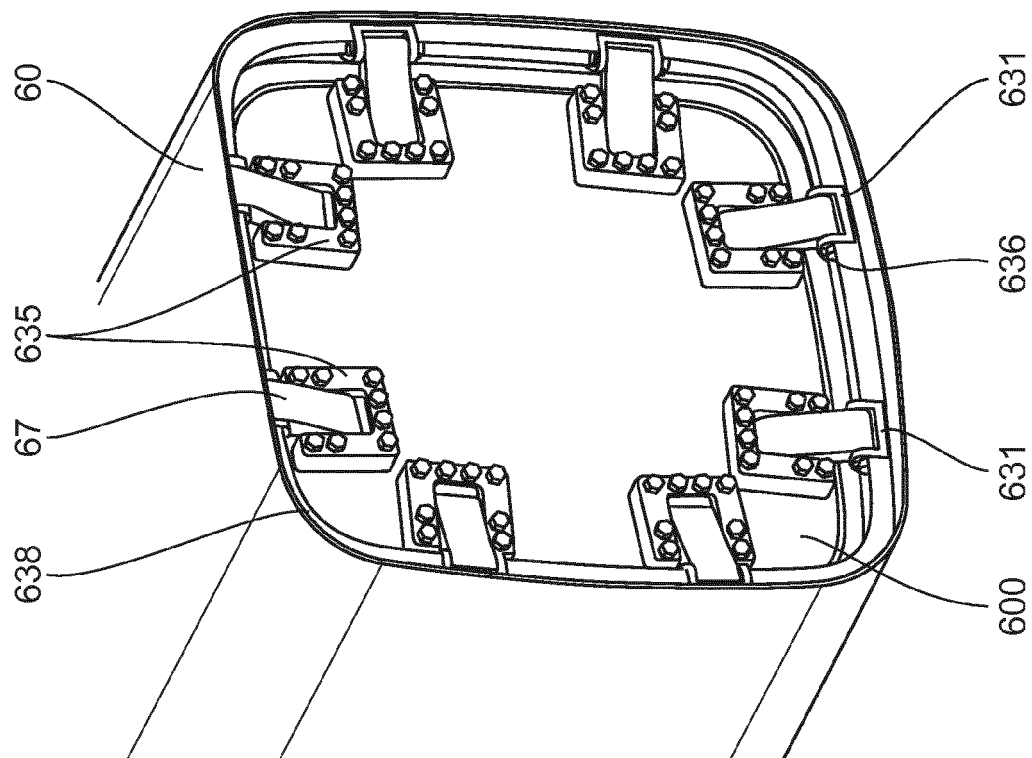


Fig. 10B

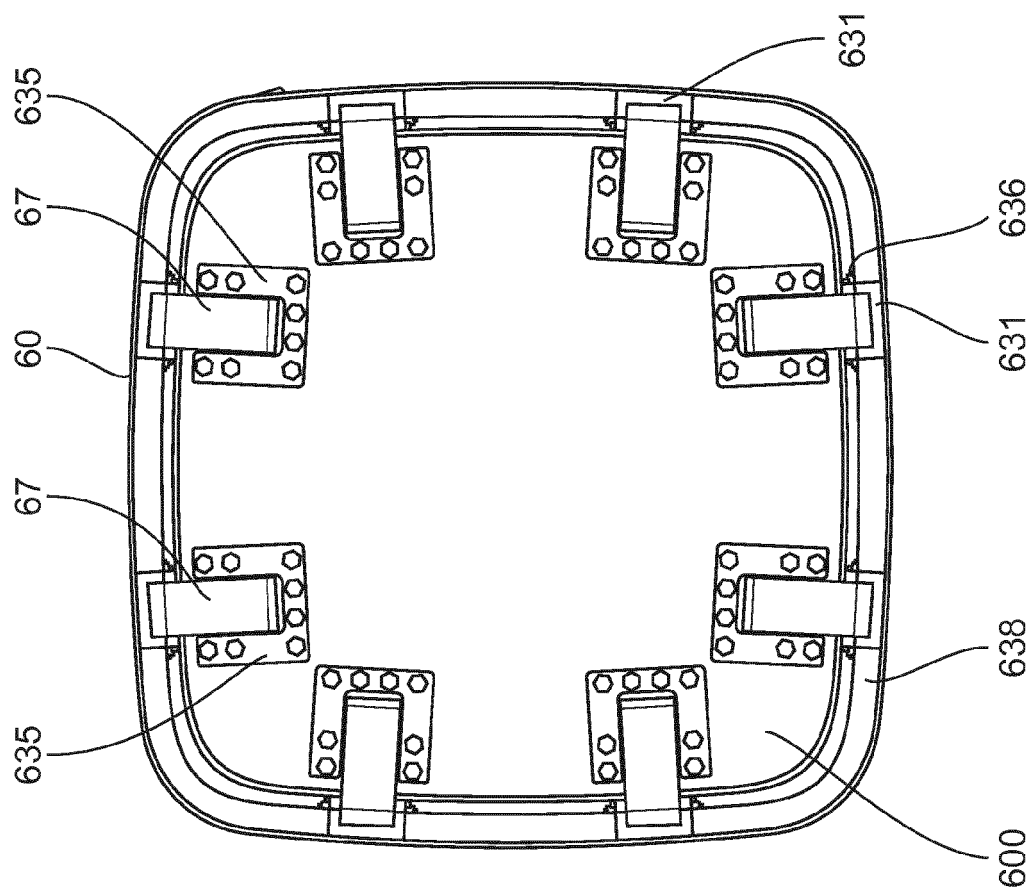


Fig. 10A

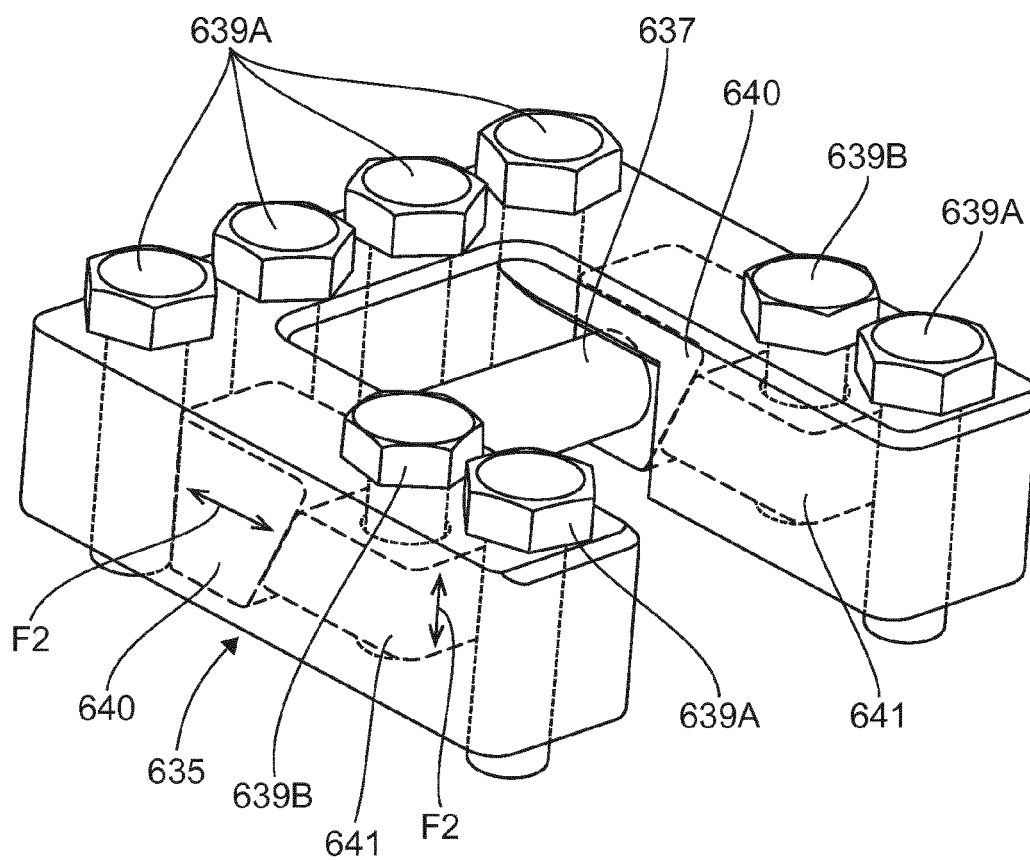


Fig. 10C

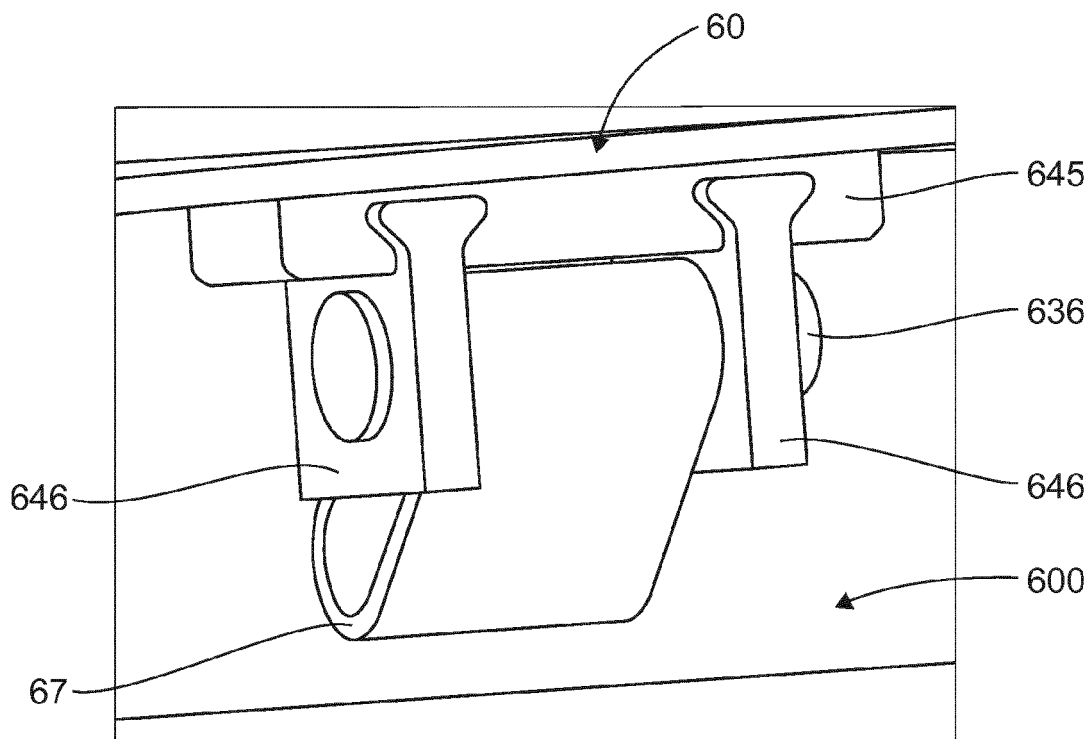


Fig. 13

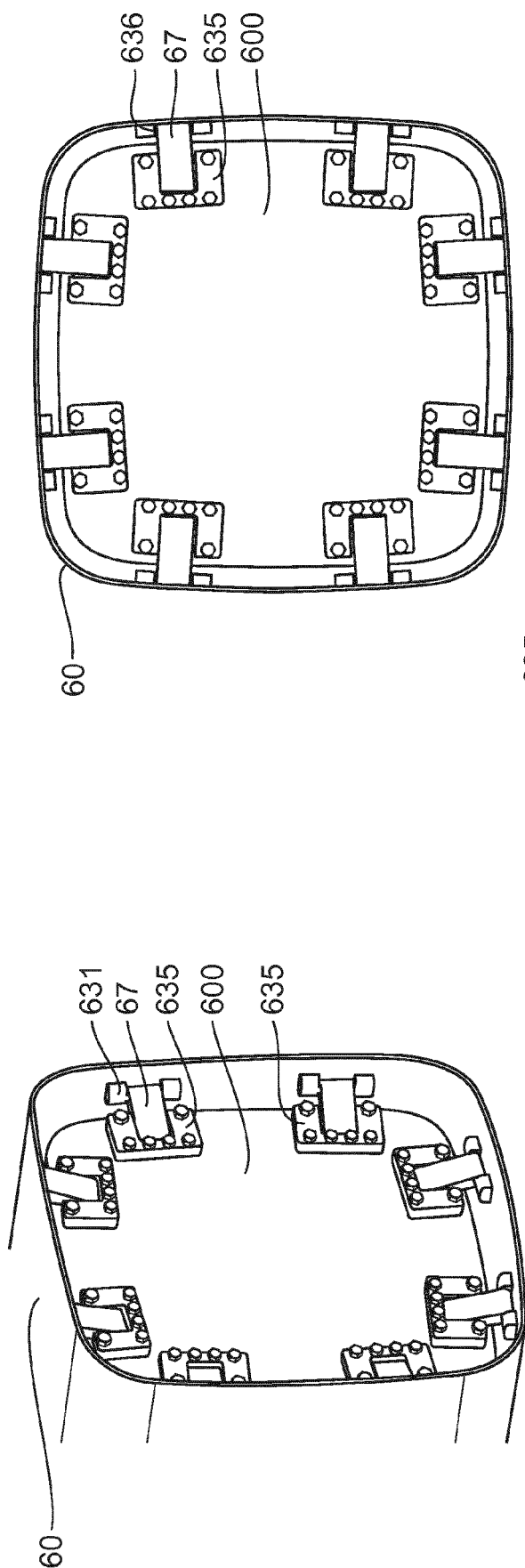


Fig. 11A

Fig. 11B

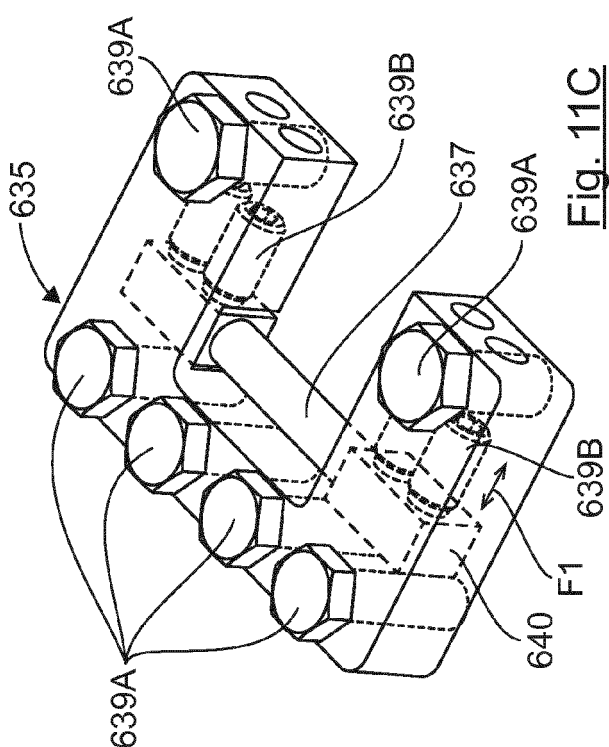


Fig. 11C

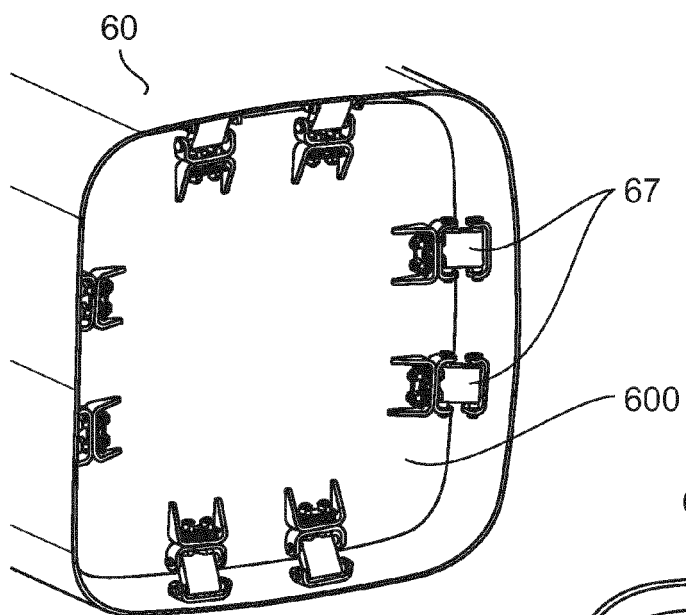


Fig. 12A

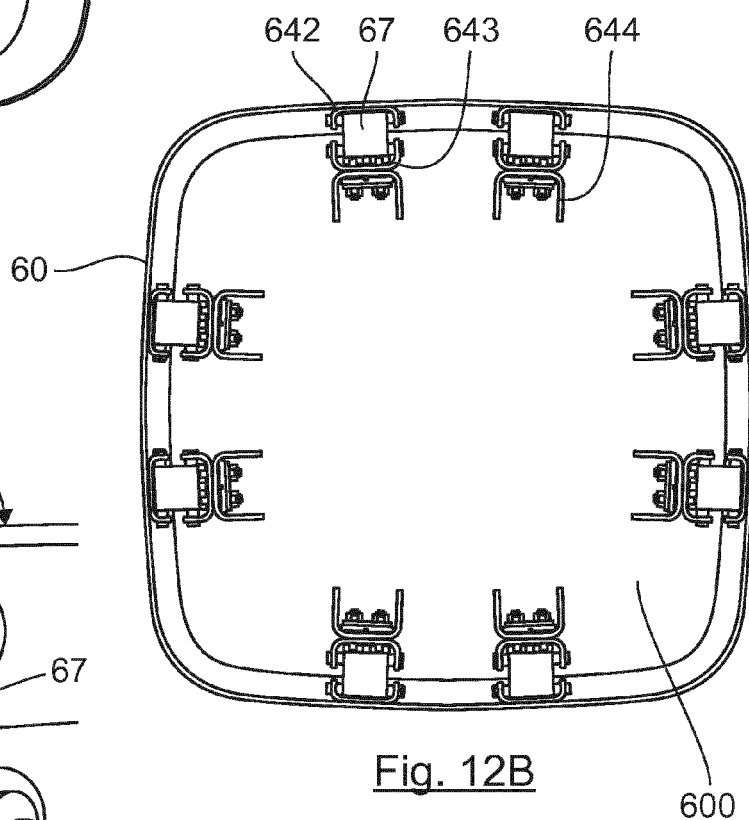


Fig. 12B

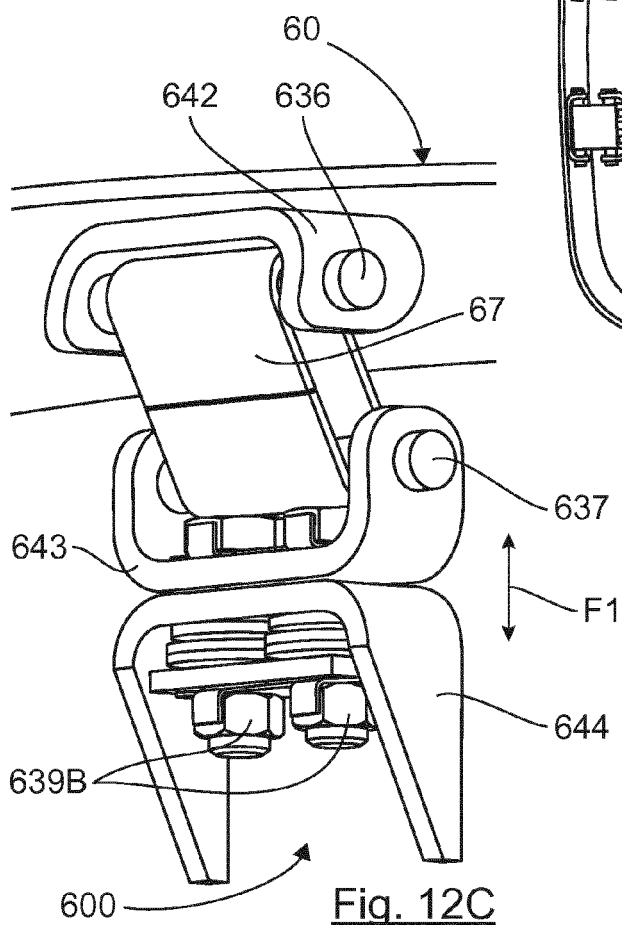


Fig. 12C



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 17 9109

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	FR 2 857 082 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 7 janvier 2005 (2005-01-07) * pages 2-3; figures 1-2 *	1-15	INV. F17C3/00
A	US 5 263 604 A (METZ HERBERT [DE]) 23 novembre 1993 (1993-11-23) * colonne 2, lignes 34-53 *	1-15	
A	EP 1 128 123 A1 (LINDE AG [DE]) 29 août 2001 (2001-08-29) * alinéas [0001], [0024] - [0027]; figure 1 *	1-15	
A	FR 2 781 431 A1 (GIAT IND SA [FR]) 28 janvier 2000 (2000-01-28) * figure 1 * * page 1, lignes 3, 20 * * page 2, ligne 22 - page 3, ligne 22 *	1-15	
A	US 3 979 005 A (ROBINSON ROBERT K ET AL) 7 septembre 1976 (1976-09-07) * colonne 1, ligne 15; figures 1,3,8 *	1-15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	FR 2 796 010 A1 (RENAULT [FR]) 12 janvier 2001 (2001-01-12) * le document en entier *	1-15	F17C B60K
A	US 2 379 126 A (WELDEN GEORGE R) 26 juin 1945 (1945-06-26) * figures 1,4 *	1-15	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		9 octobre 2018	Ott, Thomas
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 18 17 9109

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.
09-10-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2857082 A1	07-01-2005	AT 469322 T	15-06-2010
		CA 2531000 A1	20-01-2005
		CN 1816715 A	09-08-2006
		EP 1644659 A1	12-04-2006
		FR 2857082 A1	07-01-2005
		JP 2007516384 A	21-06-2007
		KR 20060037284 A	03-05-2006
		US 2007102433 A1	10-05-2007
US 5263604 A	23-11-1993	WO 2005005878 A1	20-01-2005
		DE 4121762 C1	10-09-1992
		EP 0531632 A1	17-03-1993
		ES 2079740 T3	16-01-1996
		US 5263604 A	23-11-1993
EP 1128123 A1	29-08-2001	AT 366387 T	15-07-2007
		DE 10008985 A1	30-08-2001
		EP 1128123 A1	29-08-2001
		ES 2288888 T3	01-02-2008
		JP 2001254894 A	21-09-2001
		US 2001019061 A1	06-09-2001
FR 2781431 A1	28-01-2000		
		AT 267718 T	15-06-2004
		DE 69917642 D1	01-07-2004
		DE 69917642 T2	16-06-2005
		EP 1097053 A1	09-05-2001
		ES 2220076 T3	01-12-2004
		FR 2781431 A1	28-01-2000
		PL 342267 A1	04-06-2001
US 3979005 A	07-09-1976	WO 0005090 A1	03-02-2000
		AUCUN	
FR 2796010 A1	12-01-2001	DE 60019684 D1	02-06-2005
		DE 60019684 T2	23-02-2006
		EP 1067300 A1	10-01-2001
		FR 2796010 A1	12-01-2001
US 2379126 A	26-06-1945		
		AUCUN	

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82