



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
31.10.2007 Bulletin 2007/44

(51) Int Cl.:
F17C 13/00 (2006.01) B60S 1/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07106328.3**

(22) Date de dépôt: **17.04.2007**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(72) Inventeurs:
• **Liegeois, Philippe**
51100, REIMS (FR)
• **Albinet, Frédéric**
75001, PARIS (FR)
• **Subreville, Patrick**
27190, FERRIERES HAUT CLOCHER (FR)

(30) Priorité: **26.04.2006 FR 0651489**

(71) Demandeur: **GAZ DE FRANCE (SERVICE NATIONAL)**
F-75017 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Thévenet, Jean-Bruno et al**
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cédex 07 (FR)

(54) **Procédé et système de purge d'un réservoir de GNV**

(57) Le système de purge d'un réservoir de GNV installé dans un premier véhicule comprend :

- un premier conduit flexible (181) de raccordement à un évent (112) du réservoir du premier véhicule à purger,
- un circuit de déversement (182) raccordé au premier conduit flexible (181) et comprenant des première et deuxième vannes de barrage (V1, V5),
- un circuit (189) de capacité tampon raccordé au circuit de déversement (182) entre les première et deuxième vannes de barrage (V1, V5) et comprenant une troisième vanne de barrage (V4) et au moins une capacité tampon (131),

- un circuit (183, 185, 186) de remplissage par compresseur qui est raccordé au premier conduit flexible (181) et comprend une quatrième vanne de barrage (V2), un système de détente (105, 106) à deux étages et un compresseur (107) placé après la quatrième vanne de barrage (V2), et
- un deuxième conduit flexible (184) muni d'un pistolet de remplissage (121) pour remplir un réservoir de GNV installé dans un deuxième véhicule, lequel conduit flexible (184) est raccordé en aval à la fois du circuit de déversement (182) et du circuit (185, 186) de remplissage par compresseur.

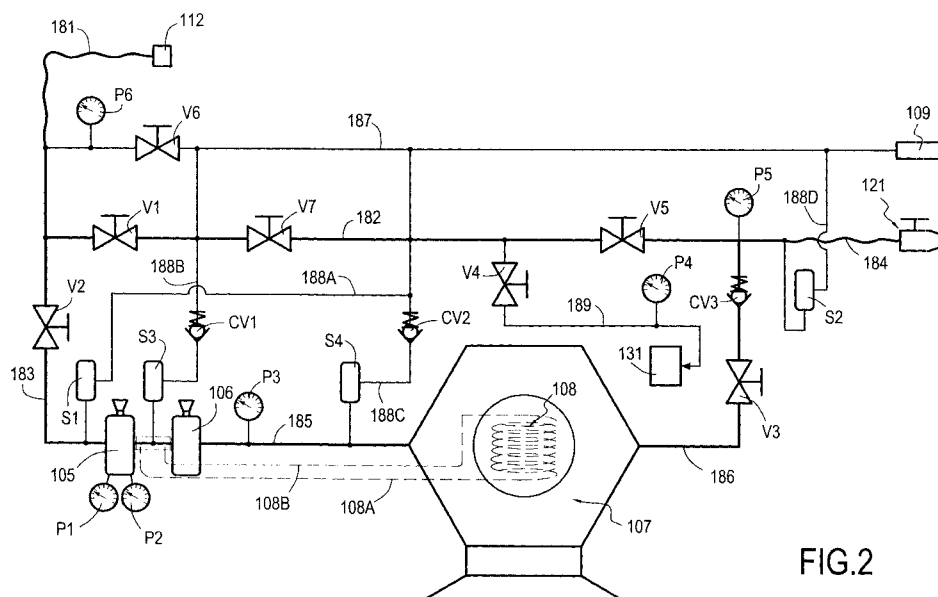


FIG.2

Description

[0001] La présente invention a pour objet un procédé et un système de purge d'un réservoir de GNV (gaz naturel pour véhicules) installé dans un premier véhicule tel qu'un autobus.

[0002] Actuellement, lorsque l'on doit faire une intervention de maintenance sur un autobus équipé d'un ou plusieurs réservoirs de GNV, la purge des réservoirs s'effectue à l'air libre.

[0003] Une telle solution n'est pas satisfaisante du fait qu'elle conduit à un rejet de méthane à l'atmosphère, ce qui présente ainsi des risques pour les installations industrielles proches et occasionne une gêne pour les réservoirs.

[0004] La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients et de permettre d'effectuer une purge des réservoirs de GNV de véhicules de façon écologique, sans qu'il y ait rejet de quantités significatives de gaz à l'atmosphère.

[0005] L'invention vise encore à permettre une récupération aisée de GNV afin de pouvoir le réutiliser dans d'autres véhicules, voire dans le même véhicule une fois celui-ci remis en état.

[0006] L'invention vise encore à permettre de réaliser une opération de purge d'un réservoir de GNV d'un véhicule de façon autonome avec une installation simple, facilement transportable et d'utilisation commode.

[0007] Ces buts sont atteints grâce à un système de purge d'un réservoir de GNV installé dans un premier véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un premier conduit flexible de raccordement à un événement du réservoir du premier véhicule à purger,
- un circuit de déversement raccordé au premier conduit flexible et comprenant des première et deuxième vannes de barrage,
- un circuit de capacité tampon raccordé au circuit de déversement entre lesdites première et deuxième vannes de barrage et comprenant une troisième vanne de barrage et au moins une capacité tampon,
- un circuit de remplissage par compresseur qui est raccordé au premier conduit flexible et comprend des quatrième et cinquième vannes de barrage, un système de détente à deux étages et un compresseur intercalé entre les quatrième et cinquième vannes de barrage, et
- un deuxième conduit flexible muni d'un pistolet de remplissage pour remplir un réservoir de GNV installé dans un deuxième véhicule, lequel conduit flexible est raccordé en aval à la fois du circuit de déversement et du circuit de remplissage par compresseur.

[0008] Avantageusement, le circuit de déversement comprend en outre une vanne de laminage interposée entre les première et deuxième vannes de barrage.

[0009] De façon préférentielle, le circuit de remplissage

ge par compresseur comprend en outre une boucle de réchauffage comportant un organe de récupération de chaleur au niveau d'un système de ventilation du compresseur et des moyens de transfert de la chaleur récupérée vers un tronçon de canalisation situé entre les premier et deuxième étages du système de détente.

[0010] Selon un exemple particulier de réalisation, le premier étage du système de détente assure une détente entre une pression comprise entre 200 et 250 bar et une pression comprise entre 5 bar et 20 bar tandis que le deuxième étage du système de détente assure une détente entre une pression comprise entre 20 bar et 5 bar et une pression comprise entre 15 et 25 mbar.

[0011] Selon une caractéristique particulière, le système de purge comprend en outre un circuit de purge du système de purge relié d'une part par une sixième vanne de barrage au premier conduit flexible, et d'autre part à un événement de purge.

[0012] Avantageusement, le circuit de purge comprend en outre des lignes de purge secondaires munies de soupapes de sécurité et de clapets anti-retour, ces lignes de purge secondaires étant reliées à différents points du circuit de remplissage par compresseur.

[0013] Le système de purge selon l'invention comprend en outre des manomètres de contrôle de pression disposés en différents points du système de purge.

[0014] Selon un aspect de l'invention, le système de purge comprend un châssis métallique transportable sur lequel sont installés l'ensemble des composants opérationnels du système de purge.

[0015] Dans ce cas, de préférence, le châssis métallique transportable est muni de pieds et d'anneaux de levage.

[0016] Selon un mode de réalisation avantageux, le châssis métallique transportable est ouvert sur une face avant et une face supérieure et comprend une plaque de support inférieure sur laquelle reposent le compresseur et la ou les capacités tampon.

[0017] Selon un mode particulier de réalisation, le châssis métallique comprend des parois latérales et une paroi arrière constituées de tôles perforées sur lesquelles sont fixés les éléments additionnels du circuit de déversement et du circuit de remplissage par compresseur.

[0018] Dans ce cas, le système de purge peut comprendre des rails munis de colliers de fixation de canalisation, les rails étant fixés sur les tôles perforées des parois latérales et arrière du châssis métallique.

[0019] L'invention concerne également un procédé de purge d'un réservoir de GNV installé dans un premier véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- raccorder un premier conduit flexible à un événement du réservoir du premier véhicule à purger,
- raccorder un circuit de déversement au premier conduit flexible,
- raccorder un circuit de capacité tampon au circuit de déversement pour alimenter au moins une capacité

tampon à partir dudit premier conduit flexible, jusqu'à l'obtention d'un équilibre de pression,

- raccorder un circuit de remplissage par compresseur au premier conduit flexible pour continuer d'alimenter la capacité tampon à partir du premier conduit flexible à travers des moyens de détente et un compresseur,
- raccorder un deuxième conduit flexible muni d'un pistolet de remplissage en aval du circuit de déversement et du circuit de remplissage par compresseur pour remplir un réservoir de GNV installé dans un deuxième véhicule.

[0020] Selon un mode particulier de réalisation, lors de l'alimentation à partir du premier conduit flexible à travers des moyens de détente, on procède à une première détente d'une pression comprise entre 200 et 250 bar à une pression comprise entre 5 et 20 bar et à une deuxième détente de ladite pression comprise entre 5 et 20 bar à une pression comprise entre 15 et 25 mbar en amont du compresseur.

[0021] Avantagusement, selon un mode particulier de réalisation, on récupère de la chaleur au niveau d'un système de ventilation du compresseur et on transfère ladite chaleur récupérée vers une zone de transport de GNV située entre ladite première détente et ladite deuxième détente.

[0022] Selon une mise en oeuvre particulière possible du procédé selon la présente invention, le gaz de purge du réservoir du premier véhicule à purger circulant à travers le premier conduit flexible est transféré directement par le deuxième conduit flexible vers le réservoir de GNV installé dans un deuxième véhicule, successivement à travers le circuit de déversement puis le circuit de remplissage par compresseur, sans passer à travers la capacité tampon.

[0023] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante de modes particuliers de réalisation, donnés à titre d'exemples, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue schématique montrant une mise en oeuvre possible du procédé selon l'invention pour purger un réservoir de GNV d'un premier véhicule et alimenter un réservoir de GNV d'un deuxième véhicule,
- la Figure 2 est une vue de l'ensemble des éléments fonctionnels d'un système de purge selon l'invention,
- la Figure 3 est un ensemble de diagrammes donnant l'évolution de la température et de la pression en fonction du temps en différents points d'un exemple de système de purge selon la Figure 2,
- la Figure 4 est une vue schématique montrant un agencement possible de composants du système de purge selon la Figure 2, sur un châssis transportable,
- la Figure 5 est une vue schématique montrant en

perspective un exemple particulier de châssis transportable pour un système de purge selon l'invention, et

- la Figure 6 est une vue de détail montrant un exemple de dispositif de fixation de canalisations sur des châssis tels que ceux des Figures 4 et 5.

[0024] Le principe d'un procédé de purge d'un réservoir de gaz naturel pour véhicule (GNV) sera tout d'abord expliqué en référence à la Figure 1 qui montre un premier véhicule 10, tel qu'un autobus, équipé d'un réservoir de GNV (ou de plusieurs réservoirs associés) muni d'un embout de remplissage 11 et d'un évent 12 et devant faire l'objet d'une purge. Pour simplifier les explications, on considérera le cas d'un réservoir unique dans le véhicule 10.

[0025] Dans le cas de la Figure 1, le procédé de purge du réservoir de GNV du premier véhicule 10 est mis en oeuvre pour alimenter directement le réservoir de GNV d'un second véhicule 20, qui peut être également un autobus. Le réservoir de GNV du second véhicule 20 est également muni d'un embout de remplissage 21 et d'un évent qui n'est pas utilisé dans le procédé de purge du réservoir du premier véhicule selon l'exemple considéré.

[0026] Le réservoir de GNV du véhicule 10 peut comprendre du GNV stocké par exemple à une pression de l'ordre de 200 bar.

[0027] Une canalisation 81 sur laquelle est incorporée une vanne 1 est raccordée par un piquage sur l'élément 12 de mise à l'évent du réservoir du véhicule 10. La partie de la canalisation 81 raccordée à l'élément 12 est de préférence réalisée sous la forme d'un conduit flexible.

[0028] La canalisation 81 est elle-même raccordée d'une part à une ligne de déversement 82, sur laquelle est interposée une vanne 2 et d'autre part à une ligne 83 de purge complète sur laquelle sont interposées en entrée et en sortie des vannes 3 et 4. Entre les vannes 3 et 4, sur la ligne 83, se trouve en cascade d'une part un système de détente 5, 6 permettant d'abaisser la pression par exemple d'environ 200 bar à environ 20 mbar, et d'autre part un compresseur 7 permettant d'augmenter la pression d'environ 20 mbar à environ 200 bar.

[0029] Les lignes 82 et 83 sont reliées en aval à une canalisation 84 qui est raccordée à l'embout de remplissage 21 du réservoir de GNV du véhicule 20. La partie aval de la canalisation 84 ou l'ensemble de la canalisation 84 est de préférence constituée par un conduit flexible.

[0030] Avant le début du processus de purge du réservoir du véhicule 10, on considère que le réservoir de GNV du véhicule 20 est lui-même soit complètement vide, soit incomplètement rempli avec une faible pression par exemple de l'ordre de 50 bar.

[0031] Au cours d'une première étape de vidange du réservoir du véhicule 10, les vannes 1 et 2 sont ouvertes tandis que les vannes 3 et 4 sont maintenues fermées. Le GNV circule alors du réservoir du véhicule 10 vers le réservoir du véhicule 20 à travers la conduite 81, la ligne de déversement 82 et la ligne d'alimentation 84, jusqu'à

ce qu'il se produise un équilibre de pression dans les réservoirs des véhicules 10 et 20, à une valeur intermédiaire entre les pressions initiales de chacun de ces réservoirs.

[0032] Dans une deuxième étape, la vanne 2 est fermée, la vanne 1 est maintenue ouverte et les vannes 3 et 4 sont ouvertes.

[0033] Il se produit alors une purge complète du réservoir du véhicule 10 à travers la ligne 81, le circuit de purge 83 et la ligne d'alimentation 84.

[0034] De façon plus particulière, dans le système de détente 5, 6, la pression est diminuée jusqu'à une valeur de l'ordre de 20 mbar.

[0035] Le compresseur 7 permet ensuite de réaliser une aspiration et peut faire passer la pression de 20 mbar à environ 200 mbar pour permettre le remplissage du réservoir du véhicule 20 à travers la ligne d'alimentation 84.

[0036] Avec un tel procédé, lors de la vidange du réservoir du véhicule 10, le gaz n'est pas rejeté vers l'atmosphère et le GNV est récupéré pour réalimenter le réservoir d'un autre véhicule 20.

[0037] Le système de purge et transvasement peut être installé sur une plate-forme auprès de laquelle peuvent venir stationner les véhicules dont les réservoirs sont à vidanger ou à remplir.

[0038] Le système de purge peut toutefois se trouver également rassemblé sur un châssis facilement déplaçable comme cela sera décrit plus loin.

[0039] Avantageusement, le système de purge selon l'invention comprend en outre une ou plusieurs capacités tampons qui permettent une récupération temporaire du GNV à partir d'un réservoir de véhicule à purger, même si aucun autre réservoir de véhicule à remplir n'est alors immédiatement disponible à proximité. L'opération de transvasement d'une capacité tampon vers le réservoir du deuxième véhicule pourra alors être différée dans le temps.

[0040] On décrira ci-dessous en référence aux Figures 2 à 6 un exemple de réalisation d'un système de purge de réservoirs conforme à l'invention dans lequel on utilise une ou plusieurs capacités tampons.

[0041] Une conduite flexible 181 munie à son extrémité libre d'un raccord 112 permet un raccordement sur la ligne d'évent du réservoir du véhicule à purger.

[0042] L'autre extrémité de la conduite flexible 181 est raccordée par exemple par des raccords en T d'une part à une ligne de purge 187 et d'autre part à une ligne de déversement 181 ainsi qu'à une ligne 183 de remplissage par compresseur.

[0043] La ligne de purge 187 comprend un manomètre de contrôle P6 (par exemple 0/250 bar) et une vanne de purge V6. La ligne de purge 187 est reliée à un évent 109 de purge du système.

[0044] Pendant le processus de purge du réservoir raccordé au raccord 112, la vanne V6 est maintenue fermée.

[0045] La ligne de purge 187 n'est opérationnelle que

lorsqu'un processus de purge d'un premier réservoir et de remplissage d'un autre réservoir est terminé, pour purger le GNV résiduel dans les canalisations du système de transfert. C'est pourquoi la vanne V6 reste fermée pendant tout le processus de vidange et transfert d'un réservoir à un autre.

[0046] On voit sur la Figure 2 un circuit de déversement comprenant une canalisation 182 sur laquelle sont interposés une vanne de barrage V1, une vanne de laminage V7, un raccord en té sur lequel est branchée en dérivation un circuit 189 de liaison à une ou plusieurs capacités tampons, une vanne de barrage V5 et un manomètre de pression de sortie P5 (par exemple 0/250 bar).

[0047] Le circuit de dérivation vers une capacité tampon comprend lui-même une vanne de barrage V4 et un manomètre de contrôle P4 (par exemple 0/400 bar).

[0048] Une canalisation d'alimentation 184 qui peut être réalisée en tout ou partie par une conduite flexible, est raccordée à la sortie du circuit de déversement 182, par exemple au niveau du raccord sur lequel est placé le manomètre de sortie P5. L'extrémité libre de la canalisation d'alimentation 184 est équipée d'un pistolet de remplissage 121.

[0049] Un circuit de remplissage par compresseur est raccordé en parallèle sur le circuit de déversement 182.

[0050] Le circuit de remplissage par compresseur comprend une première ligne 183 sur laquelle sont interposés une vanne de barrage V2, un système de détente à deux étages 105, 106, une deuxième ligne 185 raccordée entre le système de détente 105, 106 et une entrée d'un compresseur 107, et une troisième ligne 186 raccordée entre une sortie du compresseur 107 et le raccord de la ligne d'alimentation 184.

[0051] Un manomètre P3 (par exemple 0/60 mbar) est disposé sur la ligne 185 pour contrôler la pression d'entrée du compresseur 107. Une vanne de barrage V3 est interposée sur la ligne 186 à la sortie du compresseur 107.

[0052] Un manomètre P1 (par exemple 0/250 mbar) peut être disposé à l'entrée du système de détente et un manomètre P2 (par exemple 0/60 bar) peut être disposé entre les deux étages 105, 106 du système de détente.

[0053] Différentes lignes de sécurité et de purge du système peuvent être associées aux circuits principaux de déversement et de remplissage par compresseur et sont alors raccordées à la ligne de purge 187.

[0054] Une ligne de sécurité 188A munie d'une soupape de sécurité S1 (par exemple 200 bar) est connectée entre l'entrée du système de détente à deux étages et la ligne de purge 187.

[0055] Une ligne de sécurité 188B munie d'une soupape de sécurité S3 (par exemple 19 bar) et d'un clapet anti-retour CV1 est connectée entre l'espace inter-étages du système de détente 105, 106 et la ligne de purge 187.

[0056] Une ligne de sécurité 188C munie d'une soupape de sécurité S4 (par exemple 250 mbar) et d'un clapet anti-retour CV2 est connectée entre la canalisation

185 d'entrée du compresseur 107 et la ligne de purge 187.

[0057] Une ligne de sécurité 188D munie d'une soupape de sécurité S2 (par exemple 240 bar) est connectée entre la canalisation d'alimentation 184 et la ligne de purge 187. Un clapet anti-retour CV3 peut en outre être disposé entre la vanne V3 et le raccord de la canalisation 186 à la sortie du circuit de déversement 182.

[0058] On a décrit ci-dessus un système de détente dans lequel le premier étage de détente 105 permet un passage de 240 bar à 20 bar tandis que le deuxième étage de détente 106 permet un passage de 20 bar à 50 mbar. D'autres plages de valeur sont possibles. Ainsi, à titre de variante de réalisation, le premier étage de détente 105 pourrait permettre une détente de 200 bar à 5 bar et le deuxième étage de détente 106 pourrait assurer une détente entre 5 bar et 21 mbar. Dans ce cas naturellement la soupape de sécurité S3 serait tarée pour une pression de l'ordre de 5 bar et non plus de 19 bar. D'autres valeurs de pression sont naturellement possibles.

[0059] Les canalisations du système selon l'invention peuvent être réalisées par exemple en acier inoxydable et peuvent comprendre par exemple un diamètre compris entre 12 et 18 mm. Les conduites flexibles 181, 184 peuvent présenter une longueur de l'ordre de 2 à 5 m.

[0060] A titre d'exemple, le compresseur 107 peut être un compresseur à trois étages dont les caractéristiques principales sont les suivantes :

- pression d'entrée (tube de 18 mm de diamètre) 21 mbar,
- pression de sortie (tube de 8 mm de diamètre) 200 bar,
- débit de gaz 7m³/h,
- refroidissement par air ventilé.

[0061] On notera que le ventilateur de refroidissement du compresseur 107 permet de récupérer de la chaleur dans une canalisation auxiliaire 108 par exemple en acier inoxydable, en forme d'épingle ou de serpentin, et de diriger à l'aide de tronçons de canalisation 108A, 108B (par exemple de diamètre de 8 à 18 mm) la chaleur récupérée vers une zone de canalisation située dans l'espace inter-étages du système de détente 105, 106, ce qui permet de retrouver dans tous les cas une température positive par exemple de l'ordre de 18°C à l'entrée du deuxième étage 106 du système de détente.

[0062] Grâce à ces mesures, les conditions d'entrée du gaz dans le compresseur 107 peuvent être respectées et le système de détente 105, 106 peut être placé au plus près du compresseur 107, ce qui évite des longueurs de canalisation et des raccords additionnels et permet une réalisation compacte. Par ailleurs, le réchauffage de la zone inter-étages du système de détente 105, 106 est uniquement dû à la récupération de la chaleur produite au niveau de la ventilation du compresseur 107, de sorte qu'il n'y a pas d'apport de chaleur supplémentaire de

l'extérieur (par exemple à l'aide de rubans chauffants) et que ce réchauffage qui optimise le fonctionnement n'introduit aucun surcoût.

[0063] A titre d'exemple, la Figure 3 montre une évolution dans le temps de la température et de la pression en différents points du système.

[0064] La pression P_R du réservoir de GNV à vidanger évolue pendant la plage de temps initiale considérée (environ 4h45) de 200 bar à 150 bar.

[0065] La pression P_C de la capacité tampon remplie à partir du premier réservoir à vidanger puis vidée dans le deuxième réservoir à remplir, selon le processus qui sera explicité plus loin, évolue d'abord d'une pression nulle à une pression de l'ordre de 145 bar avant de redescendre à une pression nulle.

[0066] La température T_{S1} à la sortie du premier étage de détente 105 qui est de l'ordre de 16°C avant l'opération de transfert de GNV devient négative durant presque la totalité du processus et atteint des valeurs de l'ordre de -35°C à -45°C.

[0067] La température T_{E2} à l'entrée du deuxième étage de détente 106, qui est de l'ordre de 16°C avant l'opération de transfert de GNV, reste positive pendant toute la durée du processus de transfert de GNV et augmente même jusqu'à environ 18°C, grâce au transfert de chaleur à travers la canalisation additionnelle 108, 108A, 108B, qui permet de réchauffer le GNV entre le premier et le deuxième étage du détendeur et évite ainsi toute présence de glace sur le deuxième étage du détendeur.

[0068] Comme on peut le voir sur les Figures 4 et 5, le système de purge selon l'invention est avantageusement installé sur un châssis métallique 210 transportable en forme de parallélépipède qui est ouvert sur une face avant et sur le dessus et présente une plaque de base sur laquelle reposent les composants les plus lourds et les plus volumineux, tels que le compresseur 107 et les capacités tampons 131, 132.

[0069] Le châssis 210 comporte des pieds 221 et est renforcé aux angles avec des anneaux de levage 141 placés aux angles supérieurs du châssis 210.

[0070] Le châssis 210 peut ainsi facilement être manutentionné à l'aide d'un chariot élévateur ou d'un engin de levage.

[0071] Les côtés du châssis 210 ainsi que la face arrière peuvent être réalisés en tôle perforée inoxydable 151, permettant la ventilation du compresseur 107 et la fixation de l'ensemble des composants (lignes de gaz, détendeur, vannes,...).

[0072] Comme on peut le voir sur la Figure 6, des rails de fixation 152 peuvent être supportés sur les tôles perforées en acier inoxydable 151. Des colliers 153 de fixation des tubes de gaz en acier inoxydable peuvent être rapportés sur les rails de fixation 152.

[0073] Dans l'exemple de réalisation de la Figure 4, les éléments du circuit de déversement 182 sont montés sur la face arrière du châssis 210, de même que les éléments du circuit 187 de purge du système.

[0074] Les éléments du circuit de purge par compres-

seur situés en amont du compresseur 107, notamment la vanne V2, le système de détente 105, 106 et les manomètres, sont placés sur un premier côté latéral du châssis 210 tandis que les éléments du circuit de purge par compresseur situés en aval du compresseur 107, tels que la vanne V3, sont disposés sur l'autre côté latéral du châssis 210.

[0075] L'ensemble du système de purge peut ainsi être réalisé de façon très compacte tout en conférant une bonne accessibilité à l'ensemble des composants du système.

[0076] Différents exemples de fonctionnement du système de purge de la Figure 2 vont maintenant être décrits. Dans tous ces exemples, la vanne de purge V6 est fermée. En effet, celle-ci n'est mise en position ouverte que lorsque, une fois des opérations de transfert de gaz terminées, on veut procéder à une purge résiduelle de l'ensemble du système ou de la conduite flexible 181 avant de procéder à son démontage. Dans ces cas de purge du système avant son transport vers d'autres lieux ou le démontage de la conduite 181, le rejet par l'évent 109 de quantités de gaz est tout-à-fait négligeable.

[0077] On va décrire en premier lieu le processus de purge d'un réservoir d'un véhicule, avant démontage de ce réservoir, avec transfert du gaz vers une capacité tampon 131, 132, sans qu'il soit nécessaire de disposer d'un deuxième réservoir d'un autre véhicule.

[0078] Dans ce cas, le raccord 112 de la conduite flexible 181 est raccordé à l'évent du réservoir à purger.

[0079] Une première étape consiste à abaisser au maximum la pression dans le réservoir à purger, en utilisant le circuit de déversement 182. Pour cela, on ouvre les vannes de barrage V1 et V4 tout en maintenant fermées les vannes de barrage V2, V3 et V5. Cette étape est poursuivie jusqu'à l'obtention d'un équilibre des pressions qui est constatée par les manomètres P4 et P6. Pendant cette étape, le compresseur 107 reste à l'arrêt.

[0080] Après équilibre des pressions avec la capacité tampon, la deuxième étape consiste à purger entièrement le réservoir du véhicule à purger en utilisant le circuit du compresseur.

[0081] Pour cela, on ferme la vanne de barrage V1 et on ouvre les vannes V2, V3 et V5, la vanne V4 étant elle-même maintenue ouverte jusqu'à la fin du processus pendant lequel le compresseur est en marche. La vanne V4 est refermée après la fin de la purge du réservoir auquel est raccordé le conduit flexible 181.

[0082] Après changement du réservoir du véhicule initial, le nouveau réservoir (ou un réservoir d'un autre véhicule) peut être rempli à l'aide du gaz contenu dans la capacité tampon, l'embout d'alimentation du réservoir à remplir étant raccordé sur un pistolet de remplissage 121 prévu à l'extrémité de la conduite d'alimentation 184.

[0083] Dans ce cas, une première étape de remplissage du réservoir à partir de la capacité tampon s'effectue par déversement à travers la ligne 182, jusqu'à l'obtention d'un équilibre des pressions qui est contrôlé à l'aide des manomètres P4 et P5. Durant cette étape, les

vannes de barrage V1, V2 et V3 sont fermées tandis que les vannes V4 et V5 sont ouvertes. Le compresseur 107 reste à l'arrêt.

[0084] Dans une deuxième étape, une fois obtenu l'équilibre des pressions, la vanne V5 est fermée tandis que les vannes V1, V2 et V3 sont ouvertes. Le remplissage du réservoir raccordé à la conduite 184 se poursuit et se termine à partir de la capacité tampon 131, en passant à travers le circuit de purge comprenant le compresseur 107 qui est alors mis en marche. A la fin du processus, toutes les vannes peuvent être refermées.

[0085] Lorsque l'on dispose simultanément d'un réservoir de GNV d'un premier véhicule 10 à purger, et d'un réservoir de GNV d'un second véhicule 20 à remplir, comme dans le cas de la Figure 1, le système de la Figure 2 peut être mis en oeuvre sans utiliser la capacité tampon 131.

[0086] Dans ce cas, la conduite 181 est raccordée par le raccord 112 à l'évent du réservoir à purger, tandis que le ou les pistolets de remplissage 121 associés à la ou aux conduites d'alimentation 184 sont raccordés aux embouts d'alimentation des réservoirs des véhicules à remplir.

[0087] Le processus de transfert de gaz (vidange-remplissage) se passe en deux étapes comme dans les cas précédents.

[0088] La première étape consiste à abaisser au maximum la pression dans le réservoir du véhicule à purger, en utilisant le circuit de déversement 182. Pendant cette étape, le compresseur est à l'arrêt, les vannes V2, V3 et V4 sont maintenues fermées et les vannes V1 et V5 sont ouvertes.

[0089] Après obtention de l'équilibre des pressions, qui peut être constaté par les manomètres P6 et P5, on passe à une deuxième étape qui consiste à purger entièrement le réservoir du véhicule à purger en utilisant le circuit de purge par le compresseur 107.

[0090] Les vannes V1, V4 et V5 sont alors fermées tandis que les vannes V2 et V3 sont ouvertes et le compresseur 107 est mis en marche.

[0091] Lorsque le processus de transfert est terminé, l'ensemble des vannes sont fermées et le compresseur 107 est arrêté. Le système de purge peut ensuite éventuellement être lui-même purgé en ouvrant la vanne V6 qui était restée fermée pendant tout le processus précédent.

[0092] Naturellement, la description qui précède s'applique aussi bien au cas de réservoirs uniques que de réservoirs multiples montés en batterie.

Revendications

1. Système de purge d'un réservoir de GNV installé dans un premier véhicule (10),
caractérisé en ce qu'il comprend :

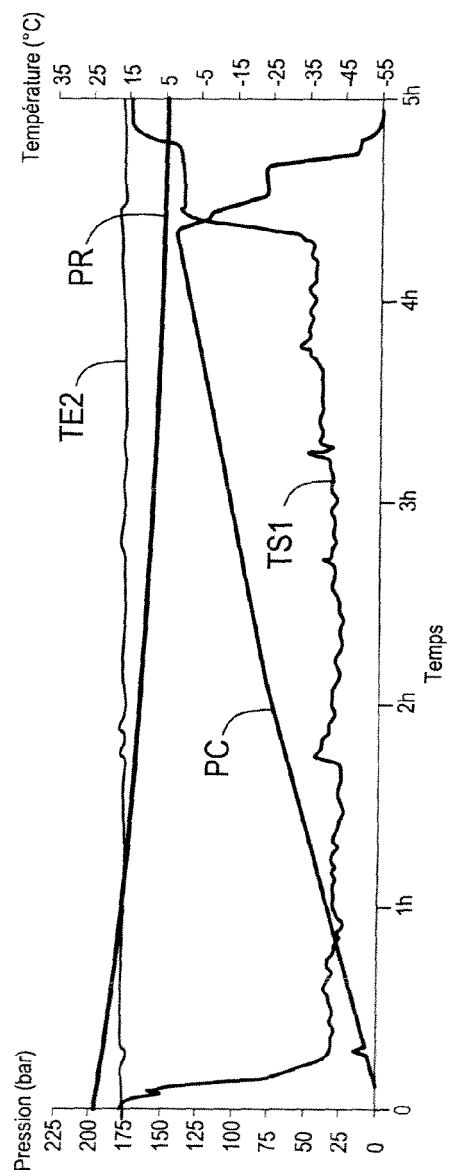
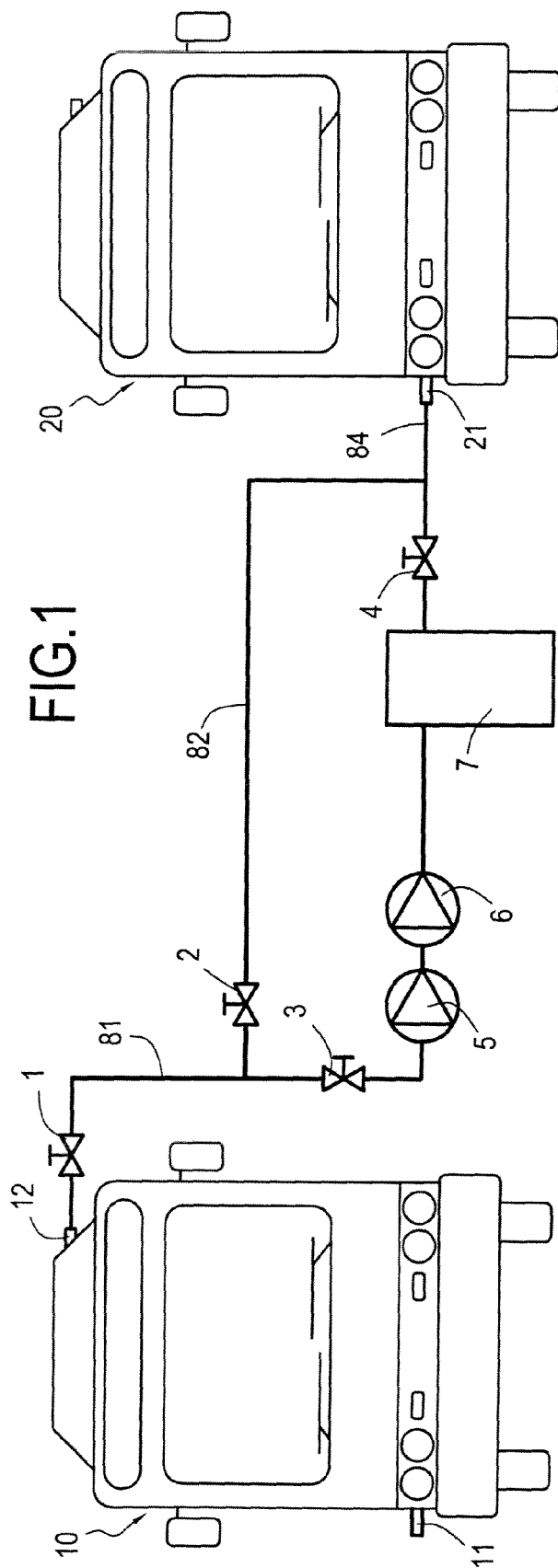
- un premier conduit flexible (181) de raccorde-

- ment à un événement (12) du réservoir du premier véhicule (10) à purger,
- un circuit de déversement (182) raccordé au premier conduit flexible (181) et comprenant des première et deuxième vannes de barrage (V1, V5),
 - un circuit (189) de capacité tampon raccordé au circuit de déversement (182) entre lesdites première et deuxième vannes de barrage (V1, V5) et comprenant une troisième vanne de barrage (V4) et au moins une capacité tampon (131, 132),
 - un circuit (183, 185, 186) de remplissage par compresseur qui est raccordé au premier conduit flexible (181) et comprend des quatrième et cinquième vannes de barrage (V2, V3), un système de détente (105, 106) à deux étages et un compresseur (107) intercalé entre les quatrième et cinquième vannes de barrage (V2, V3), et
 - un deuxième conduit flexible (184) muni d'un pistolet de remplissage (121) pour remplir un réservoir de GNV installé dans un deuxième véhicule (20), lequel conduit flexible (184) est raccordé en aval à la fois du circuit de déversement (182) et du circuit (185, 186) de remplissage par compresseur.
2. Système de purge selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le circuit de déversement comprend en outre une vanne de laminage (V7) interposée entre les première et deuxième vannes de barrage (V1, V5).
 3. Système de purge selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** le circuit de remplissage par compresseur comprend en outre une boucle de réchauffage comportant un organe (108) de récupération de chaleur au niveau d'un système de ventilation du compresseur (107) et des moyens (108A, 108B) de transfert de la chaleur récupérée vers un tronçon de canalisation situé entre les premier et deuxième étages (105, 106) du système de détente.
 4. Système de purge selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le premier étage (105) du système de détente assure une détente entre une pression comprise entre 200 et 250 bar et une pression comprise entre 5 bar et 20 bar tandis que le deuxième étage (106) du système de détente assure une détente entre une pression comprise entre 20 bar et 5 bar et une pression comprise entre 15 et 25 mbar.
 5. Système de purge selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre un circuit (187) de purge du système de purge relié d'une part par une sixième vanne de barrage (V6) au premier conduit flexible (181), et d'autre part à un événement de purge (109).
 6. Système de purge selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le circuit (187) de purge comprend en outre des lignes de purge secondaires (188A à 188D) munies de soupapes de sécurité (S1 à S4) et de clapets anti-retour (CV1 à CV3), ces lignes de purge secondaires (188A à 188D) étant reliées à différents points du circuit (185, 186) de remplissage par compresseur.
 7. Système de purge selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre des manomètres de contrôle de pression (P1 à P5) disposés en différents points du système de purge.
 8. Système de purge selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend un châssis métallique transportable (220) sur lequel sont installés l'ensemble des composants opérationnels du système de purge.
 9. Système de purge selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le châssis métallique transportable (220) est muni de pieds (226) et d'anneaux de levage (141).
 10. Système de purge selon la revendication 8 ou la revendication 9, **caractérisé en ce que** le châssis métallique transportable (220) est ouvert sur une face avant et une face supérieure et comprend une plaque de support inférieure sur laquelle reposent le compresseur (107) et la ou les capacités tampon (131, 132).
 11. Système de purge selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le châssis métallique (220) comprend des parois latérales et une paroi arrière constituées de tôles perforées sur lesquelles sont fixés les éléments additionnels du circuit de déversement et du circuit de remplissage par compresseur.
 12. Système de purge selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'il** comprend des rails (152) munis de colliers (153) de fixation de canalisation, les rails (152) étant fixés sur les tôles perforées (151) des parois latérales et arrière du châssis métallique (220).
 13. Procédé de purge d'un réservoir de GNV installé dans un premier véhicule (10), **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes :
 - raccorder un premier conduit flexible (181) à

un événement (12) du réservoir du premier véhicule à purger,

- raccorder un circuit de déversement (182) au premier conduit flexible (181),
- raccorder un circuit (189) de capacité tampon au circuit de déversement pour alimenter au moins une capacité tampon (131, 132) à partir dudit premier conduit flexible (181), jusqu'à l'obtention d'un équilibre de pression,
- raccorder un circuit (185, 186) de remplissage par compresseur au premier conduit flexible (181) pour continuer d'alimenter la capacité tampon (131, 132) à partir du premier conduit flexible (181) à travers des moyens de détente (105, 106) et un compresseur (107),
- raccorder un deuxième conduit flexible (184) muni d'un pistolet de remplissage (121) en aval du circuit de déversement (182) et du circuit (185, 186) de remplissage par compresseur pour remplir un réservoir de GNV installé dans un deuxième véhicule (20).

14. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** lors de l'alimentation à partir du premier conduit flexible (181) à travers des moyens de détente (105, 106), on procède à une première détente d'une pression comprise entre 200 et 250 bar à une pression comprise entre 5 et 20 bar et à une deuxième détente de ladite pression comprise entre 5 et 20 bar à une pression comprise entre 15 et 25 mbar en amont du compresseur (107).
15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'on récupère de la chaleur au niveau d'un système de ventilation du compresseur (107) et **en ce que** l'on transfère ladite chaleur récupérée vers une zone de transport de GNV située entre ladite première détente et ladite deuxième détente.
16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, **caractérisé en ce que** le gaz de purge du réservoir du premier véhicule à purger (10) circulant à travers le premier conduit flexible (181) est transféré directement par le deuxième conduit flexible (184) vers le réservoir de GNV installé dans un deuxième véhicule (20), successivement à travers le circuit de déversement (182) puis le circuit (185, 186) de remplissage par compresseur, sans passer à travers la capacité tampon (131, 132).



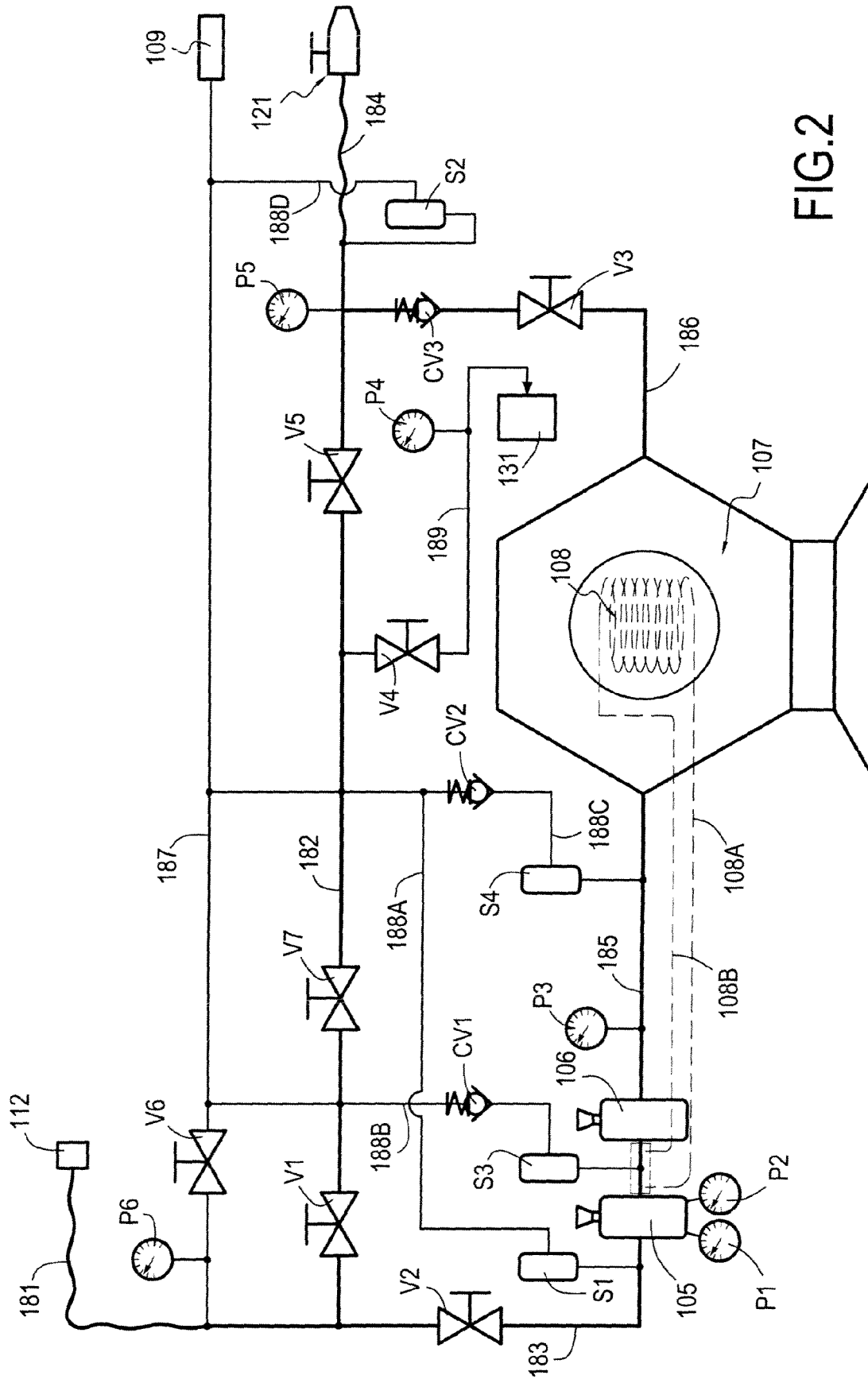


FIG.2

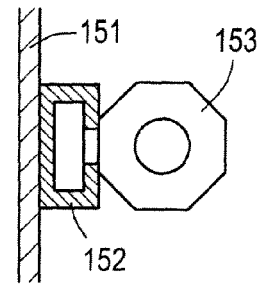
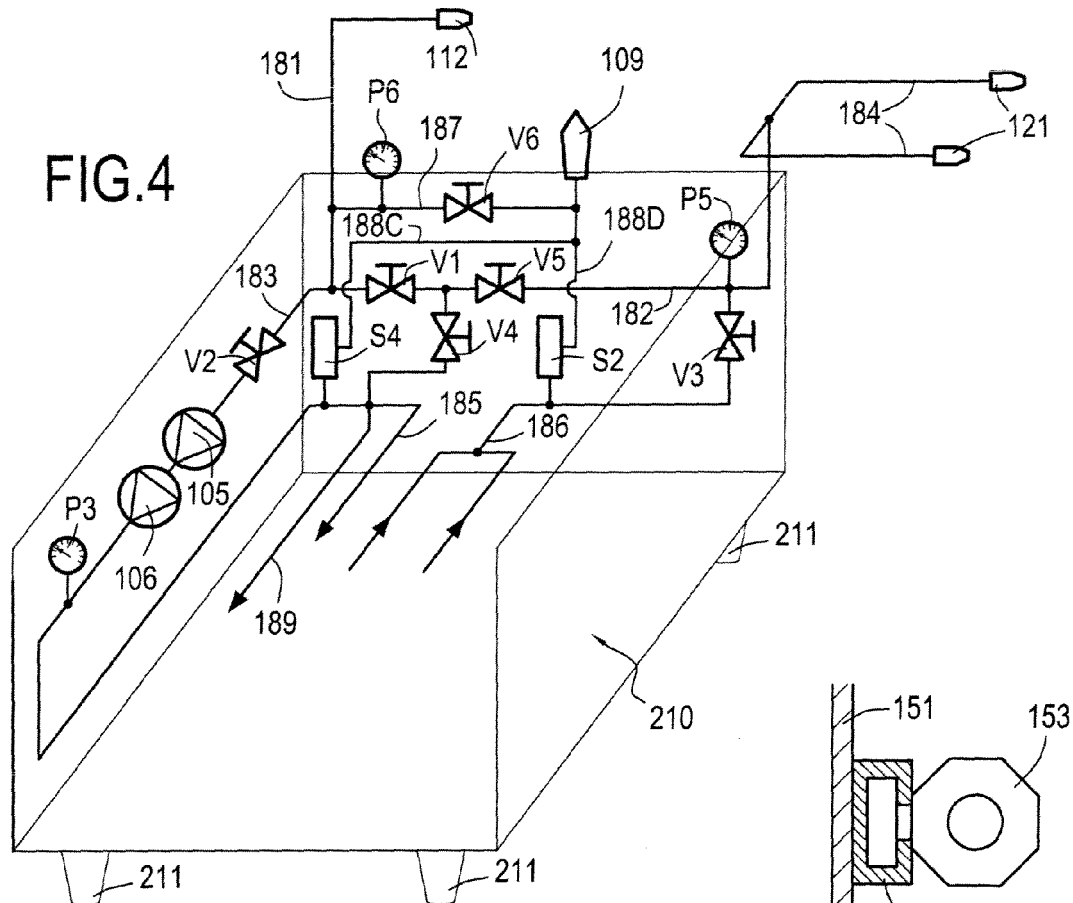


FIG.6

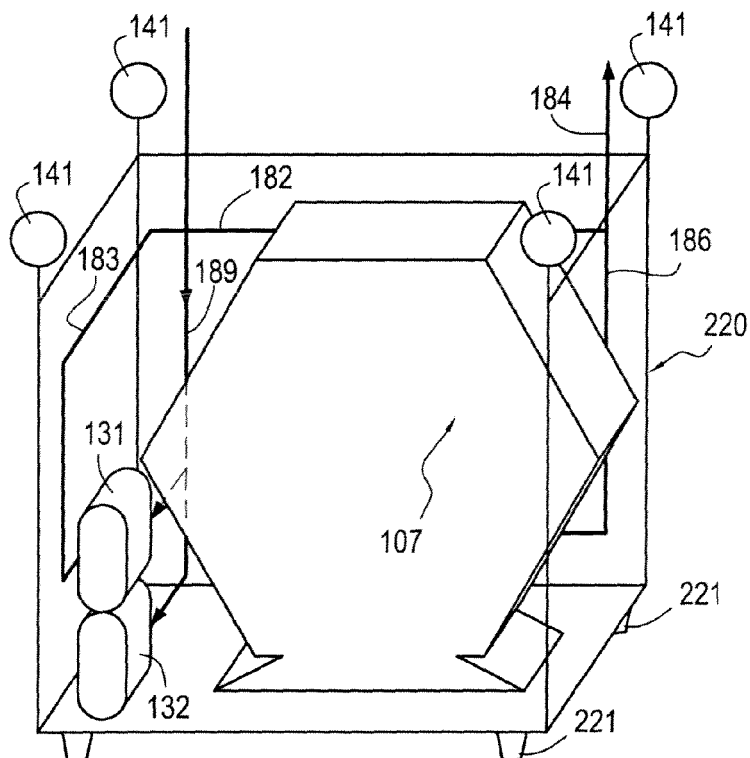


FIG.5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 07 10 6328

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	US 6 532 684 B1 (TUNNEY JOSEPH P [US] ET AL) 18 mars 2003 (2003-03-18) * le document en entier * -----	1,14	INV. F17C13/00 B60S1/00
A	FR 2 766 165 A (BRUN SA [FR]) 22 janvier 1999 (1999-01-22) * le document en entier * -----	1,14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B60K F17C B60S
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Berlin		Date d'achèvement de la recherche 16 août 2007	Examineur TAMME, H
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			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 07 10 6328

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.

16-08-2007

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6532684 B1	18-03-2003	US 6926776 B1 US 6793740 B1	09-08-2005 21-09-2004
FR 2766165 A	22-01-1999	AUCUN	

EPO FORM P0460

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