

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 14.02.92.

③0 Priorité : 15.02.91 DE 4104711.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 21.08.92 Bulletin 92/34.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : LINDE
AKTIENGESELLSCHAFT — DE.

⑦2 Inventeur(s) : Seifers Hilmar et Rüdiger Horst .

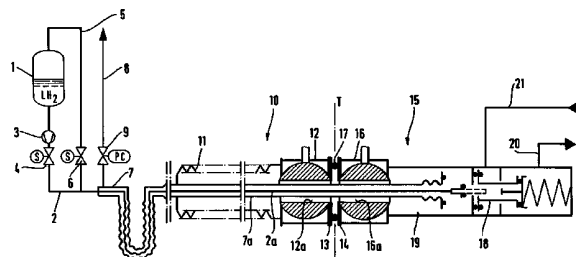
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Herrburger.

⑤4 Accouplement pour canalisations ou tuyaux isolés sous vide notamment pour remplissage d'hydrogène liquide dans des réservoirs de véhicule.

⑤7 a) L'invention concerne un accouplement pour canalisations ou tuyaux isolés sous vide notamment pour remplissage d'hydrogène liquide dans des réservoirs de véhicule,

b) accouplement caractérisé en ce que la fiche d'accouplement (10) et la prise d'accouplement (15) sont pourvues au voisinage immédiat du plan de joint respectivement d'un organe d'obturation et le tube terminal de la canalisation est mobile en direction axiale par rapport à la fiche d'accouplement (10) et peut être retiré jusqu'en arrière de l'organe d'obturation situé du côté de la fiche, et en ce que la canalisation (21) passe pour l'hydrogène à l'état gazeux par la prise d'accouplement (15) et débouche dans la canalisation (20) qui est prévue pour le remplissage du réservoir d'hydrogène.



FR 2 672 960 - A1



" Accouplement pour canalisations ou tuyaux isolés sous vide notamment pour remplissage d'hydrogène liquide dans des réservoirs de véhicule ".

L'invention concerne un accouplement pour
5 tuyaux ou canalisations isolés sous vide, qui sont prévus pour faire passer un agent cryogénique, consistant en une fiche d'accouplement et une prise d'accouplement, dans lesquels en position accouplée un tube terminal de canalisation de la fiche
10 d'accouplement s'étend à travers le plan de joint dans la prise d'accouplement.

De tels accouplements, qui sont aussi désignés comme "accouplements Johnston" peuvent être en général montés dans les systèmes de canalisations
15 cryogéniques, ainsi par exemple dans des systèmes de canalisation dans lesquels on fait passer cryogéniquement de l'hélium ou de l'hydrogène. A travers le tube terminal de la canalisation qui est réalisé à double paroi aux fins d'isolation sous vide,
20 on obtient un plus grand éloignement, désigné aussi comme "longueur conductrice de la chaleur", entre l'endroit où a lieu la liaison mécanique des deux parties de l'accouplement et l'endroit où a lieu le passage de l'agent cryogénique d'une partie de la
25 canalisation dans l'autre. De la sorte, on s'oppose au

givrage et on réduit les pertes par vaporisation de l'agent cryogénique dans la canalisation. On désigne aussi une telle fiche d'accouplement comme "pièce mâle". On désigne de façon correspondante la prise d'accouplement comme "fiche femelle". Après l'accouplement des deux canalisations et en fonction de la construction d'un tel accouplement, il est d'abord nécessaire d'évacuer dans les canalisations l'air ambiant qui s'y trouve encore, ce qui se fait par la mise sous vide des canalisations et leur rinçage concomitant par un agent approprié, par exemple de l'hélium, ce qui convient de répéter plusieurs fois. Ensuite, les canalisations reliées l'une à l'autre sont refroidies, c'est-à-dire parcourues par l'agent cryogénique, qui doit être transporté, cet agent cryogénique utilisé pour le refroidissement des canalisations et des autres parties de l'installation n'étant pas encore prévu pour son application proprement dite, c'est-à-dire par exemple lors du transvasement d'un grand réservoir dans un petit, le petit réservoir est d'abord encore fermé et l'agent cryogénique est utilisé pour un autre emploi ou chassé en soufflant. C'est seulement quand les canalisations ont atteint une température déterminée que l'agent cryogénique liquide est introduit dans le petit réservoir. De telle manière, on évite dans une large mesure la formation de gaz lors du transport. En sens inverse, après avoir payé en soufflant les canalisations de l'agent cryogénique qui s'y trouve encore, il faut les réchauffer pour éviter la formation dangereuse de mélanges et des dérangements dans le fonctionnement qui seraient causés par des parties contenant de l'air ou de l'humidité et qui givreraient.

On peut seulement se rendre compte que le

maniement de canalisations et de systèmes de canalisations, qui sont pourvus des accouplements décrits, est sujet à caution et prend beaucoup de temps.

5 La présente invention a pour objet de fournir un accouplement du type mentionné au début, permettant d'établir vite et simplement une liaison prête à fonctionner entre les canalisations.

10 Ce problème est réalisé selon l'invention, grâce au fait que la fiche d'accouplement et la prise d'accouplement sont pourvues directement au voisinage du plan de joint d'un organe d'obturation et que le tube terminal de la canalisation est mobile en direction axiale par rapport à la fiche d'accouplement
15 et peut être retiré jusqu'en arrière de l'organe d'obturation situé du côté de la fiche.

 L'idée inventive essentielle consiste donc en ce que l'on forme l'accouplement de telle façon qu'il puisse être assemblé et séparé dans les
20 conditions de fonctionnement (par exemple dans le cas du transport d'hydrogène sous une pression de 3 bars et une température de 25° Kelvin) (car les deux canalisations peuvent être hermétiquement fermées par rapport à l'atmosphère ambiante au moyen des organes
25 d'obturation) et dans le fait que la mise sous vide et le rinçage ainsi que le refroidissement ou le réchauffement des pièces du système de canalisations se trouvant en arrière des organes d'obturation n'a plus lieu d'être. Grâce au fait que le tube terminal
30 des canalisations de la fiche d'accouplement quand les canalisations sont séparées, se trouve derrière l'organe d'obturation du côté de la fiche, l'espace à désaérer pour le raccordement et à ouvrir pour la séparation par rapport à l'atmosphère ambiante, c'est-
35 à-dire l'espace entre les deux organes d'obturation,

peut être sensiblement réduit.

La canalisation du côté de la fiche est entourée concentriquement, en formant un espace annulaire, d'une paroi extérieure disposée entre la
5 sortie de la canalisation, par exemple un réservoir, et la fiche d'accouplement, un vide permanent régnant entre cette paroi extérieure et la canalisation. Pour permettre l'insertion et l'extraction du tube terminal des canalisations d'une manière simple, on propose de
10 constituer la paroi extérieure dans la zone proche de la fiche d'une manière flexible au sens d'un soufflet à membrane.

L'espace entre la fiche d'accouplement et la prise d'accouplement est réduit, si tous les deux
15 présentent respectivement une bride de liaison, de telle sorte que l'accouplement puisse être réalisé comme une liaison par brides.

Les organes d'obturation sont selon une configuration avantageuse de l'invention formés comme
20 des robinets à boisseaux sphériques, dont les alésages de passage sont prévus pour recevoir les tubes terminaux des canalisations. Les robinets à boisseaux sphériques peuvent être facilement installés et garantissent une bonne étanchéité. En outre, on peut
25 construire de façon géométrique simple ensuite l'espace résiduel entre les brides de liaison et le rincer facilement en conséquence. Dans les accouplements dits "Johnston" connus, l'espace entre les accouplements est par contre anguleux si bien
30 qu'en pratique, il subsiste toujours de l'air résiduel, ce qui conduit dans le système, à une pollution de l'agent cryogénique et à des perturbations dans le fonctionnement ainsi qu'à la formation de mélanges qui peuvent être dangereux du
35 point de vue des techniques de sécurité (selon le type

d'agent cryogénique).

Le processus de rinçage après la liaison de la fiche d'accouplement et de la prise d'accouplement et le processus de compression avant la séparation peut être exécuté très facilement selon un développement de l'invention, en faisant en sorte que l'organe d'obturation situé du côté de la fiche soit pourvu d'au moins un dispositif de rinçage, qui relie, quand l'organe d'obturation est légèrement ouvert, l'espace dans lequel se trouve le plan de joint avec la canalisation du côté de la fiche et un orifice de purge, et présente au moins un dispositif de décompression, qui relie l'espace dans lequel se trouve le plan de joint à l'orifice de purge quand l'organe d'obturation est fermé et est actionné pour être placé légèrement au-dessus de la position de fermeture. L'espace entre la fiche d'accouplement et la prise d'accouplement est en conséquence automatiquement rincé ou décomprimé en actionnant le robinet sphérique du côté de la fiche. On peut de la sorte se passer de soupapes spéciales de rinçage et de décompression dans le système de canalisation.

On peut réaliser cela de manière particulièrement simple et bon marché, quand le dispositif de rinçage et le dispositif de décompression sont constitués par des canaux dans les boisseaux et de cette façon quand sont formés des canaux pouvant être mis en liaison opérationnelle dans la partie réceptrice des boisseaux sphériques.

Il est avantageux qu'un autre organe d'obturation du côté de la prise soit disposé dans la zone du plan de joint dans la prise de l'accouplement, organe pouvant être mis en liaison opérationnelle avec le tube terminal de la canalisation quand l'accouplement est en position désaccouplée. Le

montage en série de l'autre organe d'obturation du côté de la prise en même temps que le robinet sphérique du côté de la prise accroît la sécurité en raison de la double obturation vis-à-vis de la sortie de l'agent cryogénique dans l'atmosphère. Quand on sépare l'accouplement cet organe d'obturation intérieur est d'abord automatiquement fermé par le retrait du tube terminal de la canalisation et c'est ensuite qu'a lieu la fermeture du robinet sphérique du côté de la prise. L'espace obturé entre l'organe d'obturation intérieur et le robinet à boisseau sphérique agit en outre de façon isolante.

On prévoit en pratique des canalisations séparées pour l'agent cryogénique liquide et l'agent cryogénique sous forme gazeuse, la canalisation pour l'agent liquide étant prévue comme une canalisation d'alimentation et la canalisation pour l'agent sous forme gazeuse comme une canalisation d'évacuation. De cette façon, il est nécessaire d'avoir deux accouplements pour un système de canalisation, ce qui double les frais et la main d'oeuvre. Un avantage tout à fait important résulte en conséquence d'un développement selon l'invention, selon lequel au moins la canalisation du côté de la fiche et le tube terminal de canalisation qui s'y trouve raccordé consiste en deux canalisations ou tuyaux concentriques, l'une étant prévue pour l'alimentation de l'agent cryogénique liquide et l'autre canalisation pour l'alimentation de l'agent cryogénique sous forme gazeuse et la canalisation extérieure et le tube terminal de canalisation extérieur étant constitué de façon à être isolé sous vide. Dans ce cas, il est judicieux que l'autre organe d'obturation situé du côté de la prise consiste en deux fermetures terminales tournées l'une vert l'autre et comprimées

par ressort, qui correspondent aux tubes terminaux de canalisations et soient respectivement disposés sur l'embouchure des canalisations raccordées à la prise d'accouplement.

5 On propose en outre que la fermeture terminale extérieure présente une bille disposée dans la rainure annulaire d'un canal longitudinal de la prise d'accouplement, l'une des deux canalisations étant raccordée à la rainure annulaire et la bille
10 étant pressée par un ressort en direction du plan de joint et placée contre un rétrécissement dans le canal longitudinal et pouvant être sollicité par le tube terminal de canalisation extérieur et l'on propose que la fermeture terminale intérieure soit formée par une
15 tête de soupape disposée sur le côté de la bille éloigné du plan de joint, tête de soupape qui est comprimée par un ressort en direction du plan de joint et placée contre un orifice de passage de la bille disposé dans le sens longitudinal de la prise
20 d'accouplement, la tête de soupape étant pourvue d'un prolongement axial pénétrant dans l'orifice de passage, prolongement qui peut être sollicité par le tube terminal de canalisation intérieur et être pourvu de passages axiaux et dans lequel l'autre des deux
25 canalisations est raccordée au côté de la tête de soupape éloignée du plan de joint.

Des fermetures terminales de ce type, que l'on peut construire aussi autrement (soupape sphérique, soupape conique, etc...) sont faciles à
30 fabriquer.

Quand les deux canalisations raccordées à la prise d'accouplement sont reliées ensemble, alors que les fermetures terminales se trouvent en position fermée, on est assuré que cette extrémité de la prise
35 d'accouplement demeure froide, tant que l'agent

cryogénique circule dans les canalisations.

Selon un autre développement de l'accouplement selon l'invention, on propose que la canalisation intérieure et le tube terminal de canalisation intérieur soient prévus pour l'alimentation d'agent cryogénique liquide et que la canalisation et le tube terminal de canalisation extérieurs servent à l'alimentation d'agent cryogénique sous forme gazeuse, ce qui permet de réduire davantage les pertes par vaporisation.

Il est avantageux que d'une façon analogue à l'organe d'obturation intérieur décrit ci-dessus de la prise d'accouplement, la fiche d'accouplement ou la canalisation qui y est reliée soit pourvue d'un autre organe d'obturation, dans lequel le tube terminal de canalisation se trouve, par rapport à la canalisation située du côté de la fiche, en liaison opérationnelle avec un autre organe d'obturation situé du côté de la fiche. De cette façon, on arrive à ce qu'aussi bien la fiche d'accouplement que la prise d'accouplement soient automatiquement obturées de façon étanche après le désaccouplement. Entre les organes intérieurs d'obturation et les organes extérieurs d'obturation (robinets à boisseaux sphériques), il y a alors un espace isolant.

Pour éviter un élargissement transversal de l'accouplement dans la zone des robinets à boisseaux sphériques, on propose que l'autre organe d'obturation situé du côté de la fiche soit disposé dans la section de canalisation située en avant du soufflet à membrane. De façon appropriée, l'autre organe d'obturation situé du côté de la fiche est constitué comme une fermeture terminale comprimée par ressort, qui est montée entre la canalisation intérieure et le tube terminal de canalisation intérieur. Il est

évidemment également possible de prévoir une fermeture terminale du côté de la fiche qui soit construite exactement comme la fermeture terminale du côté de la prise. De cette manière aussi bien la canalisation intérieure que la canalisation extérieure de la prise d'accouplement et les deux canalisations de la prise d'accouplement sont automatiquement obturées de façon étanche lors de la séparation de l'accouplement.

Il s'avère particulièrement avantageux d'utiliser l'accouplement réalisé selon l'invention comme accouplement de remplissage de réservoir pour véhicules qui fonctionnent avec de l'hydrogène liquide. Dans de tels véhicules, le remplissage à nouveau du réservoir du véhicule avec de l'hydrogène liquide à l'aide d'un accouplement "Johnston" habituel se révèle difficile et prend du temps et constitue ainsi un sérieux empêchement à l'introduction et à la diffusion de la technologie d'hydrogène liquide dans les véhicules. Avec l'accouplement selon l'invention comme moyen de liaison entre le réservoir de stockage et le réservoir du véhicule, on peut réduire le temps de remplissage par exemple dans le cas d'un réservoir de véhicule de 125 l de 60 minutes environ à 10 minutes. En outre, le déroulement du procédé est simplifié avec en même temps une sécurité accrue. La grande simplification du déroulement du procédé permet d'automatiser le remplissage des réservoirs, par exemple en utilisant un robot.

Jusque là, il est habituel de prévoir à l'extérieur du réservoir du véhicule une boîte de soupapes, dans laquelle en règle générale, sont contenues quatre soupapes d'obturation pouvant être actionnées électromagnétiquement et trois clapets de non retour avec lesquels sont commandés les différents états de marche : marche avec de l'hydrogène liquide,

marche avec de l'hydrogène sous forme gazeuse, remplissage du réservoir, rinçage, réchauffage. Il s'avère particulièrement avantageux que grâce à l'accouplement selon l'invention, le nombre de soupapes d'obturation puisse être réduit à deux unités et que les clapets de non retour soient superflus. Les deux soupapes d'obturation devant subsister peuvent être logées dans l'espace d'isolation sous vide du réservoir du véhicule, si bien que l'on peut se passer de la boîte de soupapes. Ceci réduit le besoin de place de l'installation d'hydrogène dans le véhicule et abaisse en outre les coûts. Quand selon un autre développement de l'invention, la canalisation pour l'hydrogène sous forme gazeuse passe par la prise d'accouplement et débouche dans la canalisation qui est prévue pour le remplissage du réservoir d'hydrogène, qu'on peut encore maintenir froide avec de l'hydrogène sous forme gazeuse, de cette façon, cette partie de la prise d'accouplement pendant la marche du véhicule, dont la canalisation d'alimentation en carburant peut être raccordée au choix à une canalisation d'alimentation en hydrogène liquide ou à une canalisation d'alimentation en hydrogène sous forme gazeuse du réservoir d'hydrogène.

D'autres avantages et détails de l'invention vont être expliqués à partir du mode de réalisation représenté schématiquement aux figures.

La figure 1 représente la construction de principe de l'accouplement selon l'invention dans laquelle cet accouplement est appliqué à un système de remplissage de réservoir d'un véhicule marchant à l'hydrogène.

La figure 2 montre le plan de tuyauterie allant à un réservoir de véhicule d'hydrogène liquide, réservoir auquel est raccordé un accouplement selon

l'invention d'après la figure 1.

La figure 3 montre un accouplement dit "Johnston".

5 La figure 4 montre le plan de tuyauterie allant à un réservoir de véhicule d'hydrogène liquide auquel sont raccordés des accouplements "Johnston" selon la figure 3.

10 La figure 5 montre un accouplement en position assemblée selon la figure 1 avant le retrait du tube terminal de canalisation.

La figure 6 montre un accouplement selon la figure 1 lors du rinçage des brides avant le remplissage.

15 Les figures 7 à 11b montrent un schéma de principe pour l'organe d'obturation de la fiche d'accouplement.

La figure 8 montre un accouplement selon la figure 1 lors du remplissage.

20 La figure 9 montre un accouplement selon la figure 1 lors du vidage du tube terminal de canalisation.

La figure 10 montre le schéma de principe d'une fermeture terminale située du côté de la fiche.

25 Les figures 11a à 11b montrent un accouplement selon l'invention dans une forme de réalisation.

Les figures 12a à 12d montrent la fermeture terminale située du côté de la prise dans une forme de réalisation.

30 Les figures 13a à 13c montrent la fermeture selon la figure 12 en prise avec le tube terminal de canalisation.

35 L'accouplement selon l'invention va être décrit à partir d'un exemple de réalisation qui représente un système de remplissage de réservoir d'un

véhicule à moteur fonctionnant à l'hydrogène liquide. Dans ce cas les figures 1 et 2 montrent la construction de principe d'un tel système de remplissage de réservoir. Du côté de la station de distribution se trouve un réservoir de stockage 1 avec de l'hydrogène liquide LH_2 , auquel est raccordé une canalisation 2, sur laquelle sont montées une pompe 3 et une soupape d'obturation 4 actionnée électromagnétiquement. A la canalisation 2 est raccordée une canalisation 5, qui est en liaison avec l'extrémité supérieure du réservoir de stockage 1 et dans laquelle est disposée une soupape d'obturation 6 pouvant être actionnée de façon électromagnétique. La canalisation 2 est entourée, en liaison avec la dérivation allant à la canalisation 5, de façon concentrique par une canalisation 7 grâce à la formation d'un espace intermédiaire, canalisation 7 à partir de laquelle est dérivée une canalisation 8 dans laquelle se trouve une soupape de limitation de la pression 3. Les canalisations 2 et 7 sont constituées de préférence de façon élastique, et mènent à une fiche d'accouplement 10. On a renoncé à la figure 1 à une représentation de l'isolation sous vide des canalisations 2 et 7. Les canalisations 2 et 7 débouchent dans un tube terminal de canalisation consistant en un tube externe 7a et un tube interne 2a. Le tube terminal de canalisation est mobile dans le sens longitudinal en relation avec la fiche d'accouplement 10, ceci pouvant être obtenu au moyen d'un soufflet à membrane 11. La fiche d'accouplement 10 est pourvue d'un organe d'obturation constitué sous la forme d'un robinet à boisseau sphérique 12, organe dans lequel les orifices de passage 12a du robinet sphérique permettent, quand on est en position ouverte, une sortie du tuyau terminal de canalisation

à partir de la fiche d'accouplement, comme représenté à la figure 1.

La fiche de l'accouplement 10 est reliée par une bride de liaison 13 à la bride de liaison 14 d'une prise d'accouplement 15 de façon détachable. La prise d'accouplement 15 est aussi pourvue d'un robinet à boisseau sphérique 16, dont l'alésage de passage 16a est prévu pour recevoir le tube terminal de canalisation. Dans le plan de contact des brides de liaison 13 et 14 que l'on appelle le plan de joint T, est disposé un joint d'étanchéité 17. Dans la zone éloignée du plan de joint de la prise d'accouplement 15, est disposé un autre organe d'obturation 18, tandis qu'entre l'organe d'obturation 18 et le robinet à boisseau sphérique 16 est prévu un espace intermédiaire 19 isolant. L'organe d'obturation 18 est ouvert par le tube terminal de canalisation engagé dans la prise d'accouplement 15, tandis qu'en position ouverte, le tube terminal de canalisation 2a intérieur est relié à la canalisation 20 et le tube terminal de canalisation extérieur 7a est relié à la canalisation 21. Ainsi, la canalisation 20 représente l'alimentation dans laquelle l'hydrogène liquide LH_2 est amené à un réservoir de véhicule 22 représenté à la figure 2, et la canalisation 21 représente l'évacuation, à travers laquelle lors du remplissage du réservoir, de l'hydrogène sous forme gazeuse GH_2 expulsé du réservoir du véhicule 22 est renvoyé vers le côté de la station de distribution et doit être évacué par soufflage via une cheminée (soupape qui doit être réglée à un niveau plus bas qu'une soupape de limitation de pression située du côté du réservoir du véhicule).

Le réservoir du véhicule 22 représenté à la figure 2, est isolé sous vide et contient de

l'hydrogène liquide et sous forme gazeuse. La canalisation 20 passe dans la zone proche du fond du réservoir du véhicule 22. La canalisation 21 passe dans la zone supérieure du réservoir du véhicule 22.

5 Dans l'espace d'isolation sous vide 23 qui entoure le réservoir du véhicule 22, est disposée dans la canalisation 20 une soupape d'obturation 24 actionnée électromagnétiquement et dans la canalisation 21 une

10 soupape d'obturation 25 actionnée électromagnétiquement. En amont de la soupape d'obturation 25 part une canalisation 26 avec diverses tuyauteries et des soupapes. De la canalisation 20 part en amont de la soupape d'obturation 24 une

15 conduite d'alimentation en carburant 27, qui conduit à un appareil de chauffage représenté symboliquement montée en aval et en outre à un moteur à combustion d'un véhicule à moteur.

Trois modes de fonctionnement sont possibles : un fonctionnement avec de l'hydrogène sous

20 forme gazeuse ; un fonctionnement avec de l'hydrogène liquide ; le remplissage.

Dans le cas du fonctionnement avec de l'hydrogène sous forme gazeuse, les soupapes d'obturation 25 et 29 sont ouvertes et la soupape

25 d'obturation 24 est fermée. L'hydrogène sous forme gazeuse s'écoule à partir de la partie supérieure du réservoir du véhicule 23 et de là à travers la canalisation 21 via la prise d'accouplement 15 (plus exactement via la "partie froide" de la prise

30 d'accouplement 15 contenant l'organe d'obturation 18) et la canalisation 20 dans la conduite d'alimentation en carburant 27. Dans le cas du fonctionnement avec de l'hydrogène liquide, la soupape d'obturation 25 est fermée et les soupapes d'obturation 24 et 29 sont

35 ouvertes. En raison de la pression disponible dans le

réservoir du véhicule 22, par exemple de 3 bars, l'hydrogène liquide est comprimé dans la canalisation 20 et de là dans la canalisation 27 et au-delà dans l'appareil de chauffage 28, où se produit une vaporisation. Si la pression dans le réservoir du véhicule 22 n'est plus satisfaisante, le réservoir du véhicule est chauffé pour obtenir une vaporisation de l'hydrogène liquide et de cette façon, élever à nouveau la pression dans le réservoir. Avant le remplissage, le véhicule à moteur fonctionne d'abord de façon appropriée quelque temps avec de l'hydrogène sous forme gazeuse, pour réfrigérer la prise d'accouplement 15. Une fois que la fiche d'accouplement 10 et la prise d'accouplement 15 sont reliées l'une à l'autre et que les organes d'obturation sont ouverts et que le tube terminal de canalisation est engagé dans la prise d'accouplement, de l'hydrogène liquide coule, alors que la soupape d'obturation 29 est fermée et que la soupape d'obturation 24 est ouverte, via la canalisation 20 dans le réservoir du véhicule 22 et de l'hydrogène sous forme gazeuse refoulé s'écoule par la canalisation 21 alors que la soupape d'obturation 25 est ouverte.

A la figure 3, on a représenté un accouplement "Johnston" selon l'état de la technique. Au contraire de l'accouplement selon l'invention, l'accouplement "Johnston" n'est pourvu d'aucun organe d'obturation. La partie mâle 30 de l'accouplement est reliée de façon fixe à un tube terminal de canalisation 31, dans lequel est disposée coaxialement une conduite prévue pour le passage d'hydrogène liquide. Dans l'espace 33 entre la paroi extérieure de la conduite 32 et la paroi intérieure du tube terminal de canalisation 31, règne un vide permanent. La partie

femelle 34 de l'accouplement est reliée au moyen d'un filetage 35 d'accouplement à la partie mâle 30 et présente des joints d'étanchéité toriques 36 qui assurent l'étanchéité contre le tube terminal de canalisation 31 de la partie mâle 30. Une autre surface d'étanchéité est en outre façonnée sur un élément d'évacuation 37 du tube terminal de canalisation 31, qui repose contre "l'extrémité froide" 38 de la partie femelle 34. Cette "extrémité froide" 38 est reliée par un tube 39 à "l'extrémité chaude" de la partie femelle 34. Avant la mise en marche de l'accouplement "Johnston" celui-ci doit être, ainsi que les canalisations qui le prolongent, désaéré, rincé et réfrigéré. Comme on peut le voir à partir de la représentation, la désaération et le rinçage d'un accouplement "Johnston" s'avèrent difficiles, car l'espace entre la partie mâle 30 et la partie femelle 34 présente de très nombreux angles. En B_1 et B_2 (figure 4), tandis que l'hydrogène se trouvant sous pression s'échappe dans l'atmosphère et que les canalisations froides 20, 21 remplies d'hydrogène ainsi que les soupapes d'obturation froides 40, 41 doivent être ouvertes vers l'atmosphère.

A la figure 4, le réservoir du véhicule 22 à la figure 2 est représenté toutefois avec un équipement de soupapes, tel qu'il est nécessaire pour le fonctionnement avec un accouplement "Johnston" selon la figure 3. Les mêmes parties sont pourvues des mêmes références. Dans la canalisation 21 est disposée en supplément à la soupape d'obturation 25 une autre soupape d'obturation 40 pouvant être actionnée électromagnétiquement (montée en aval). Dans la canalisation 20 est disposé en amont de la soupape d'obturation 24 un clapet de non retour 41. Entre le

clapet de non retour 41 et la soupape d'obturation 25 part en dérivation une canalisation 42, dans laquelle est disposée une soupape d'obturation 43 pouvant être actionnée électromagnétiquement avec un clapet de non retour 44 monté en aval et qui mène à la conduite d'alimentation de carburant 27, tandis qu'il est prévu un raccordement à la canalisation 21 entre les soupapes d'obturation 25 et 40. Egalement, une canalisation 46 pourvue d'un clapet de non retour 45 mène à la conduite d'alimentation 27 de carburant, canalisation 46 qui part en dérivation en amont de la soupape de blocage 25. Les quatre soupapes d'obturation mentionnées et les trois clapets de non retour sont disposés tous ensemble dans une boîte de soupape 47 isolée sous vide, qui est pourvue d'une soupape de sécurité 48. La conduite d'alimentation de carburant 27 est entourée en section par la boîte de soupapes 47 jusqu'à l'appareil de chauffage 28 par un boîtier 49 isolé sous vide. Le remplissage selon l'état de la technique, donc avec un accouplement "Johnston", fonctionne comme suit : après avoir écarté les fermetures se trouvant du côté de l'accouplement et les tampons borgnes B_1 , B_2 de la boîte de soupapes 47, ce qui doit être fait très vite, pour éviter l'introduction d'air dans les canalisations froides, les accouplements sont reliés ensemble. Il est d'abord nécessaire de rincer et de mettre sous vide. Dans ce but les soupapes d'obturation 24 et 25 sont fermées et les soupapes d'obturation 40 et 43 sont ouvertes. Ensuite, les canalisations 20, 42 et 21 sont mises sous vide et sont rincées à partir du côté de la station de distribution. Ensuite, la soupape d'obturation 43 est fermée et les soupapes d'obturation 24 et 25 sont ouvertes, après quoi à lieu le remplissage du réservoir du véhicule 22. Quand le

processus de remplissage est terminé, les soupapes d'obturation 24 et 25 sont de nouveau fermées et la soupape d'obturation 43 est ouverte pour pouvoir tenir chaudes les canalisations, par exemple avec de l'hélium sous forme gazeuse. Ensuite, les deux accouplements "Johnston" sont séparés et les fermetures et les tampons borgnes B₁ et B₂ sont montés de nouveau.

En marche avec de l'hydrogène liquide les soupapes d'obturation 24 et 43 sont ouvertes et les soupapes d'obturation 25 et 40 sont fermées. En marche avec de l'hydrogène sous forme gazeuse, les soupapes d'obturation 24, 43 et 40 sont fermées et la soupape d'obturation 25 est ouverte.

On peut facilement se rendre compte que le système de remplissage décrit avec les accouplements "Johnston" de l'état de la technique est de construction coûteuse, est difficile à utiliser et laisse à désirer en ce qui concerne la technique de sécurité.

Dans ce qui va suivre, on va entrer dans le détail du déroulement du processus de remplissage en utilisant l'accouplement selon l'invention. Pour cela, on renvoie aux figures 5 et 9, la représentation de l'accouplement sur les figures 5, 6, 8 et 9 correspondant à la représentation selon la figure 1. La figure 5 représente le début du processus de remplissage. Dans ce cas, la fiche d'accouplement 10 et la prise d'accouplement 15 sont déjà bridées ensemble, toutefois les robinets à boisseaux sphériques 12 et 16 ne sont pas encore fermés et le tube terminal de canalisation avec son tube intérieur 2a et son tube extérieur 7a est engagé dans la fiche d'accouplement 10 et l'organe d'obturation 18 est fermé "l'extrémité froide" de la prise d'accouplement

15 est de façon appropriée, est immédiatement avant l'arrêt du véhicule réfrigérée par fonctionnement au gaz, ce qui est symbolisé par des lignes en tirets.

5 La fiche d'accouplement 10 est en outre reliée à une canalisation de désaération 50, dans laquelle est disposé un clapet de non retour 51 et qui mène à la canalisation 8. Aux fins de la désaération, comme on l'a représenté à la figure 6, le robinet à boisseau sphérique 12 est un peu ouvert. Dans le cas
10 où la soupape d'obturation 6 est ouverte, de l'hydrogène sous forme gazeuse peut alors refouler l'air se trouvant dans l'espace compris entre la fiche d'accouplement 10 et la prise d'accouplement 15 dans les canalisations 50 et 8, ce qui est symbolisé par des flèches et une ligne en tirets parallèle à la canalisation.

La représentation est fortement simplifiée sur les figures 7a et 7d. La figure 7a montre le robinet à boisseau sphérique 12 de la fiche
20 d'accouplement 10 en position de fermeture dans une vue par dessus, c'est-à-dire que l'alésage de passage 12a du boisseau sphérique 70 est disposé perpendiculairement au canal correspondant 71 du robinet à boisseau sphérique 12. Dans la partie
25 sphérique creuse qui reçoit le boisseau sphérique, sont disposés deux perçages 72 et 73 (représentés masqués) qui sont en liaison avec la canalisation 50. Le boisseau sphérique 70 est pourvu d'une fente 74 dans la zone comprise entre les perçages 72 et 73
30 situés du côté de la réception. En outre, deux chanfreins 75 et 76 sont prévus sur les côtés se faisant vis-à-vis en diagonale du perçage de passage 12a. Sur le côté gauche à la figure 7a du boisseau sphérique 70, se trouve l'hydrogène. Sur le côté droit
35 se trouve le plan de joint. Si l'on tourne alors le

boisseau sphérique 70 légèrement dans le sens de l'ouverture, dans cet exemple en sens contraire des aiguilles d'une montre, comme on l'a représenté à la figure 7b, la fente 74 vient alors en recouvrement avec l'alésage 72, tandis qu'en même temps, le chanfrein 75 établit une liaison entre le canal 71 et l'alésage de passage 12a et le chanfrein 76 établit une liaison entre l'alésage de passage 12a et l'espace 77, dans lequel se trouve le plan de joint T.

Pour cette raison, de l'hydrogène coule du canal 71 via le chanfrein 75, l'alésage de passage 12a et le chanfrein 76 dans l'espace 77, où l'air existant à cet endroit est refoulé et via la fente 74 et l'alésage 72 faisant office d'alésage de rinçage est comprimé dans la canalisation 50. Ceci se produit jusqu'à ce qu'il n'existe plus dans l'espace 77 que de l'hydrogène. On tourne alors davantage le boisseau sphérique 70, de telle sorte que l'alésage de passage 12a se raccorde complètement au canal 71, comme on l'a représenté à la figure 7c. En sens inverse, c'est-à-dire pour la décompression, on procède à un court excès de rotation, après la rotation du boisseau sphérique dans le sens des aiguilles d'une montre dans le sens de la fermeture et après avoir atteint le sens de la fermeture, si bien que la fente 74 vient en recouvrement avec l'alésage 73, qui agit ainsi comme alésage de décompression (figure 7d). Le processus de remplissage proprement dit est représenté aux figures 2 et 8. Dans ce cas, le robinet à boisseau sphérique 16 de la prise d'accouplement 15 est alors aussi complètement ouvert et le tube terminal de canalisation, quand le soufflet à membrane 11 est comprimé, sort complètement, grâce à quoi l'organe d'obturation 18 est ouvert et ainsi la canalisation 2a est raccordée à la canalisation 20 et la canalisation

7a est raccordée à la canalisation 21. Dans le cas où la soupape d'obturation 4 est ouverte, et où la pompe 3 tourne, de l'hydrogène liquide coule du réservoir de stockage 1 dans la canalisation 20 et du gaz comprimé 5 coule du réservoir du véhicule 22 via la canalisation 21 dans la canalisation 8 allant à la cheminée. En tout cas, on peut renoncer à l'insertion de la pompe 3, tant que la pression gazeuse dans le réservoir de stockage est suffisamment grande, pour permettre un 10 refoulement de l'hydrogène dans un temps adéquat.

Quand le réservoir de véhicule 22 a été suffisamment rempli, on arrête la pompe 3, on ferme la soupape d'obturation 4, on ouvre la soupape d'obturation 6 et l'on vide la conduite 2a de 15 l'hydrogène liquide LH_2 , comme représenté à la figure 9. Pour cela, le tube terminal de canalisation est enfoncé jusqu'à ce que l'organe d'obturation 18 soit fermé, si bien que l'hydrogène se trouvant encore dans la canalisation 2a coule en arrière par la 20 canalisation 7a dans la canalisation 5 et de cette façon dans le réservoir de stockage 1. Il est toutefois également possible de vider l'hydrogène qui se trouve encore dans la canalisation 2a, quand la soupape d'obturation 4 est fermée, la soupape 25 d'obturation 6 est ouverte et le tube terminal de canalisation est complètement entré, c'est-à-dire quand la liaison existe encore vers le réservoir du véhicule, dans le réservoir du véhicule 22 quand il y a une pression suffisamment élevée dans le réservoir 30 de stockage 1.

D'une manière analogue à l'organe d'obturation 18 dans la prise d'accouplement 15, il est également possible de prévoir sur le côté de la 35 fiche d'accouplement 12 un autre organe d'obturation A, quand ceci paraît nécessaire pour des raisons de

technique de sécurité. Un tel organe d'obturation A est représenté à la figure 10 et selon la représentation de l'accouplement montré à la figure 1 serait construit dans la zone immédiatement à gauche
5 avant le soufflet à membrane, pour éviter d'avoir un élargissement transversal de l'accouplement dans la zone des robinets à boisseaux sphériques et du véhicule à moteur. Le tube intérieur 2a du tube terminal de canalisation est ici pourvu d'une soupape
10 à bille 101 sollicitée par un ressort 100, qui est disposée axialement entre la canalisation 2 et le tube intérieur 2a. L'étanchéité par rapport au tube extérieur 7a a lieu au moyen d'un soufflet 102. De cette façon, à ce que la fiche d'accouplement 10
15 aussi, ou plus exactement la canalisation 2, soit rendue étanche automatiquement dès que la prise d'accouplement est séparée de la fiche d'accouplement. L'organe d'obturation A est en même temps que l'organe d'obturation 18, ouvert et fermé, étant donné que le
20 tube intérieur 2a s'appuie sur les organes d'obturation.

La figure 11a montre une représentation en coupe de l'accouplement selon l'invention en position accouplée. Ici, l'accouplement est représenté au-
25 dessus de la ligne médiane avec des robinets à boisseaux sphériques ouverts et le tube terminal de canalisation complètement sorti et en dessous de la ligne médiane avec le tube terminal de canalisation complètement entré et des robinets à boisseaux
30 sphériques fermés. On utilise les mêmes références que les dessins à la figure 1. La prise d'accouplement 15 est fixée au moyen d'une bride 111 à la carrosserie 112 du véhicule à moteur. L'actionnement des robinets à boisseaux sphériques 12 et 16 a lieu de préférence
35 automatiquement à l'aide d'une tringlerie appropriée.

Ici, on prévoit qu'après l'accouplement, le robinet à boisseau sphérique 12 est actionné aux fins de désaération et rinçage de l'espace compris entre la prise d'accouplement 15 et la fiche d'accouplement 10.

5 Le robinet à boisseau sphérique 12 est dans cet exemple pourvu d'un chauffage électrique 113, qui empêche le givrage de façon sûre, le soufflet à membrane 11 réalisé par exemple en acier inoxydable est passé dans un manchon métallique 114. Le tube
10 extérieur 7a du tube terminal de canalisation est réalisé à double paroi et isolé sous vide. A son extrémité est fixé un embout avec un joint d'étanchéité 115 monté élastiquement de façon axiale sur un soufflet 116.

15 A la figure 11b on a représenté l'extrémité arrière de la fiche d'accouplement 10 et le mécanisme d'actionnement pour sortir le tube terminal de canalisation. Le soufflet à membrane 11 est relié à son extrémité proche du plan de joint à une bride 117
20 de la fiche d'accouplement 10, qui sert de contre-appui pour les boulons de fixation (figure 11a). A l'extrémité éloignée du plan de joint du soufflet à membrane 11, celui-ci est fixé à un couvercle 118. Sur le couvercle 118 est fixé un prolongement latéral
25 118a, qui est pourvu d'un trou fileté et passe dans une rainure longitudinale 114a du manchon métallique 114 sans pouvoir tourner, manchon qui s'étend sur toute la longueur du soufflet métallique 11. Dans le trou fileté du prolongement latéral 118a est monté de
30 façon à pouvoir tourner une vis sans tête 119, qui s'appuie dans une butée 114b à l'extrémité droite sur la figure du manchon métallique 114 et dans un guide 114e disposé à l'extrémité gauche sur la figure du manchon métallique 114. En faisant tourner la vis sans
35 tête 119, on peut faire bouger le couvercle en le

tirant dans la direction du plan de joint ou en direction opposée en l'éloignant du plan de joint et de cette façon, comprimer le soufflet métallique 11 ou l'étirer. Comme sur le couvercle 118 est fixée une

5 paroi extérieure 270 entourant concentriquement les deux canalisations 2 et 7 en formant un espace intermédiaire prévu pour une isolation sous vide, paroi extérieure qui de nouveau est reliée d'une manière non représentée sur les figures aux

10 canalisations 2 et 7, le tube terminal de canalisation formé à partir du tube intérieur 2a et du tube extérieur 7a peut bouger dans le sens axial par rapport à la fiche d'accouplement 10 et de cette façon être enfoncé ou sorti. Dans la zone de la rainure

15 longitudinale 114a la douille métallique 114 est fermée de façon demi cylindrique pour permettre à la canalisation 2, 7, 270 pourvue d'un coude à angle droit (à gauche sur la figure) d'être enfoncée ou ressortie.

20 Aux figures 12a à 12d, l'organe d'obturation 18 de la prise d'accouplement 15 est représenté en position montée et en détail. L'organe d'obturation 18 consiste en deux fermeture terminales sollicitées en direction du plan de joint par un ressort de

25 compression commun 120. Ce faisant, une fermeture terminale extérieure correspondant à la canalisation 21 est formée par une bille 121 présentant un alésage de passage 121a, bille qui est disposée dans une rainure annulaire 122 d'un canal longitudinal 123 et

30 repose contre un rétrécissement 124 de ce canal longitudinal 123. La fermeture terminale intérieure correspondant à la canalisation 120 est formée par une tête de soupape 125 qui est pourvue d'un prolongement axial 125a passant dans l'alésage 121a revêtu de

35 matière plastique. Sur les figures 12b à 12d, on a

représenté les deux fermetures terminales comme des pièces détachées. Le prolongement axial 125a de la tête de soupape 125 consiste en deux bandes de tôle disposées en croix l'une par rapport à l'autre.

5 La manière de fonctionner de l'organe d'obturation 118, c'est-à-dire des deux fermetures terminales est visible à partir des figures 13a à 13c. Dans le cas où le tube terminal de canalisation se trouve en position de sortie, l'embout fixé au
10 soufflet 116 du tube extérieure 7a repose de façon étanche contre le côté gauche à la figure 13a du rétrécissement 124 du canal 123. Le tube intérieur 2a, dont le diamètre intérieur est légèrement plus grand que le diamètre intérieur de l'alésage de passage
15 121a, repose sur le revêtement en matière plastique de l'alésage de passage 121a de la bille 121 et presse celui-ci vers la droite sur la figure, de telle sorte qu'est établie une liaison entre la canalisation 21 et l'espace annulaire entre les tubes 2a et 7a. La bille
20 121 est alors pressée vers la droite sur la figure jusqu'à ce qu'elle repose contre un rétrécissement 126 et de cette façon la liaison entre les canalisations 21 et 20 est interrompue. Au moyen d'une tôle cruciforme 127 à l'intérieur du tube 2a (figures 13b
25 et 13c), le prolongement axial 125a et de cette façon la tête de soupape 125 sont déplacés également vers la droite sur la figure, si bien que de l'hydrogène liquide peut couler du tuyau 2a à travers les canaux formés entre l'alésage de passage 121a et le
30 prolongement axial 125a vers la canalisation 2a. Le soufflet 116 a pour rôle dans cette construction de compenser les tolérances de jeu.

R E V E N D I C A T I O N S

1) Accouplement pour canalisations ou tuyauteries isolées sous vide, qui sont pourvues pour le passage d'un agent cryogénique, consistant en une
5 fiche d'accouplement et une prise d'accouplement, dans lesquels, en position accouplée, un tube terminal de canalisation de la fiche d'accouplement s'étend à travers le plan de joint dans la prise d'accouplement, accouplement caractérisé en ce que la fiche
10 d'accouplement (10) et la prise d'accouplement (15) sont pourvues au voisinage immédiat du plan de joint respectivement d'un organe d'obturation et le tube terminal de la canalisation est mobile en direction axiale par rapport à la fiche d'accouplement (10) et
15 peut être retiré jusqu'en arrière de l'organe d'obturation situé du côté de la fiche.

2) Accouplement selon la revendication 1, dans lequel la canalisation située du côté de la fiche est entourée concentriquement grâce à la formation
20 d'un espace annulaire d'une paroi extérieure (270) disposée entre le point de sortie de la canalisation et la fiche d'accouplement, accouplement caractérisé en ce que la paroi extérieure (270) est formée dans la zone voisine de la fiche de manière flexible dans le
25 sens d'un soufflet de membrane (11).

3) Accouplement selon la revendication 2, caractérisé en ce que la prise d'accouplement (15) et la fiche d'accouplement (10) présentent chacune une bride de liaison (13, 14).

30 4) Accouplement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les organes d'obturation sont constitués comme des robinets à boisseaux sphériques (12, 16) dont les alésages de passage (12a, 16a) sont prévus pour
35 recevoir le tube terminal de canalisation.

5) Accouplement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe d'obturation situé du côté de la fiche est pourvu d'au moins un dispositif de rinçage, qui quand l'organe d'obturation est légèrement ouvert, relie l'espace dans lequel se trouve le plan de joint (T), à la canalisation située du côté de la fiche et à un orifice d'évacuation, et présente au moins un dispositif de décompression, qui, quand l'organe d'obturation est fermé et est actionné légèrement au-delà de la position de fermeture, relie l'espace dans lequel se trouve le plan de joint (T) à un orifice d'évacuation.

6) Accouplement selon les revendications 4 et 5, caractérisé en ce que le dispositif de rinçage et le dispositif de décompression sont formés par des canaux (74, 75, 76) dans les robinets à boisseaux sphériques (70) et par des canaux (72, 73) qui peuvent être mis de cette façon en liaison opérationnelle dans la partie qui reçoit les boisseaux sphériques.

7) Accouplement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que dans la prise d'accouplement (15) est disposé dans la zone éloignée du plan de joint, un autre organe d'obturation (18) situé du côté de la prise, organe qui peut être mis en position d'accouplement, en liaison opérationnelle avec le tube terminal de canalisation.

8) Accouplement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins la canalisation située du côté de la fiche et le tube terminal de canalisation qui y est raccordé consistent en deux canalisations concentriques (2, 7) ou tubes (2a, 7a), l'une des canalisations étant prévue pour le passage d'un agent cryogénique liquide

et l'autre canalisation pour le passage d'un agent cryogénique à l'état gazeux et la canalisation extérieure (7) et le tube terminal de canalisation (7a) extérieur étant formés de façon à être isolés sous vide.

5
10
15
20
25
30
35

9) Accouplement selon les revendications 7 et 8, caractérisé en ce que l'autre organe d'obturation disposé du côté de la prise (18), consiste en deux fermetures terminales comprimées par ressort disposées concentriquement l'une par rapport à l'autre, fermetures qui correspondent aux tubes terminaux de canalisation (2a, 7a) et sont disposées respectivement à l'embouchure des canalisations (20, 21) raccordées à la prise d'accouplement.

10
15
20
25
30
35

10) Accouplement selon la revendication 9, caractérisé en ce que la fermeture terminale extérieure présente une bille (121) disposée dans une rainure annulaire (122) d'un canal longitudinal (123) de la prise d'accouplement (15), l'une des deux canalisations (21) étant raccordée à la rainure annulaire (122) et la bille (121) étant pressée par un ressort dans la direction du plan de joint (T) contre un rétrécissement (124) dans le canal longitudinal (123) et pouvant être sollicitée à travers le tube terminal de canalisation extérieur (7a), et en ce que la fermeture terminale intérieure est formée par une tête de soupape (125) disposée sur le côté situé à l'opposé du plan de joint de la bille (121), tête de soupape qui est placée dans la direction du plan de joint (T), en étant pressée par un ressort, contre un alésage de passage (121a) de la bille (121) disposé dans le sens longitudinal de la prise d'accouplement (15), la tête de soupape (125) étant pourvue d'un prolongement axial (125a) passant dans l'alésage (121a), prolongement qui peut être sollicité à travers

le tube terminal de canalisation (2a) intérieur et est
pourvu de passages axiaux et l'autre canalisation (20)
étant raccordée à l'espace correspondant au côté
éloigné du plan de joint de la tête de soupape (125).

5 11) Accouplement selon la revendication 9 ou
10, caractérisé en ce que, quand les fermetures
terminales se trouvent en position fermée, les deux
canalisations (20, 21) associées à la prise
d'accouplement (15) sont reliées ensemble.

10 12) Accouplement selon l'une des
revendications 8 à 11, caractérisé en ce que la
canalisation intérieure (2) et le tube terminal de
canalisation intérieur (2a) sont prévus pour le
passage d'un agent cryogénique liquide et la
15 canalisation extérieure (7) et le tube terminal de
canalisation extérieur (7a) sont prévus pour le
passage d'un agent cryogénique à l'état gazeux.

 13) Accouplement selon l'une des
revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il
20 est prévu un autre organe d'obturation (A) du côté de
la fiche monté en avant du tube terminal de
canalisation, dans lequel le tube terminal de
canalisation peut se déplacer longitudinalement par
rapport à la canalisation située du côté de la fiche
25 et se trouve en liaison opérationnelle avec l'autre
organe d'obturation (A) situé du côté de la flèche.

 14) Accouplement selon les revendications 2
à 13, caractérisé en ce que l'autre organe
d'obturation situé du côté de la fiche (A) est disposé
30 dans une section de la canalisation se trouvant avant
le soufflet à membrane (11).

 15) Accouplement selon les revendications 13
à 14, caractérisé en ce que l'autre organe
d'obturation situé du côté de la fiche (A) est formé
35 comme une fermeture terminale comprimée par ressort,

qui est montée entre la canalisation intérieure (2) et le tube terminal de canalisation intérieur (2a).

16) Application d'un accouplement selon l'une des revendications précédentes en tant
5 qu'accouplement de remplissage de réservoir pour véhicules, qui fonctionnent avec de l'hydrogène liquide.

17) Accouplement selon les revendications 11 à 16 ou selon une combinaison des revendications 11 et
10 16 avec une des revendications 13 à 15, dans lequel une conduite d'alimentation de carburant d'un moteur à combustion interne peut être raccordée au choix à une canalisation amenant de l'hydrogène liquide ou à une canalisation amenant de l'hydrogène à l'état gazeux
15 d'un réservoir d'hydrogène isolé sous vide, accouplement caractérisé en ce que la canalisation (21) passe pour l'hydrogène à l'état gazeux par la prise d'accouplement (15) et débouche dans la canalisation (20) qui est prévue pour le remplissage
20 du réservoir d'hydrogène (22).

25

30

35

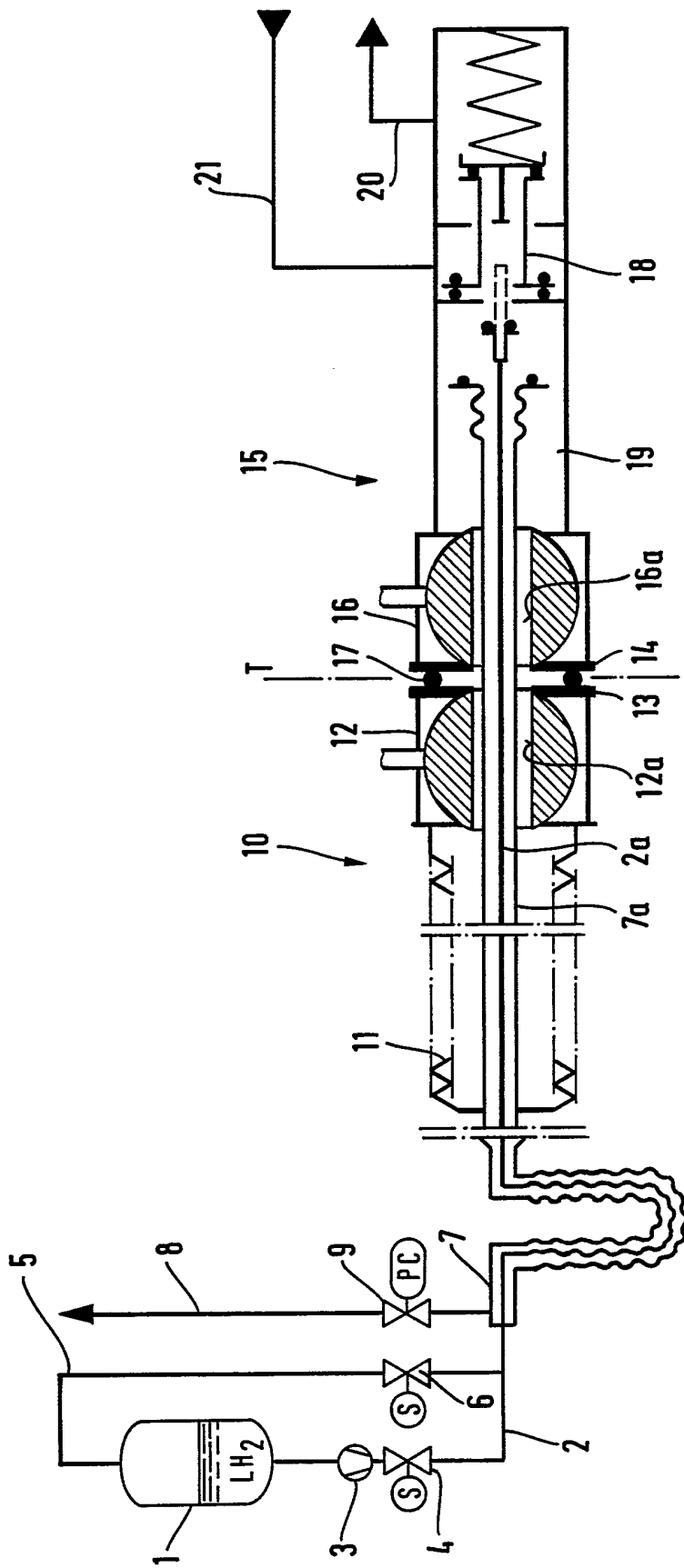


Fig. 1

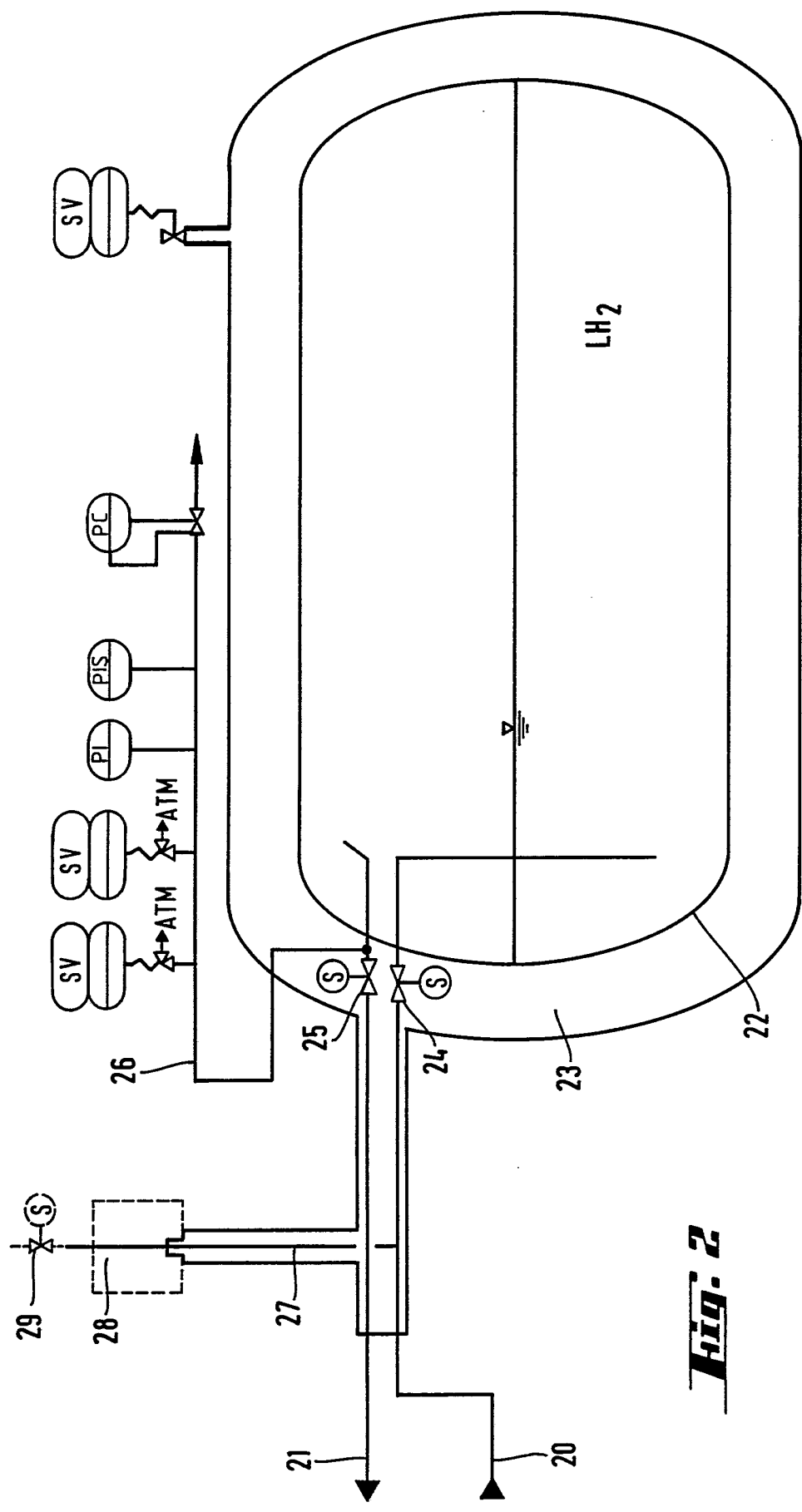


Fig. 2

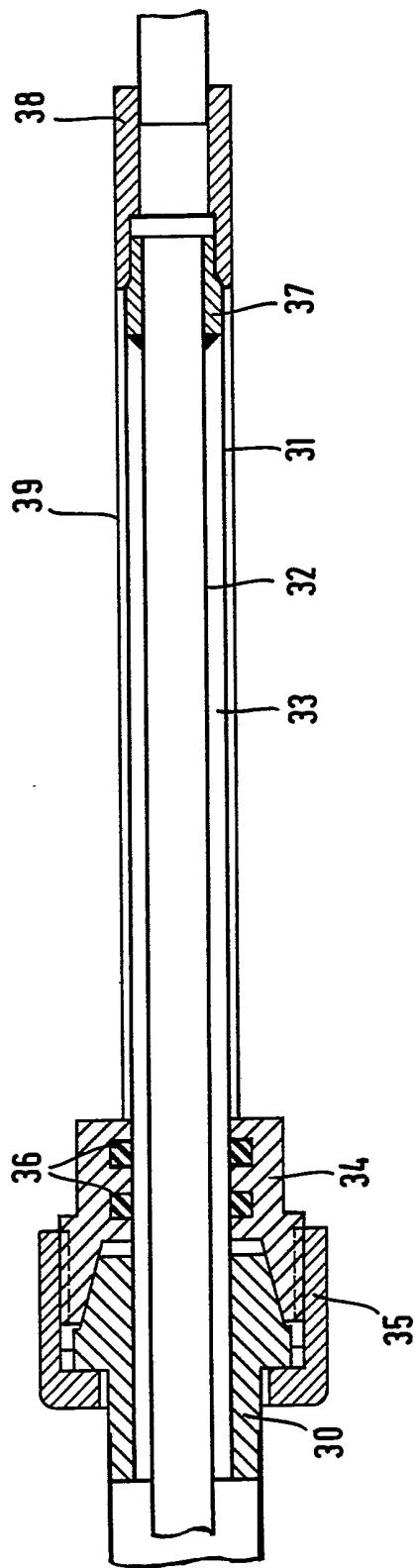
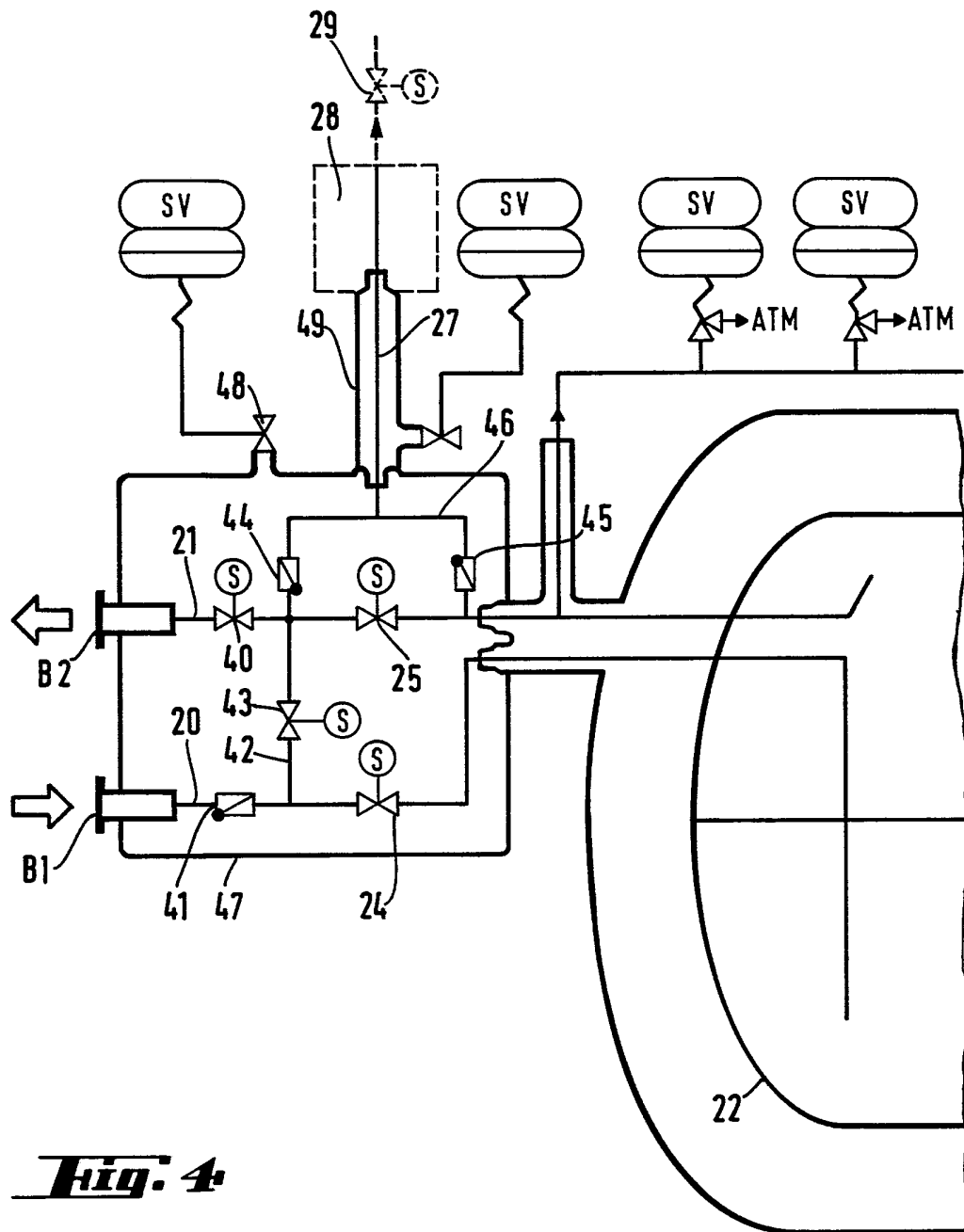


Fig. 3

ETAT DE LA TECHNIQUE

**Fig. 4**

ETAT DE LA TECHNIQUE

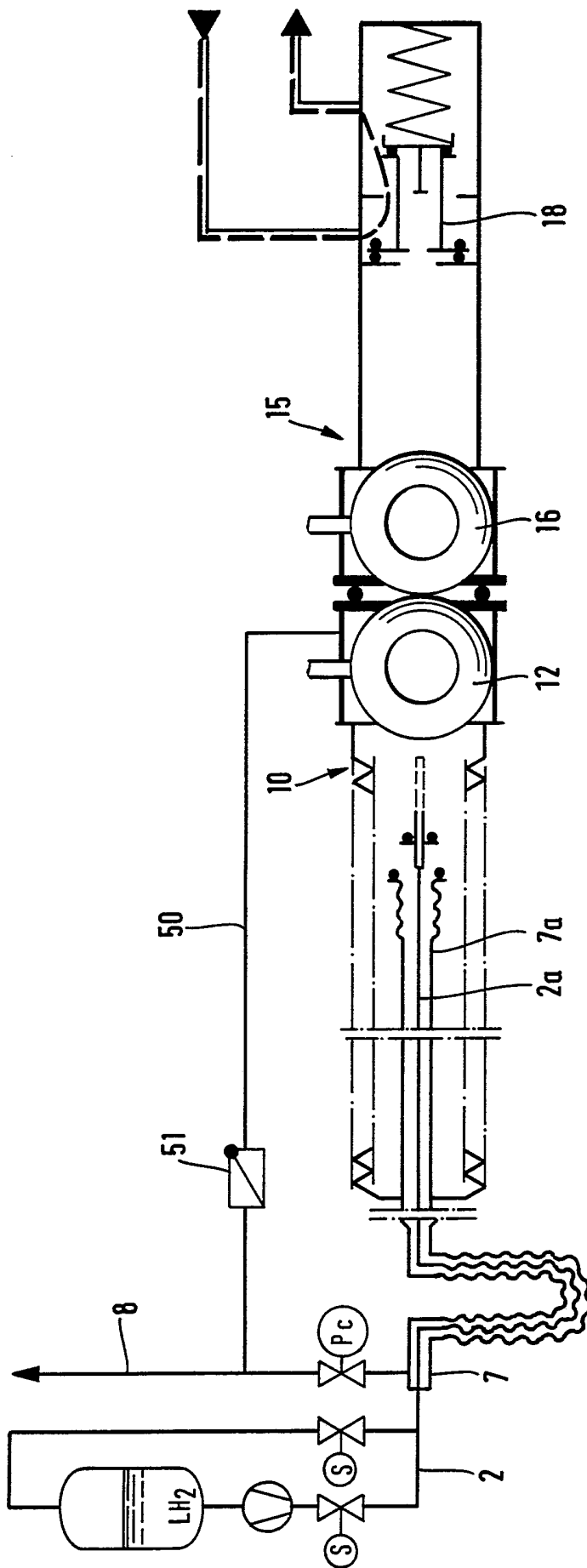


Fig. 5

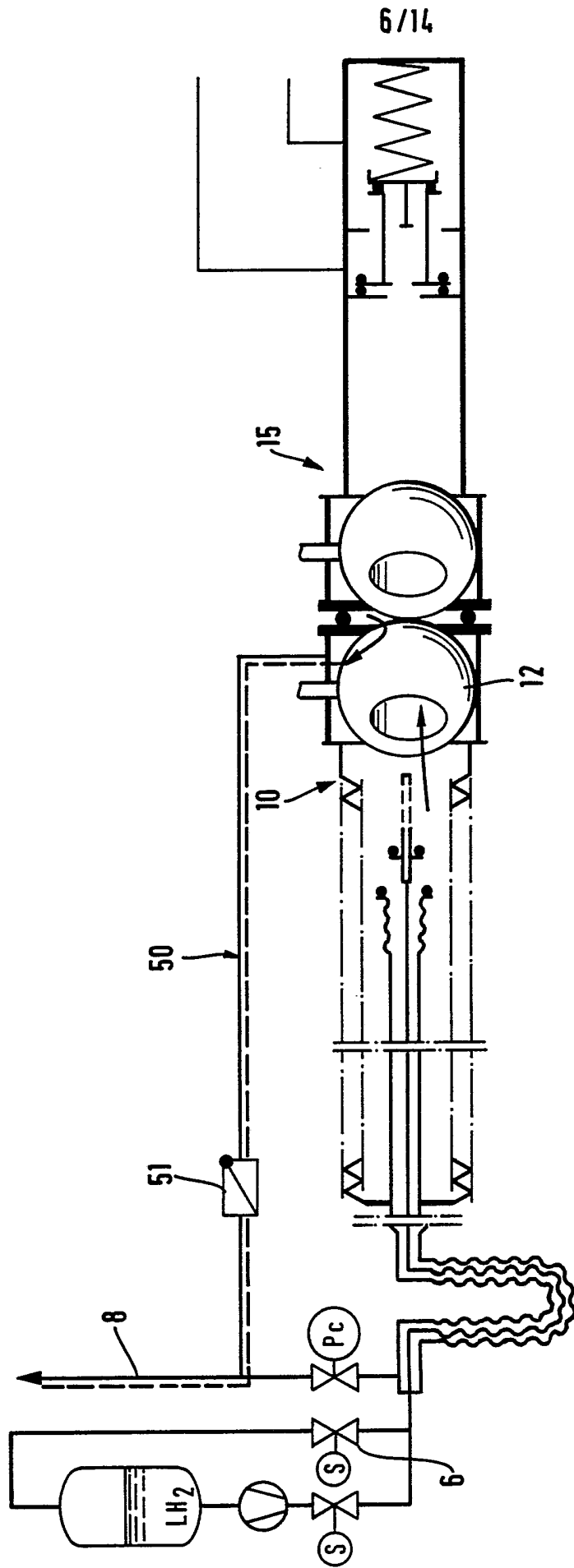


Fig. 6

Fig. 7c

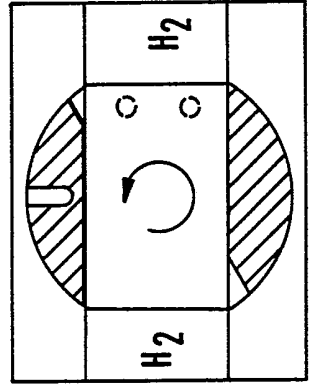


Fig. 7b

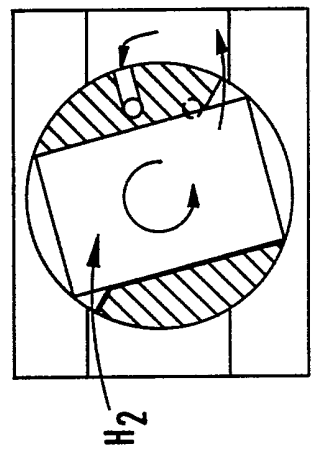


Fig. 7a

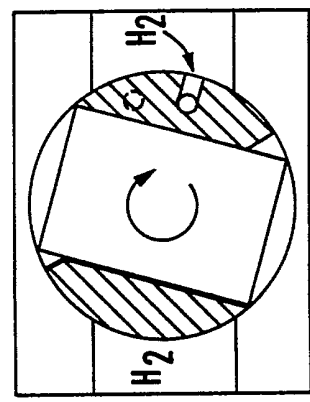
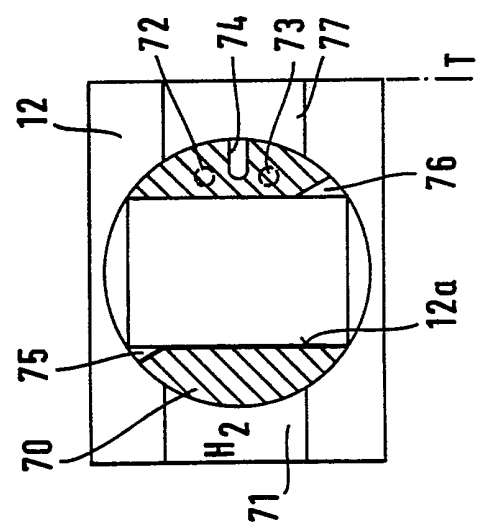
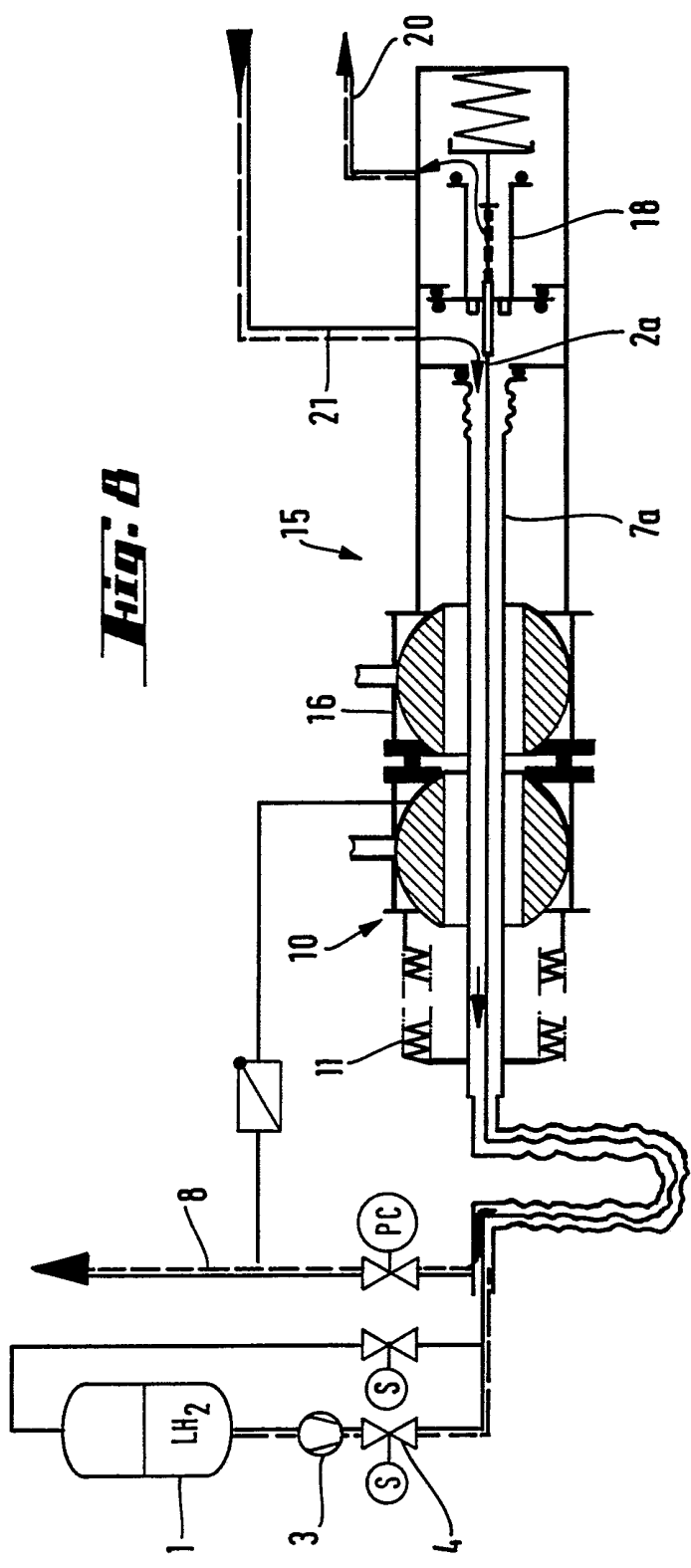


Fig. 7d

Fig. 8



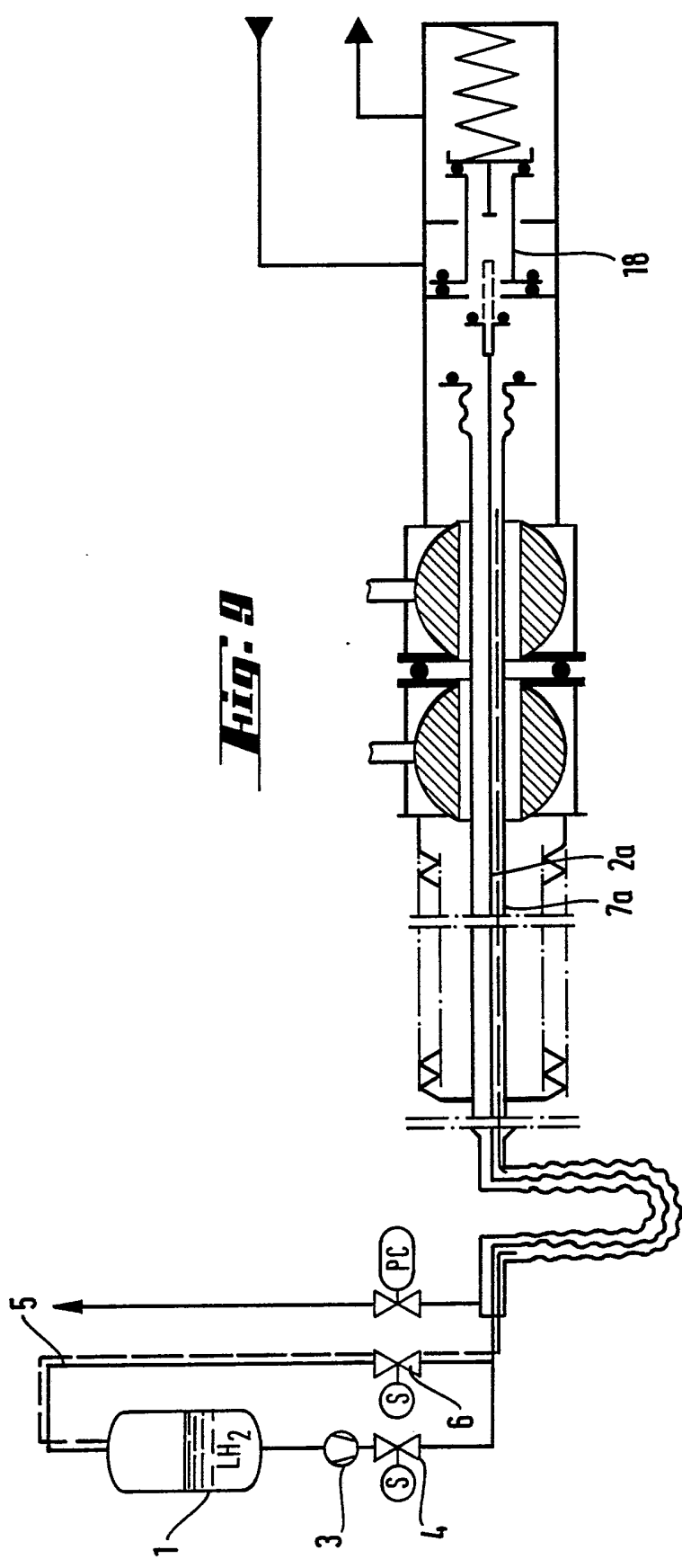


Fig. 9

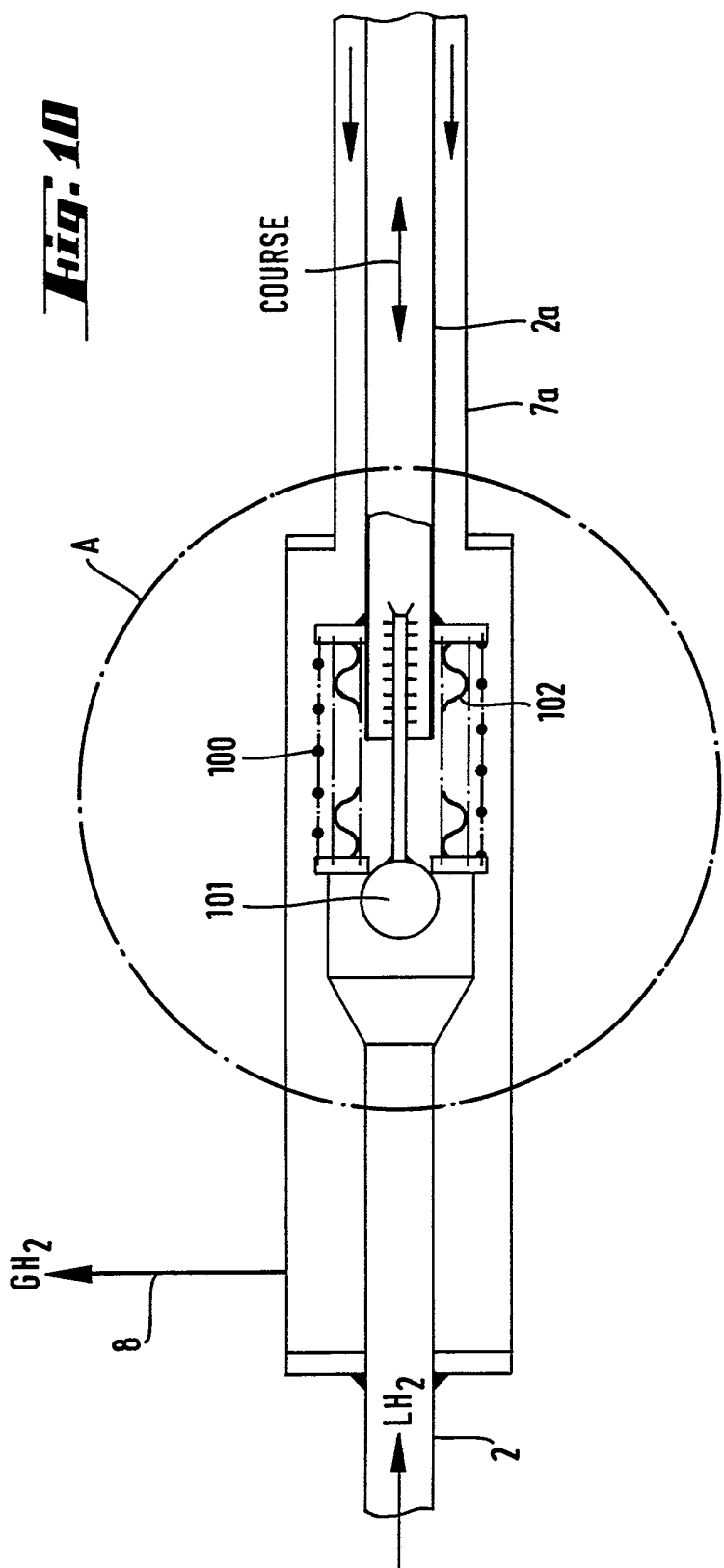


Fig. 10

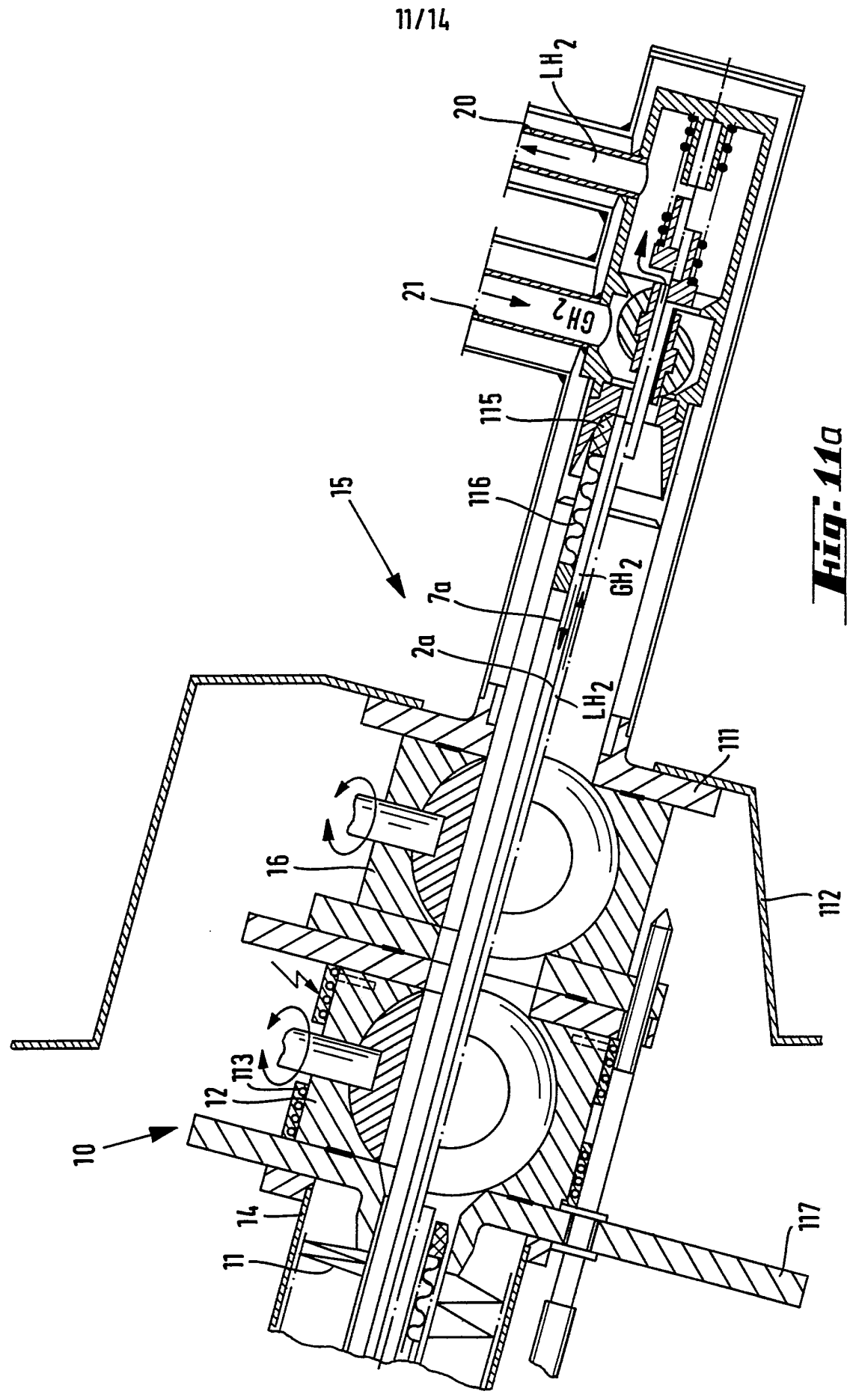


Fig. 11a

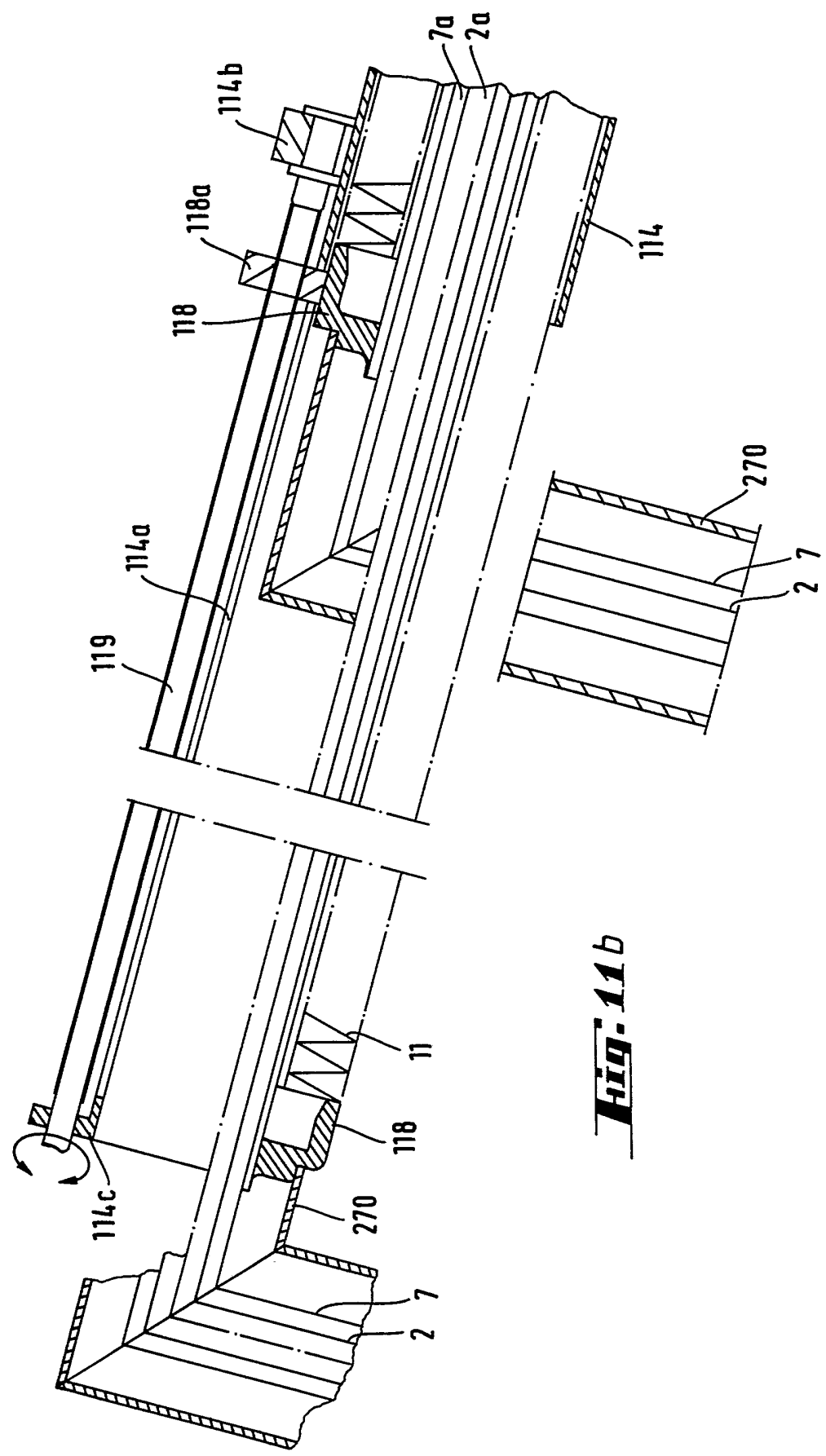


Fig. 11b

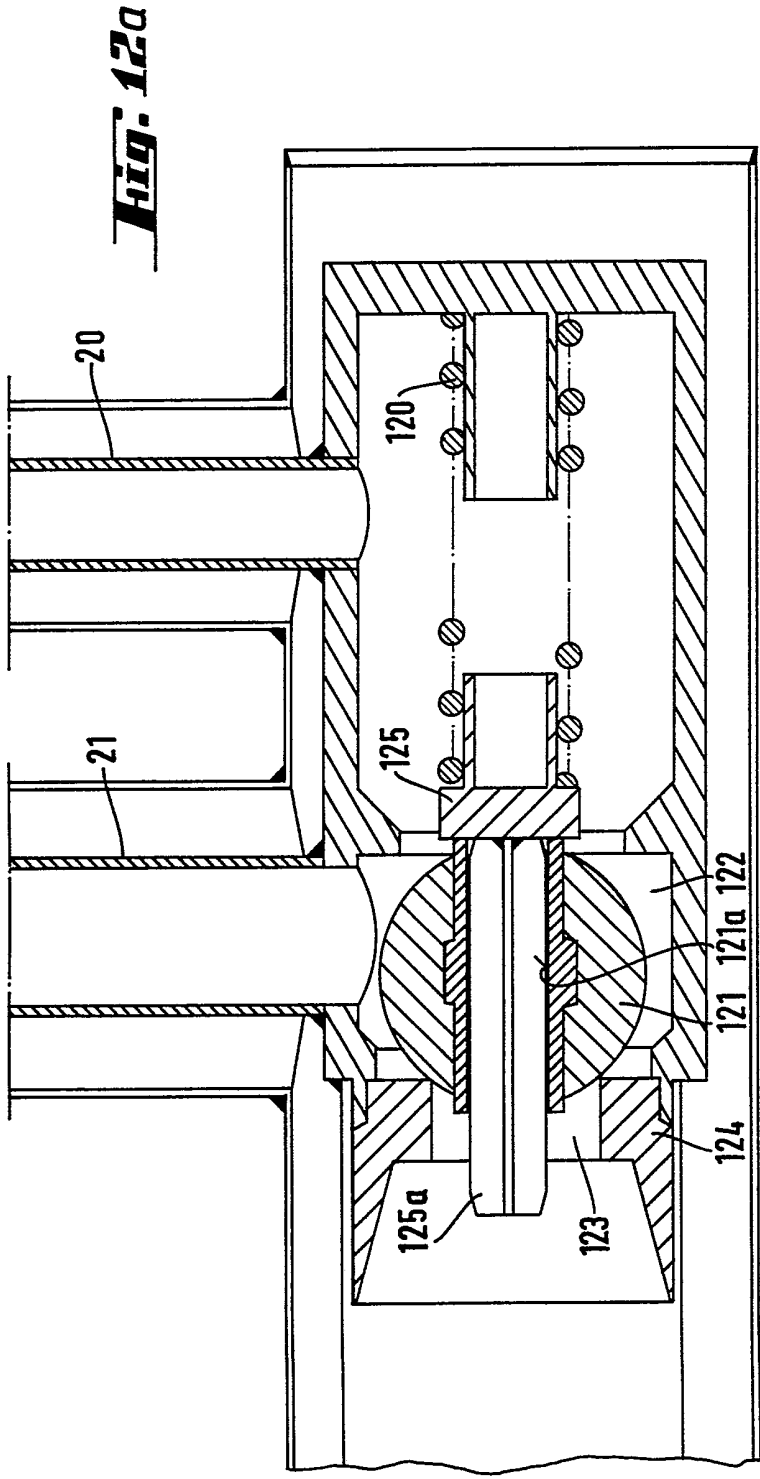


Fig. 12a

Fig. 12c

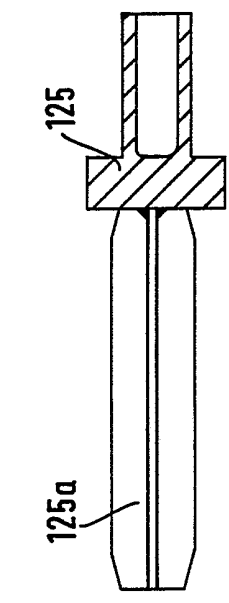


Fig. 12d

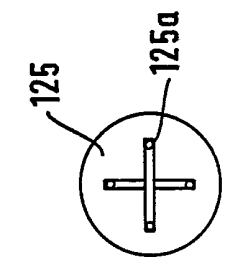


Fig. 12b

