

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 03.09.10.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.03.12 Bulletin 12/10.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME
POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉ-
DES GEORGES CLAUDE Société anonyme — FR.

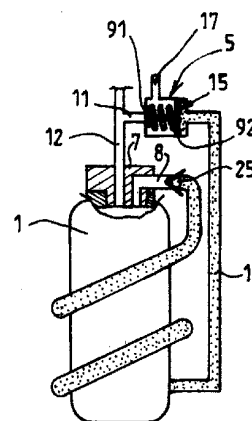
72 Inventeur(s) : COFFRE ERIC, FRENAL ANTOINE,
JALLAIS SIMON, LEVY JEROME, LAFORCADE
JEROME et RUBAN SIDONIE.

73 Titulaire(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME
POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉ-
DES GEORGES CLAUDE Société anonyme.

74 Mandataire(s) : L'AIR LIQUIDE.

54 RESERVOIR MUNI D'UN DISPOSITIF DE PURGE AUTOMATIQUE.

57 Réservoir de gaz sous pression muni d'un dispositif de
purge automatique comprenant une vanne (5) de purge
ayant une extrémité amont en relation (11) avec le volume
interne du réservoir (1) stockant du gaz sous pression et
une extrémité aval en relation avec une zone (17) d'évacua-
tion du gaz, ladite vanne (5) de purge étant déplaçable entre
un état « fermé » obturant le passage de gaz entre les ex-
trémités amont et aval et un état « ouvert » autorisant le pas-
sage de gaz entre les extrémités amont et aval, le dispositif
de purge comprenant un volume (19) de réserve distinct du
volume interne du réservoir (1), le volume (19) de réserve
étant relié à la vanne (5) de purge pour sélectivement com-
mander le déplacement de ladite vanne (5) de purge de son
état « fermé » vers son état « ouvert » lorsque le volume in-
terne (19) subi une variation de pression déterminée, carac-
térisé en ce que le volume (19) de réserve contient du gaz
sous pression du même type que celui stocké dans le volu-
me interne du réservoir (1)



La présente invention concerne un réservoir comprenant un dispositif de purge automatique en cas de situation dangereuse.

L'invention concerne plus particulièrement un réservoir de gaz sous pression muni d'un dispositif de purge automatique comprenant une vanne de purge ayant
5 une extrémité amont en relation avec le volume interne du réservoir stockant du gaz sous pression et une extrémité aval en relation avec une zone d'évacuation du gaz, ladite vanne de purge étant déplaçable entre un état « fermé » obturant le passage de gaz entre les extrémités amont et aval et un état « ouvert » autorisant le passage de gaz entre les extrémités amont et aval, le dispositif de purge
10 comprenant un volume de réserve distinct du volume interne du réservoir, le volume de réserve étant relié à la vanne de purge pour sélectivement commander le déplacement de ladite vanne de purge de son état « fermé » vers son état « ouvert » lorsque le volume interne subi une variation de pression déterminée.

Certaines bouteilles de gaz sous pression sont équipées d'un dispositif
15 permettant de vider le contenu gazeux de la bouteille lors d'un risque d'éclatement du fait d'une exposition à une source de chaleur. Plusieurs types de dispositifs de sécurité connus permettent de limiter les risques d'un tel éclatement.

Une solution connue consiste à détecter directement les surpressions dans le contenu de la bouteille. Ces solutions utilisent généralement des disques de
20 rupture, c'est-à-dire des membranes métalliques minces dont la fonction est de décharger le gaz après la rupture de ladite membrane lorsqu'un seuil de pression est dépassé.

Une autre solution connue consiste à détecter la température environnante de la bouteille ou du réservoir pour anticiper tout risque d'élévation de pression. Ce
25 type de dispositif comprend généralement soit un fusible thermique, c'est-à-dire un eutectique métallique qui fond sous l'action de la température élevée, soit une bulle de verre (« glassbulb ») enfermant un liquide se dilatant suffisamment à la chaleur pour casser cette bulle, soit un matériau à mémoire de forme qui se déforme au-delà d'un seuil de température défini. Cette fusion ou rupture ou déformation
30 permet de déplacer une valve pour ouvrir un passage de gaz libérant ainsi le gaz sous pression contenu dans la bouteille.

Dans le cadre du stockage d'hydrogène gazeux à très haute pression (par exemple supérieure à 300 bar et jusqu'à 700 bar ou au-delà), il est nécessaire de
mettre en œuvre des bouteilles ou réservoirs capables de supporter de très
35 grandes contraintes mécaniques tout en minimisant leur masse. Pour cette raison, ce type d'application utilise généralement des matériaux composites pour constituer le volume de stockage du gaz.

Les dernières générations de bouteilles de gaz en matériaux composites (appelées de « type III » ou de « type IV ») sont formées d'un liner métallique (en aluminium pour le type III) ou en matériau polymère (pour le type IV, par exemple du polyamide). La fonction de ce liner (ou enveloppe interne) est d'assurer l'étanchéité de l'emballage vis-à-vis de l'extérieur. Les réservoirs composites comprennent également une enveloppe extérieure en fibres de carbone rapportée sur le liner. Cette enveloppe extérieure est généralement noyée dans de la résine époxy pour assurer la résistance mécanique de l'emballage vis à vis de la pression du gaz stocké. Enfin, l'orifice de la bouteille comprend une embase, par exemple métallique, destinée à permettre la connexion de la bouteille avec un robinet ou un robinet à détente intégrée assurant la liaison fluidique avec l'application recevant ou fournissant du gaz.

Contrairement aux réservoirs conçus entièrement en métal (acier ou aluminium de type I), les bouteilles composites sont très isolantes thermiquement. De plus, ces bouteilles composites perdent leurs caractéristiques mécaniques lorsqu'elles sont soumises à des flammes ou des températures élevées.

De ce fait, les dispositifs de sécurité détectant une surpression (disques de rupture) ne fonctionnent de façon fiable dans toutes les situations dangereuses. En effet, souvent, la durée de résistance au feu de la bouteille est inférieure au temps nécessaire pour que la pression interne arrive jusqu'au seuil de rupture du disque de rupture.

Au contraire, pour une bouteille de type I, la structure complètement métallique de la bouteille résiste bien mieux aux flammes et par conséquent tolère une élévation de pression suffisante pour déchirer le disque de rupture bien avant l'éclatement.

La structure composite des réservoirs de type III ou IV est donc très sensible à la chaleur lors d'un incendie généralisé mais aussi et surtout lors de la présence d'une source localisée à forte densité d'énergie (par exemple une flamme ou un « dard » de flamme localisé). Dans ce dernier cas, la protection obtenue par un fusible thermique n'est généralement pas assez efficace car la détection de la chaleur de ce genre de dispositif est réalisée au niveau du périmètre proche dudit fusible thermique.

Le document EP2000719A1 décrit un tel fusible thermique.

Le document US200908874A1 décrit un réservoir muni d'une vanne de purge utilisant un fusible relié à un bobinage métallique réalisé sur tout le corps de la bouteille afin de détecter des augmentations de températures éloignées par rapport au fusible. Ce dispositif est cependant coûteux et ne garantit pas un

actionnement suffisant de la vanne de purge dans toutes les situations dangereuses.

Le document EP1655533A1 décrit un dispositif de purge automatique d'un réservoir de gaz sous pression comprenant un serpentín sous pression relié à une vanne de décharge. En cas de rupture mécanique du serpentín (par augmentation de température ou en cas de choc mécanique), la vanne de décharge subit une baisse de pression qui déplace un piston interne dans une position d'ouverture de l'évacuation du gaz contenu du réservoir.

Ce dispositif n'offre cependant pas toutes les garanties de sécurité dans toutes les situations dangereuses. En particulier, ce type de dispositif nécessite d'utiliser un serpentín ayant une faible résistance mécanique pour garantir sa rupture aussi bien en raison d'une surpression interne qu'en raison d'un choc mécanique. Ces propriétés peuvent être incompatibles avec certaines situations dangereuses et peuvent soit déclencher des purges intempestives, soit retarder des purges pourtant nécessaires dans certaines situations. De plus, la pression dans le serpentín peut baisser en cas de fuite et son re-remplissage complique le conditionnement du réservoir. Enfin, ce dispositif est coûteux et non réutilisable.

La présente invention propose de résoudre ce problème de retard à l'activation d'un dispositif de sécurité sans pénaliser d'autres performances du dispositif.

Un but de la présente invention est donc de pallier tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur relevés ci-dessus.

A cette fin, le réservoir selon l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce que le volume de réserve contient du gaz sous pression du même type que celui stocké dans le volume interne du réservoir.

Par ailleurs, des modes de réalisation de l'invention peuvent comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le volume de réserve communique avec le volume interne du réservoir via un clapet de liaison,

- le clapet de liaison est du type à pression positive, c'est-à-dire autorise uniquement le passage de gaz du volume interne du réservoir vers le volume de réserve lors d'un différentiel de pression déterminé et notamment lorsque la pression dans le volume interne du réservoir excède la pression du volume de réserve d'une valeur déterminée,

- la vanne de purge comprend un clapet interne mobile entre une position de fermeture du passage de gaz entre les extrémités amont et aval et une position d'ouverture du passage de gaz entre les extrémités amont et aval, la vanne de

purge comprenant une entrée sensible à la pression reliée au volume de réserve pour actionner sélectivement le déplacement du clapet selon la pression dans le volume de réserve,

- la vanne de purge comprend un organe de rappel sollicitant par défaut le clapet vers sa position de fermeture du passage, la pression du volume de réserve exerçant sur clapet un effort antagoniste à l'effort exercé par l'organe de rappel,
- lorsque la pression dans le volume de réserve excède un seuil haut, ladite pression déplace la vanne de purge de son état de fermé vers son état ouvert,
- lorsque la pression dans le volume de réserve devient inférieure à un seuil bas, ladite pression déplace la vanne de purge de son état fermé vers son état ouvert,
- le volume de réserve couvre au moins une partie de la surface extérieure du réservoir,
- le volume de réserve comporte une portion ayant la forme d'un tuyau entourant au moins une partie du volume de stockage du réservoir,
- le réservoir comporte un raccord obturant l'ouverture du réservoir, le raccord étant pourvu d'un circuit de gaz communiquant avec le volume de stockage du réservoir, ledit circuit étant relié à l'extrémité amont de la vanne de purge pour décharger sélectivement le contenu stocké dans le volume de stockage du réservoir en cas de situation dangereuse,
- le réservoir est du type composite et contient de l'hydrogène sous pression,
- le volume de réserve communique avec le volume interne du réservoir via le raccord comprenant un orifice calibré,
- le volume de réserve forme un fourreau couvrant tout ou partie du volume de stockage du réservoir.

L'invention peut concerner également tout dispositif ou procédé alternatif comprenant toute combinaison des caractéristiques ci-dessus ou ci-dessous.

D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux figures dans lesquelles :

- la figure 1 représente une vue de côté, schématique et partiellement en coupe, d'un réservoir muni d'un dispositif de purge de sécurité selon un premier exemple de réalisation de l'invention,
- la figure 2 représente une vue de côté, schématique et partielle, d'un réservoir muni d'un dispositif de purge de sécurité selon un deuxième exemple de réalisation de l'invention.

En se référant à la figure 1, le réservoir 1 sous pression, par exemple du type composite, comprend une embase ou un raccord 7 refermant son orifice de remplissage/soutirage.

Le réservoir 1 comprend une vanne 5 de purge, normalement fermée, pour libérer le contenu du réservoir 1 en cas de situation dangereuse. La vanne 5 de purge a une extrémité amont en relation 11, 12 avec le volume interne du réservoir 1 et une extrémité aval en relation avec une zone 17 d'évacuation du gaz (par exemple vers l'atmosphère).

La vanne 5 de purge est déplaçable entre un état « fermé » obturant le passage de gaz entre les extrémités amont et aval et un état « ouvert » autorisant le passage de gaz entre les extrémités amont et aval.

Par exemple la vanne 5 de purge comprend un clapet 15 interne mobile entre une position de fermeture du passage de gaz entre les extrémités amont et aval et une position d'ouverture du passage de gaz entre les extrémités amont et aval. Comme représenté, un organe 6 de rappel tel qu'un ressort sollicite par défaut le clapet 15 vers sa position d'ouverture du passage à l'encontre de la pression d'un volume 19 de réserve communiquant avec la vanne 5 de purge.

Par exemple, le clapet 15 est muni d'un siège 91 obturant le passage du circuit haute pression 11 du réservoir bouteille vers un circuit de purge 17. Le siège 91 est par exemple solidaire d'un piston 92 dont la section peut être plus grande que la section du siège 91, ce piston 92 étant soumis à la pression dans le réservoir de réserve 19.

Le ressort 6 de rappel, dont l'effort est orienté en sens inverse de la pression du volume de réserve 19, confère une position monostable normalement ouverte.

Ainsi, la vanne 5 de purge comprend une entrée sensible à la pression reliée au volume 19 de réserve pour actionner sélectivement le déplacement du clapet 15 selon la pression dans le volume 19 de réserve. Lorsque la pression dans le volume 19 de réserve est suffisante, cette pression exerce sur le clapet 15 un effort antagoniste à celui exercé par l'organe 6 de rappel et le clapet 15 est maintenu en position de fermeture.

Le volume 19 de réserve est de préférence distinct de celui du volume interne du réservoir 1.

Selon une particularité avantageuse, le volume 19 de réserve contient du gaz sous pression du même type que celui stocké dans le volume interne du réservoir 1.

Par exemple, le volume 19 de réserve communique avec le volume interne du réservoir 1 via un clapet 25 de liaison. Par exemple le clapet 25 de liaison est du type à pression positive, c'est-à-dire autorise uniquement le passage de gaz du volume interne du réservoir 1 vers le volume 19 de réserve et lorsque la pression dans le volume interne du réservoir 1 excède la pression du volume 19 de réserve d'une valeur déterminée.

Ainsi, le volume 19 de réserve contient une partie du gaz à haute pression provenant du réservoir 1.

Le volume 19 de réserve est par exemple en liaison directe avec le volume de gaz sous pression du réservoir via un orifice calibré 8 situé dans le raccord 7.

5 De cette façon, la pression au sein du volume 19 de réserve reste stable et maximale, quelle que soit la pression régnant dans le réservoir 1.

Par conséquent, la vanne de purge 5 est toujours à l'état fermé, indépendamment de la pression interne dans le réservoir 1.

10 A pressions égales de part et d'autre du clapet 15, la différence de sections (siège 91 et piston 92) permet de garantir une fermeture toujours effective de la vanne 5 de purge. De cette façon, la pression dans le réservoir 1 est isolée du circuit 17 de purge.

15 L'ouverture de la vanne 5 se produit lorsque la pression dans le volume 19 de réserve est évacuée vers l'atmosphère. La baisse de pression dans ce volume 19 de réserve provoque par réaction (via le ressort 6) un déplacement du clapet 15 vers sa position stable.

20 A cet effet, le volume 19 est de préférence formé d'un matériau résistant à la haute pression interne tout en perdant ses caractéristiques mécaniques au-delà d'un certain seuil de température. Cette rupture contrôlée du volume 19 permet ainsi la libération du gaz contenu dans ce volume de réserve et, par conséquent, l'ouverture de la vanne de purge 5. L'orifice calibré 8 permet d'assurer une perte de charge supérieure à celle causée par le circuit d'évacuation 11, 12, 5, 17 et ainsi d'assurer la vidange du réservoir 1 par la vanne de purge 5 et non via la canalisation 19. Le dimensionnement de l'orifice calibré 8 sera choisi en fonction du
25 temps de montée en pression souhaité dans le volume de réserve 19 et d'autre part de la fuite maximum admissible sur la canalisation 19.

30 Dans une variante rechargeable non représentée, le volume 19 de réserve est résistant à la pression et aux conditions d'incendie et le ressort 6 sollicite par défaut le clapet 15 vers sa position de fermeture du passage. Ainsi, une pression anormalement haute dans le volume 19 de réserve exerce sur clapet 15 un effort antagoniste qui ouvre la vanne 5.

35 Comme représenté, le volume 19 de réserve peut comprendre un tuyau entourant au moins une partie du volume de stockage du réservoir 1. De cette façon, le volume 19 de réserve assure la détection d'une température élevée en même temps qu'il fournit l'énergie d'activation de la vanne 5.

En variante, le volume 19 pourrait comporter une partie en forme de fourreau tubulaire couvrant tout ou partie du volume de stockage du réservoir 1.

Dans la variante de la figure 2, le volume 19 de réserve 19 n'entoure pas le volume du réservoir 1. Le fonctionnement du dispositif est essentiellement identique à celui décrit ci-dessus. Par soucis de simplification, les éléments identiques à ceux décrits ci-dessus sont désignés par les mêmes références
5 numériques et ne sont pas décrits une seconde fois.

Le changement d'état de la vanne 5 (passage de l'état fermé à l'état ouvert) peut être piloté par l'ouverture d'un relais distinct, par exemple connecté à un capteur de température et au volume 10 de réserve. Ce relais peut comprendre un organe du type fusible thermique tel qu'un eutectique.

10 Bien qu'un long stockage du réservoir 1 à l'état vide puisse entraîner à terme une vidange totale du volume de réserve 19 (par exemple du fait de fuites dues à la perméation des éléments d'étanchéité), ce volume 19 de réserve a l'avantage d'être régénéré à chaque remplissage du réservoir 1, via le clapet anti-retour 15.

Ainsi, tout en étant de structure simple et peu coûteuse, l'invention propose
15 un dispositif de grande sécurité utilisant une partie du volume de gaz contenu dans le réservoir 1 comme énergie d'activation d'une vanne de purge.

Ce volume de réserve est rechargé automatiquement à chaque remplissage du réservoir via un différentiel de pression.

Comme discuté ci-dessus, ce volume 19 de réserve peut être disposé
20 localement dans une chambre interne du raccord 7 de la bouteille et/ou autour du corps du réservoir 1. La vanne 5 de purge permet ainsi la vidange automatique du contenu du réservoir 1 en cas de situation dangereuse (incendie).

De préférence, la vanne 5 de purge, une fois activée, est maintenue
mécaniquement ouverte de manière à vidanger intégralement le contenu du
25 réservoir 1.

REVENDEICATIONS

5 1. Réservoir de gaz sous pression muni d'un dispositif de purge automatique comprenant une vanne (5) de purge ayant une extrémité amont en relation (11) avec le volume interne du réservoir (1) stockant du gaz sous pression et une extrémité aval en relation avec une zone (17) d'évacuation du gaz, ladite vanne (5) de purge étant déplaçable entre un état « fermé » obturant le passage de gaz entre les extrémités amont et aval et un état « ouvert » autorisant le passage de gaz entre les extrémités amont et aval, le
10 dispositif de purge comprenant un volume (19) de réserve distinct du volume interne du réservoir (1), le volume (19) de réserve étant relié à la vanne (5) de purge pour sélectivement commander le déplacement de ladite vanne (5) de purge de son état « fermé » vers son état « ouvert » lorsque le volume interne (19) subi une variation de pression déterminée, caractérisé en ce que le
15 volume (19) de réserve contient du gaz sous pression du même type que celui stocké dans le volume interne du réservoir (1).

2. Réservoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que le volume (19) de réserve communique avec le volume interne du réservoir (1) via un clapet (25) de liaison.

20 3. Réservoir selon la revendication 2, caractérisé en ce que le clapet (25) de liaison est du type à pression positive, c'est-à-dire autorise uniquement le passage de gaz du volume interne du réservoir (1) vers le volume (19) de réserve lors d'un différentiel de pression déterminé et notamment lorsque la pression dans le volume interne du réservoir (1) excède
25 la pression du volume (19) de réserve d'une valeur déterminée.

4. Réservoir selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la vanne (5) de purge comprend un clapet (15) interne mobile entre une position de fermeture du passage de gaz entre les extrémités amont et aval et une position d'ouverture du passage de gaz entre
30 les extrémités amont et aval, la vanne (5) de purge comprenant une entrée sensible à la pression reliée au volume (19) de réserve pour actionner sélectivement le déplacement du clapet (15) selon la pression dans le volume (19) de réserve.

5. Réservoir selon la revendication 4, caractérisé en ce que la vanne (5)
35 de purge comprend un organe (6) de rappel sollicitant par défaut le clapet (15) vers sa position de fermeture du passage, la pression du volume (19) de réserve exerçant sur clapet (15) un effort antagoniste à l'effort exercé par l'organe (6) de rappel.

6. Réservoir selon la revendication 5, caractérisé en ce que, lorsque la pression dans le volume (19) de réserve excède un seuil haut, ladite pression déplace la vanne (5) de purge de son état de fermé vers son état ouvert.

5 7. Réservoir selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que, lorsque la pression dans le volume (19) de réserve devient inférieure à un seuil bas, ladite pression déplace la vanne (5) de purge de son état fermé vers son état ouvert.

10 8. Réservoir selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le volume (19) de réserve couvre au moins une partie de la surface extérieure du réservoir (1).

9. Réservoir selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le volume (19) de réserve comporte une portion ayant la forme d'un tuyau entourant au moins une partie du volume de stockage du réservoir.

15 10. Réservoir selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte un raccord (7) obturant l'ouverture du réservoir (1), le raccord (7) étant pourvu d'un circuit (12, 11) de gaz communiquant avec le volume de stockage du réservoir (1), ledit circuit (12, 11) étant relié à l'extrémité amont de la vanne (5) de purge pour décharger
20 sélectivement le contenu stocké dans le volume de stockage du réservoir (1) en cas de situation dangereuse.

1/1

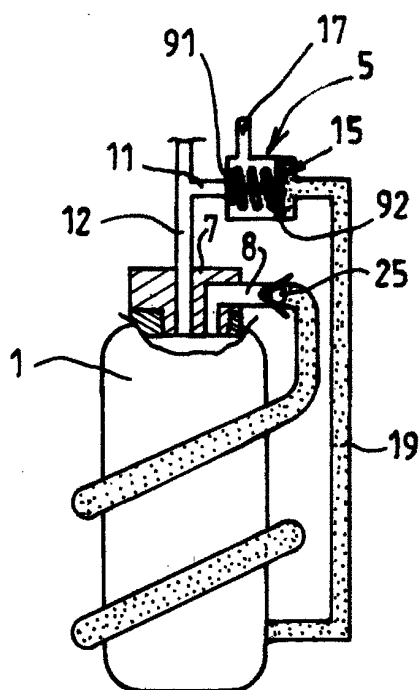


FIG.1

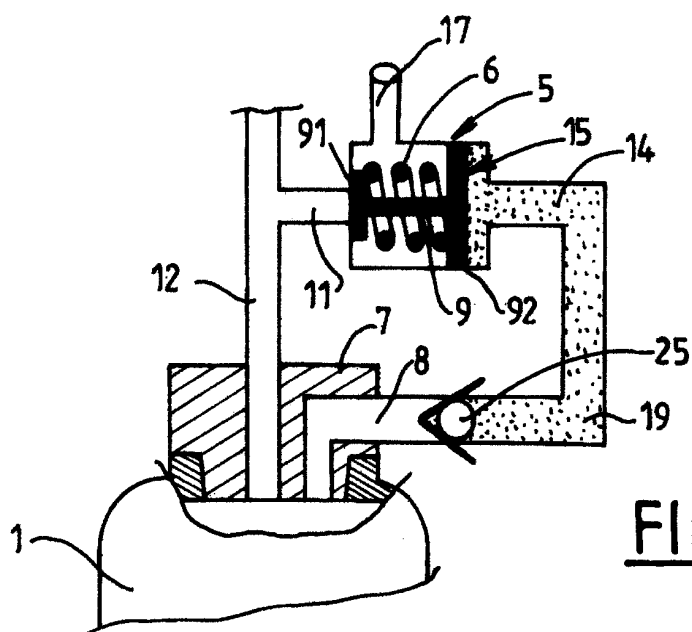


FIG. 2



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 743208
FR 1056993

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 1 655 533 A1 (LUXEMBOURG PATENT CO [LU]) 10 mai 2006 (2006-05-10) * le document en entier *	1-10	F17C1/00 F17C13/12 F16K17/36
X	DE 20 2004 021365 U1 (LUXEMBOURG PATENT CO [LU]) 13 décembre 2007 (2007-12-13) * le document en entier *	1-10	
X	WO 2007/124784 A1 (LUXEMBOURG PATENT CO [LU]; ANDREAS THOMAS [DE]) 8 novembre 2007 (2007-11-08) * le document en entier *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F17C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 avril 2011		Nicol, Boris	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1056993 FA 743208**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **18-04-2011**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1655533 A1	10-05-2006	AT 384909 T	15-02-2008
		DE 602004011526 T2	21-08-2008
		ES 2299797 T3	01-06-2008

DE 202004021365 U1	13-12-2007	AUCUN	

WO 2007124784 A1	08-11-2007	US 2009165867 A1	02-07-2009
