

(19)



(11)

EP 4 582 733 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
09.07.2025 Bulletin 2025/28

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F17C 13/00 ^(2006.01) **F17C 13/04** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **24218575.9**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F17C 13/004; F17C 13/04; F17C 2205/0305;
F17C 2205/0323; F17C 2205/0335;
F17C 2205/0382; F17C 2205/0394; F17C 2221/012;
F17C 2223/0123; F17C 2223/036; F17C 2260/023;
F17C 2270/0168

(22) Date de dépôt: **10.12.2024**

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

(72) Inventeurs:
• **AUGUSTO, Angelo**
78350 JOUY-EN-JOSAS (FR)
• **GONIN, Rémi**
78350 JOUY-EN-JOSAS (FR)

(74) Mandataire: **Air Liquide**
L'Air Liquide S.A.
Direction de la Propriété Intellectuelle
75, Quai d'Orsay
75321 Paris Cedex 07 (FR)

(30) Priorité: **08.01.2024 FR 2400140**

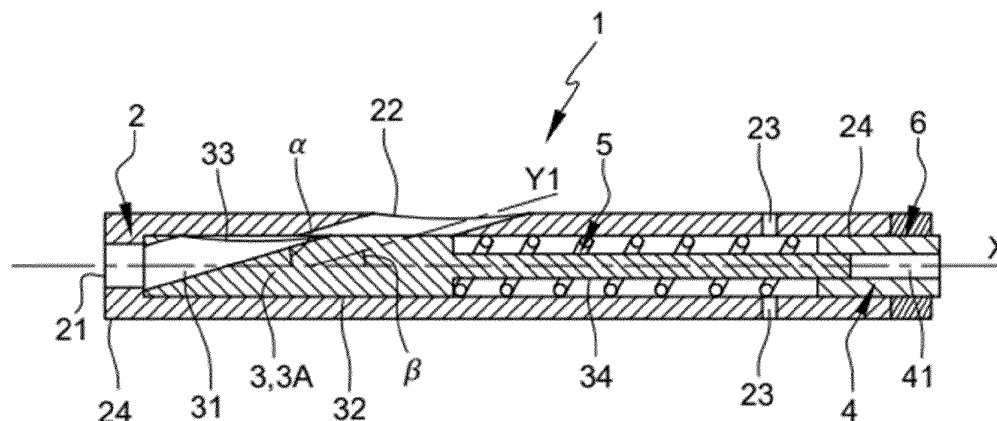
(71) Demandeur: **L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET
L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES
CLAUDE**
75007 Paris (FR)

(54) INJECTEUR POUR UN RÉSERVOIR DE GAZ, ET RÉSERVOIR ÉQUIPÉ D'UN TEL INJECTEUR

(57) Injecteur (1) pour un réservoir de gaz (10), l'injecteur comprenant une conduite (2) destinée à relier fluidiquement une station de remplissage (100) et le réservoir à remplir (10), la conduite (2) s'étendant suivant un axe principal (X) et comprenant un orifice d'entrée (21) destiné à recevoir un flux de gaz sous pression provenant de la station de remplissage (100) et un orifice de sortie (22) destiné à acheminer ledit flux vers le réservoir à

remplir (10), caractérisé en ce qu'il comprend un organe mobile (3) disposé à l'intérieur de la conduite (2) et configuré pour se déplacer par rapport à l'orifice de sortie (22), entre une première position extrême dans laquelle l'organe mobile (3) confère à l'orifice de sortie (22) une section de passage minimale, et une seconde position extrême dans laquelle l'organe mobile (3) confère à l'orifice de sortie (22) une section de passage maximale.

[Fig. 2]



Description

[0001] L'invention concerne un injecteur pour un réservoir de gaz. L'invention concerne également un réservoir de gaz équipé d'un tel injecteur.

[0002] Pendant le remplissage de réservoir de gaz, en particulier les réservoirs d'hydrogène gazeux, la vitesse du gaz injecté en sortie de l'injecteur, appelée vitesse d'injection, est responsable de la bonne homogénéisation thermique du gaz dans le réservoir: plus la vitesse d'injection est importante, mieux le gaz injecté viendra mélanger le gaz dans le réservoir; et donc plus le gaz dans le réservoir sera homogène thermiquement.

[0003] Un gaz homogène thermiquement est souhaitable afin d'éviter des points chauds qui risqueraient de détériorer les parois du réservoir. En particulier, pour les réservoirs composites, une température inférieure à 85 °C est imposée par la norme SAE J2601.

[0004] Le remplissage du réservoir de gaz s'effectue à un débit massique qui ne doit pas dépasser un certain niveau imposé par les normes. Par exemple, le débit massique maximal est limité à 60g/s pour les réservoirs des véhicules légers. Par ailleurs, le remplissage doit être tel que la température du gaz présent dans le réservoir ne dépasse pas un certain seuil, fixé à 85°C par la norme SAE J2601.

[0005] Ainsi, pour un remplissage à débit massique fixé, la vitesse d'injection va décroître proportionnellement avec la croissance de la masse volumique et de la pression du gaz présent dans le réservoir. Avec cette diminution de la vitesse, le gaz n'est plus suffisamment mélangé. Il s'ensuit alors des gradients thermiques ou une stratification thermique dans le réservoir, et un risque d'apparition des points chauds, ayant une température supérieure au seuil fixé par la norme.

[0006] Un but de l'invention est de pallier aux inconvénients listés ci-dessus.

[0007] A cet effet, selon un premier aspect, l'invention concerne un injecteur pour remplir un réservoir de gaz, l'injecteur comprenant une conduite destinée à raccorder fluidiquement une station de gaz au réservoir à remplir, la conduite s'étendant suivant un axe principal et comprenant un orifice d'entrée destiné à recevoir un flux de gaz provenant de la station et un orifice de sortie destiné à acheminer ledit flux vers le réservoir à remplir.

[0008] Selon l'invention, l'injecteur comprend un organe mobile configuré pour être en déplacement à l'intérieur de la conduite, et par rapport à l'orifice de sortie, entre une première position extrême dans laquelle l'organe mobile confère à l'orifice de sortie une section de passage minimale et une seconde position extrême dans laquelle l'organe mobile confère à l'orifice de sortie une section de passage maximale.

[0009] Ainsi, en introduisant un organe mobile par rapport à l'orifice de sortie, l'invention permet de modifier la section de passage vers cet orifice de sortie. Cela permet de maintenir la vitesse d'injection du gaz dans le réservoir à un niveau suffisant lorsque la densité du gaz

augmente dans le réservoir. Un niveau suffisant de vitesse est propice à un mélange de gaz dans le réservoir, et contribue à limiter de ce fait le risque d'apparition de points chauds.

[0010] D'autres modes de réalisation de l'invention comprennent les caractéristiques ci-dessous :

- l'organe mobile comprend une paroi déflectrice disposée en regard de l'orifice d'entrée et formant avec l'axe principal de la conduite un angle aigu;
- l'organe mobile comprend un coulisseau qui s'étend suivant l'axe principal de la conduite;
- le coulisseau est configuré pour être mû en translation dans la conduite suivant l'axe principal de la conduite;
- le coulisseau comprend une tête pourvue d'un canal;
- le canal comprend une surface interne formant au moins une partie de la paroi déflectrice;
- l'angle entre la paroi déflectrice disposée en regard de l'orifice d'entrée et l'axe principal de la conduite est compris entre 5 et 50°;
- l'orifice d'entrée débouche dans la conduite parallèlement à l'axe principal de la conduite;
- l'orifice de sortie débouche dans la conduite transversalement à l'axe principal, par exemple suivant un direction formant avec l'axe principal un angle compris entre 5 et 50°;
- le canal formé au niveau du coulisseau est configuré pour s'aligner au moins en partie avec l'orifice de sortie de la conduite de sorte à permettre un écoulement du gaz depuis la station de remplissage vers le réservoir à remplir;
- l'injecteur comprend un support de montage du coulisseau dans la conduite;
- le support est configuré pour être fixé à une extrémité de la conduite, située à l'opposé de l'orifice d'entrée;
- l'injecteur comprend un élément de rappel du coulisseau vers sa première position;
- l'injecteur comprend un organe d'alignement entre le canal formé sur le coulisseau et l'orifice de sortie de la conduite;
- l'organe d'alignement est positionné autour du support et en butée contre une extrémité de la conduite;
- la conduite comprend au moins une ouverture d'évent située en aval de l'orifice de sortie;
- la conduite est pourvue d'une butée destinée à limiter la course du coulisseau vers l'orifice d'entrée de la conduite dans sa première position;
- la butée est située à un seuil de l'orifice d'entrée de la conduite;
- l'organe mobile comprend une languette disposée à l'intérieur de la conduite, de manière oblique par rapport à l'axe principal;
- la languette est configurée pour être mue en flexion autour d'un axe perpendiculaire à l'axe principal de la conduite;
- la languette présente un premier bord fixé à une paroi interne de la conduite et un bord libre qui

- débouche dans l'orifice de sortie;
- le bord libre de la languette est configuré pour être mû par rapport à l'orifice de sortie, en translation suivant une direction perpendiculaire à l'axe principal, et/ou en rotation autour de l'axe de flexion de la languette;
- l'orifice d'entrée et l'orifice de sortie présentent chacun la forme d'un passage ayant un axe qui est confondu avec l'axe principal de la conduite.

[0011] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un réservoir comprenant un injecteur selon l'un quelconque des modes de réalisation décrits ci-dessus.

[0012] D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux figures suivantes dans lesquelles :

[Fig. 1] est une vue schématique illustrant un exemple de réservoir équipé d'un injecteur selon l'invention.

[Fig. 2] est une vue de coupe schématique illustrant l'injecteur selon un premier mode de réalisation de l'invention.

[Fig. 3] est une vue de coupe schématique illustrant l'injecteur selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0013] Comme illustré à la [Fig. 1], l'invention concerne un réservoir 10 comprenant un injecteur 1. L'injecteur 1 est disposé au niveau d'un col 20 du réservoir 10. En outre, l'injecteur 1 est maintenu en position au niveau du col 20 grâce à un support 30.

[0014] En référence aux [Fig. 2] et [Fig. 3], l'injecteur 1 comprend une conduite 2 destinée à raccorder fluidiquement la station 100 au réservoir à remplir 10. En particulier, la conduite 2 s'étend suivant un axe principal X et comprend un orifice d'entrée 21 destiné à recevoir un flux de gaz provenant de la station 100, et un orifice de sortie 22 destiné à acheminer ledit flux vers le réservoir à remplir 10.

[0015] Selon l'invention, l'injecteur 1 comprend un organe 3 mobile à l'intérieur de la conduite 2 et configuré pour occuper les positions extrêmes suivantes par rapport à l'orifice de sortie 22 : une première position dans laquelle l'organe 3 mobile confère à l'orifice de sortie 22 une section de passage minimale, et une seconde position dans laquelle l'organe 3 mobile confère à l'orifice de sortie 22 une section de passage maximale. Autrement dit, l'organe mobile 3 permet de modifier (et notamment de réduire) la section de passage vers l'orifice de sortie 22.

[0016] De façon avantageuse, l'organe 3 mobile comprend une paroi déflectrice 31 disposée en regard de l'orifice d'entrée 21. La paroi déflectrice 31 forme avec l'axe principal X de la conduite 2 un angle α compris entre 5 et 50°. La paroi déflectrice 31 de l'organe mobile 3 permet de dévier la trajectoire de l'écoulement du gaz

provenant de l'orifice d'entrée 21.

[0017] La diminution de la section de passage vers l'orifice de sortie 21 en combinaison avec la déviation de la trajectoire du flux de gaz permet de maintenir à un niveau suffisant et/ou d'augmenter la vitesse d'injection du gaz au niveau de l'orifice de sortie 22 de l'injecteur. Grâce au contrôle de la vitesse d'injection, le flux de gaz injecté dans le réservoir à remplir 10 assure un mélange du gaz présent dans ledit réservoir, empêchant ainsi la formation de points chauds dans ledit réservoir.

[0018] Dans un premier mode de réalisation illustré à la [Fig. 2], l'organe 3 comprend un coulisseau 3A qui s'étend suivant l'axe principal X de la conduite 2. Le coulisseau 3A est configuré pour être mû en translation dans la conduite 2 suivant l'axe principal X de la conduite 2.

[0019] Suivant ce premier mode de réalisation, le coulisseau 3A comprend une tête 32 qui est pourvue d'un canal 33 formant avec l'axe principal X de la conduite 2 un angle α compris entre 5 et 50°. Le coulisseau 3A comprend également un guide 34 qui est relié à la tête 32. En particulier, la tête 32 présente un diamètre proche d'un diamètre intérieur de la conduite 2. Le guide 34 se présente sous la forme d'un prisme de section hexagonale, carrée ou rectangulaire.

[0020] Par ailleurs, l'orifice d'entrée 21 de la conduite 2 présente un axe qui est confondu avec l'axe principal X de la conduite 2. L'orifice de sortie 22 de la conduite 2 présente un axe Y1 qui forme avec l'axe principal X de la conduite un angle β compris entre 5 et 50°.

[0021] Ainsi, le passage 33 formé au niveau du coulisseau 3A est configuré pour s'aligner avec l'orifice de sortie 22 de la conduite 2 afin d'assurer un écoulement du gaz depuis la station 100 vers le réservoir à remplir 10. Le passage 33 formé au niveau du coulisseau 3A comprend une paroi interne qui forme la paroi déflectrice 31.

[0022] De façon avantageuse, l'injecteur 1 comprend un support 4 permettant un montage du coulisseau 3A dans la conduite 2. En particulier, le support 4 est fixé à une extrémité 24 de la conduite 2, à l'opposé de l'orifice d'entrée 21 de la conduite 2. En outre, le support 4 comprend un passage 41 configuré pour recevoir le guide 34. Le passage 41 présente une géométrie complémentaire de celle du guide 34, c'est-à-dire une section de forme hexagonale, carrée ou rectangulaire.

[0023] Ainsi, le support 4 empêche toute rotation du coulisseau 3A par rapport à la conduite 2.

[0024] Dans l'exemple illustré, le support 4 comprend un cylindre fileté qui coopère par vissage avec la conduite 2. En variante, d'autres modes de fixation peuvent être envisagés entre le support 4 et la conduite 2.

[0025] De façon avantageuse, l'injecteur 1 comprend un élément 5 de rappel élastique reliant le coulisseau 3A au support 4.

[0026] Dans l'exemple illustré, l'élément 5 de rappel est un ressort qui est disposé autour du guide 34 du coulisseau 3A, entre la tête 32 du coulisseau 3A et le support 4. Plus spécifiquement, le ressort 5 présente une première spire fixée à la tête 32 du coulisseau 3A et une

deuxième spire fixée au support 4.

[0027] De façon avantageuse, l'injecteur 1 comprend un organe d'alignement 6 permettant d'aligner le canal 33 formé sur le coulisseau 3A et l'orifice de sortie 22 de la conduite 2. L'organe d'alignement 6 est positionné autour du support 4 et en butée contre l'extrémité 24 de la conduite 2. L'organe d'alignement 6 permet de la sorte de bloquer la position du support 4 par rapport à la conduite 2.

[0028] Dans l'exemple illustré, l'organe d'alignement 6 est un écrou de section hexagonale, carrée ou rectangulaire.

[0029] En position nominale, la tête 32 du coulisseau 3A est plaquée contre une butée 24 de la conduite 2. Le canal 33 formé au niveau de la tête 32 du coulisseau 3A est décalé par rapport à l'orifice de sortie 22 suivant la direction principale X de la conduite, laissant une section de passage minimale vers l'orifice de sortie 22.

[0030] Lorsque le gaz est admis dans l'injecteur 1, sa pression entraîne le coulisseau 3A vers le support 4, permettant ainsi de dégager complètement l'orifice de sortie 22. Dans le réservoir à remplir 10, la densité du gaz est faible et la différence de pression par rapport au flux de gaz injecté est relativement élevée. Le gaz coule à vitesse suffisante de l'injecteur vers le réservoir 10.

[0031] Puis à mesure que l'injection se poursuit, la densité du gaz dans le réservoir 10 augmente pour un même débit massique délivré par l'injecteur 1. Ainsi, l'apport volumétrique diminue, de même que la différence de pression par rapport au flux de gaz injecté.

[0032] Le coulisseau 3A est alors entraîné dans un mouvement inverse depuis le support 4 vers la butée 24 de la conduite. Le retour du coulisseau 3A à sa position nominale réduit la section de passage de l'orifice de sortie 22 et permet de maintenir la vitesse d'injection du gaz injecté dans le réservoir 10.

[0033] Le retour du coulisseau 3A à sa position nominale est rendue possible grâce à l'élément de rappel 5.

[0034] Il convient de noter que dans ce mode de réalisation, la conduite 2 comprend au moins une ouverture d'évent 23 située en aval de l'orifice de sortie 22 et en amont du support 4.

[0035] L'ouverture d'évent 23 sert à éviter de piéger le gaz situé entre le coulisseau 3A et le support 4. En outre, l'ouverture d'évent 23 permet de laisser passer le gaz entre la conduite 2 et l'intérieur du réservoir 10, afin d'équilibrer les pressions. Ainsi, grâce à la présence de l'ouverture d'évent 23, le coulisseau 3A peut se déplacer librement dans la conduite 2.

[0036] Dans un autre mode de réalisation illustré à la [Fig. 3], l'organe mobile 3 comprend une languette déformable 3B qui est fixée de manière oblique à l'intérieur de la conduite 2.

[0037] La languette 3B présente deux faces opposées dont une première face 35 disposée en regard de l'orifice d'entrée 21, et une deuxième face 36 disposée en regard de l'orifice de sortie 22. La première face 35 forme la paroi déflectrice 31 de la languette 3B.

[0038] En outre, la languette 3B présente un premier bord 37 fixé sur une paroi interne de la conduite (2) et un bord libre 38 qui débouche dans l'orifice de sortie 22. Le bord libre 38 de la languette 3B est configuré pour se déplacer par rapport à l'orifice de sortie 22 de la conduite 2 selon une translation en aller-retour suivant une direction Y2 perpendiculaire à l'axe principal X de la conduite 2. Ainsi, la translation du bord libre 38 permet de modifier réversiblement la section de passage de l'orifice de sortie 22.

[0039] La translation du bord libre 38 dans le sens aller est obtenue à la suite d'une flexion de la languette 3B autour du premier bord 37 et autour d'une direction Z perpendiculaire à l'axe principal X de la conduite 2. La flexion est induite par un effort du gaz traversant l'injecteur. La translation du bord libre 38 dans le sens retour est obtenue par retour élastique de la languette 3B à une configuration nominale (c'est-à-dire une configuration en l'absence de gaz dans l'injecteur 1 ou lorsque l'effort induit par le gaz est relativement faible).

[0040] En d'autres termes, la languette 3B est configurée pour être déformée par flexion et passer réversiblement d'une première configuration dans laquelle la languette 3B et la paroi interne de la conduite 2 confèrent à l'orifice de sortie 22 une section de passage minimale, et une deuxième configuration dans laquelle la languette 3B et la paroi interne de la conduite 2 confèrent à l'orifice de sortie 22 une section de passage maximale.

[0041] En particulier, dans sa première configuration, la languette 3B forme avec l'axe principal X de la conduite 2 un angle α minimal. Dans sa deuxième configuration, la languette 3B forme avec l'axe principal X de la conduite 2 un angle α maximal.

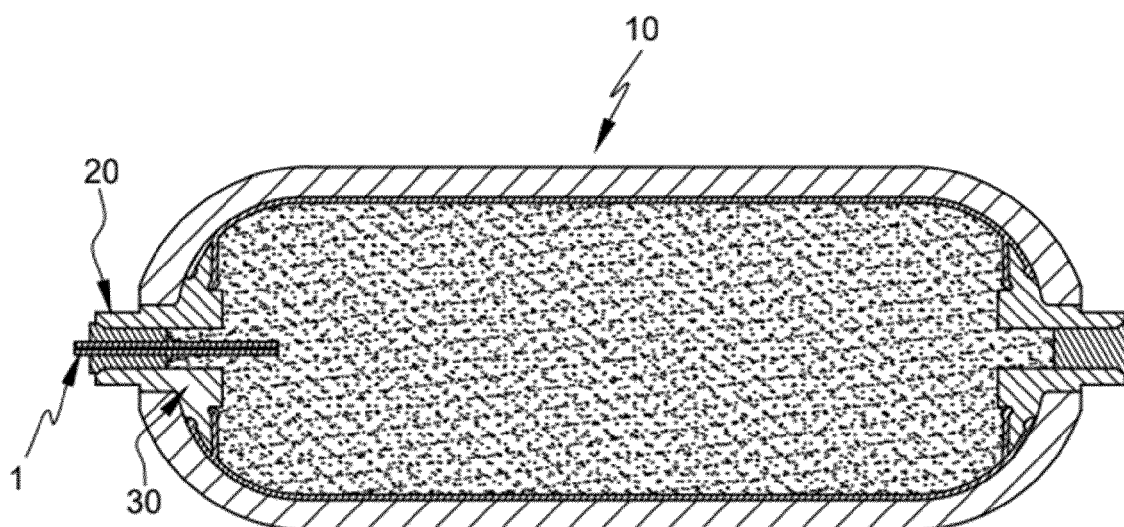
[0042] De façon avantageuse, la conduite 2 est équipée d'un clapet anti-retour 7. Ainsi, durant la vidange du réservoir, un flux de gaz pourra circuler du réservoir 10 vers l'injecteur 1 même si la languette (3B) est trop repoussée vers la conduite 2, obstruant la section de passage minimale sortie 22.

Revendications

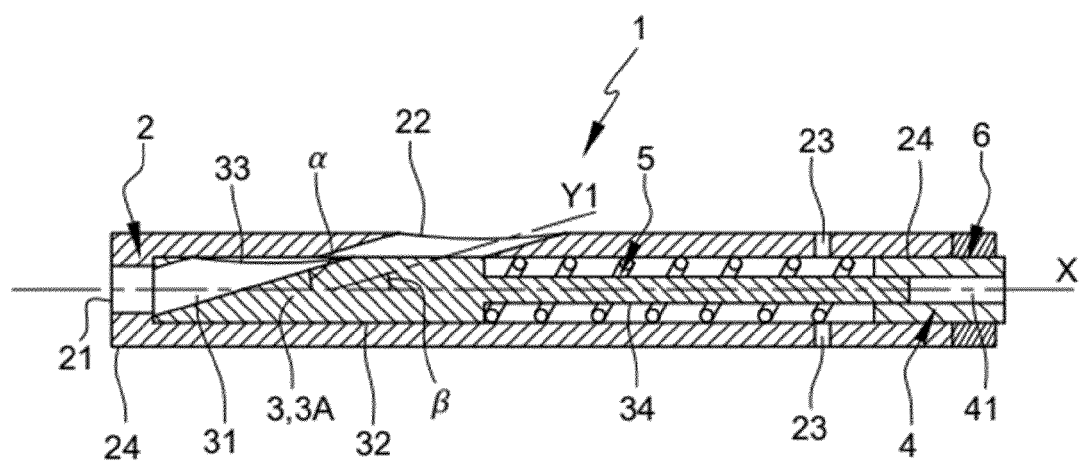
1. Injecteur (1) pour un réservoir de gaz (10), l'injecteur comprenant une conduite (2) destinée à relier fluidiquement une station de remplissage (100) et le réservoir à remplir (10), la conduite (2) s'étendant suivant un axe principal (X) et comprenant un orifice d'entrée (21) destiné à recevoir un flux de gaz sous pression provenant de la station de remplissage (100) et un orifice de sortie (22) destiné à acheminer ledit flux vers le réservoir à remplir (10), l'injecteur (1) comprenant également un organe mobile (3) disposé à l'intérieur de la conduite (2) et configuré pour se déplacer par rapport à l'orifice de sortie (22), entre une première position extrême dans laquelle l'organe mobile (3) confère à l'orifice de sortie (22) une section de passage minimale, et une seconde

- position extrême dans laquelle l'organe mobile (3) confère à l'orifice de sortie (22) une section de passage maximale, **caractérisé en ce que** l'organe mobile (3) comprend une paroi déflectrice (31) disposée en regard de l'orifice d'entrée (21) et formant avec l'axe principal (X) de la conduite un angle (α) aigu.
2. Injecteur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'organe mobile (3) comprend un coulisseau (3A) qui s'étend suivant l'axe principal (X) de la conduite (2), le coulisseau (3A) étant configuré pour être mû en translation dans la conduite (2) suivant l'axe principal (X) de la conduite (2). 5
 3. Injecteur (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le coulisseau (3A) comprend une tête (32) pourvue d'un canal (33), le canal (33) comprenant une surface interne (31) formant au moins une partie de la paroi déflectrice, l'angle (α) étant compris entre 5 et 50°. 10
 4. Injecteur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'orifice d'entrée (21) débouche dans la conduite (2) parallèlement à l'axe principal (X) de la conduite (2), et **en ce que** l'orifice de sortie (22) débouche dans la conduite transversalement à l'axe principal (X), par exemple suivant une direction (Y1) formant avec l'axe principal (X) un angle (β) compris entre 5 et 50°. 15
 5. Injecteur (1) selon les revendications 3 et 4 ensemble, **caractérisé en ce que** le canal (33) formé au niveau du coulisseau (3A) est configuré pour s'aligner au moins en partie avec l'orifice de sortie (22) de la conduite (2) de sorte à permettre un écoulement du gaz depuis la station de remplissage (100) vers le réservoir à remplir (10). 20
 6. Injecteur (1) selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comprend un support (4) de montage du coulisseau (3A) dans la conduite (2), le support (4) étant configuré pour être fixé à une extrémité (24) de la conduite (2), située à l'opposé de l'orifice d'entrée (21). 25
 7. Injecteur (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comprend un élément (5) de rappel du coulisseau (3A) vers sa première position. 30
 8. Injecteur (1) selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend un organe d'alignement (6) entre le canal (33) formé sur le coulisseau 3A et l'orifice de sortie 22 de la conduite 2, l'organe d'alignement (6) étant positionné autour du support (4) et en butée contre une extrémité (24) de la conduite (2). 35
 9. Injecteur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la conduite (2) comprend au moins une ouverture d'évent (23) située en aval de l'orifice de sortie (22). 40
 10. Injecteur (1) selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, **caractérisé en ce que** la conduite (2) est pourvue d'une butée (24) destinée à limiter la course du coulisseau (3A) vers l'orifice d'entrée (21) de la conduite (2) dans sa première position, la butée (24) étant située à un seuil de l'orifice d'entrée (21) de la conduite (2). 45
 11. Injecteur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'organe mobile (3) comprend une languette (3B) disposée à l'intérieur de la conduite (2), de manière oblique par rapport à l'axe principal (X), la languette (3B) étant configurée pour être mue en flexion autour d'un axe (Z) perpendiculaire à l'axe principal (X) de la conduite (2). 50
 12. Injecteur (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la languette (3B) présente un premier bord (37) fixé à une paroi interne de la conduite (2) et un bord libre (38) qui débouche dans l'orifice de sortie (22), le bord libre (38) étant configuré pour être mu par rapport à l'orifice de sortie (22) en translation suivant une direction (Y2) perpendiculaire à l'axe principal (X), et/ou en rotation autour de l'axe (Z). 55
 13. Injecteur (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'orifice d'entrée (21) et l'orifice de sortie (22) présentent chacun la forme d'un passage ayant un axe qui est confondu avec l'axe principal (X) de la conduite (2).
 14. Réservoir (10) comprenant un injecteur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14.

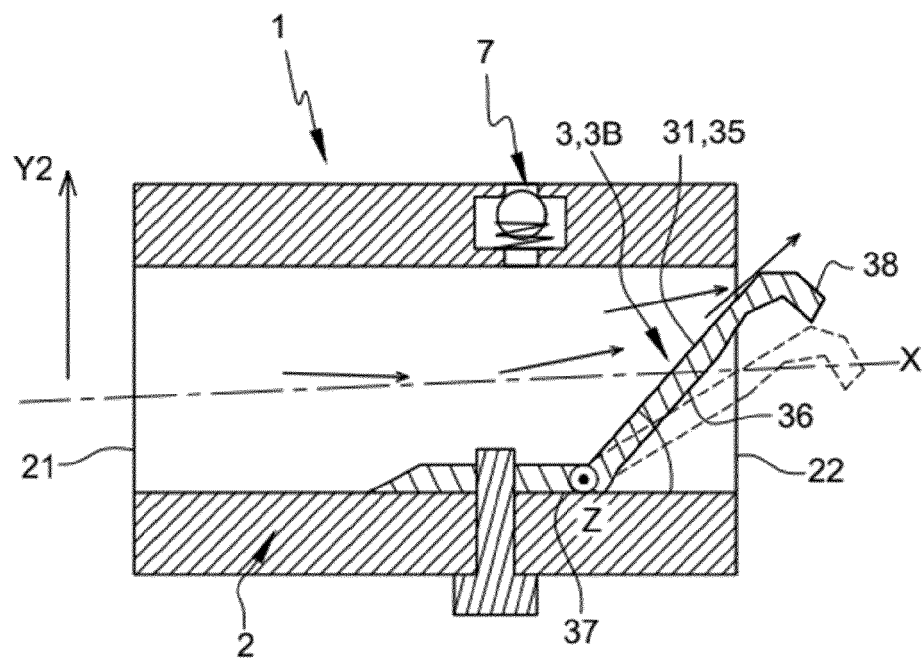
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 24 21 8575

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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 2019/170260 A1 (HAUSMANN PHILIPP [DE]) 6 juin 2019 (2019-06-06) * le document en entier *	1-14	INV. F17C13/00 F17C13/04
A	US 2014/352817 A1 (SUZUKI YUTAKA [JP] ET AL) 4 décembre 2014 (2014-12-04) * revendication 1; figures 1,6 *	1-14	
A	DE 10 2014 209916 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 26 novembre 2015 (2015-11-26) * figures 2,3 *	1-14	
A	US 8 267 268 B2 (FRIEDLMEIER GERARDO [DE]; MAUS STEFFEN [DE]; DAIMLER AG [DE]) 18 septembre 2012 (2012-09-18) * figure 4 *	1-14	
A	US 7 387 663 B2 (MATHESON TRI GAS INC [US]) 17 juin 2008 (2008-06-17) * figure 1 *	1-14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	DE 10 2016 107146 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 19 octobre 2017 (2017-10-19) * figure 2 *	1-14	F17C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 7 avril 2025	Examineur Ott, Thomas
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

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

EP 24 21 8575

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

07-04-2025

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2019170260 A1	06-06-2019	CN 109416152 A	01-03-2019
		DE 102016008107 A1	04-01-2018
		EP 3479007 A1	08-05-2019
		JP 6896777 B2	30-06-2021
		JP 2019521296 A	25-07-2019
		US 2019170260 A1	06-06-2019
		WO 2018001560 A1	04-01-2018
US 2014352817 A1	04-12-2014	CA 2848313 A1	21-03-2013
		CN 103732971 A	16-04-2014
		EP 2757305 A1	23-07-2014
		JP 5785835 B2	30-09-2015
		JP 2013064440 A	11-04-2013
		KR 20140032003 A	13-03-2014
		US 2014352817 A1	04-12-2014
		WO 2013038664 A1	21-03-2013
DE 102014209916 A1	26-11-2015	AUCUN	
US 8267268 B2	18-09-2012	DE 102007027281 A1	18-12-2008
		JP 5320392 B2	23-10-2013
		JP 2010529385 A	26-08-2010
		US 2010155404 A1	24-06-2010
		WO 2008151709 A1	18-12-2008
US 7387663 B2	17-06-2008	AU 2003300286 A1	29-07-2004
		CN 1753720 A	29-03-2006
		CN 101306294 A	19-11-2008
		CN 101306295 A	19-11-2008
		JP 2006512200 A	13-04-2006
		KR 20050085913 A	29-08-2005
		KR 20110038155 A	13-04-2011
		KR 20110038156 A	13-04-2011
		KR 20110038157 A	13-04-2011
		TW I320402 B	11-02-2010
		US 2004123735 A1	01-07-2004
		US 2005160910 A1	28-07-2005
		WO 2004060810 A2	22-07-2004
DE 102016107146 A1	19-10-2017	AUCUN	

EPO FORM P0460

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