

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**3 061 934**

②1 N° d'enregistrement national : **17 50420**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : F 02 M 55/02 (2017.01), F 02 M 63/02

①2

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 19.01.17.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 20.07.18 Bulletin 18/29.

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 :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH — DE.

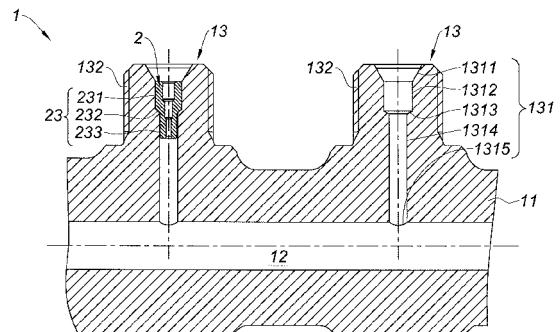
⑦2 Inventeur(s) : ALLIO PHILIPPE.

⑦3 Titulaire(s) : ROBERT BOSCH GMBH.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

⑤4 **RAMPE DE SYSTEME D'INJECTION DE CARBURANT A HAUTE PRESSION.**

⑤7 Rampe commune pour un système d'injection haute pression, formée d'un corps cylindrique (11) délimitant une chambre haute pression (12, 12a) et des dômes (13, 13a) munis de passages (131, 131a) de sortie de liquide haute pression débouchant dans la chambre (12, 12a) avec un étranglement pour atténuer les ondes de pression générées par les injecteurs. Les dômes (13, 13a) comportent, en sortie, chacun un passage (131, 131a) avec une chambre (1312, 1312a) recevant un manchon (2, 2a) muni d'un étranglement (22, 22a), et le manchon (2, 2a) est bloqué dans la chambre (1312, 1312a) par l'autofrettage de la rampe.



FR 3 061 934 - A1



**Domaine de l'invention**

La présente invention se rapporte à une rampe commune pour un système d'injection haute pression, formée d'un corps cylindrique délimitant une chambre haute pression et des dômes munis de passages de sortie de liquide haute pression débouchant dans la chambre avec un étranglement pour atténuer les ondes de pression générées par les injecteurs.

**Etat de la technique**

On connaît déjà une telle rampe de système d'injection haute pression représentée à la figure 7. Cette rampe 100, encore appelée « common rail », est constituée par un corps cylindrique 111 en acier forgé, épais, entourant une chambre haute pression 112. Le corps de la rampe a des dômes de sortie 113 pour le branchement des conduites haute pression reliées chacune à un injecteur. Ces dômes 113 sont traversés par un perçage 114 débouchant dans la chambre 112. Au fond du perçage à la jonction avec la chambre, il y a un étranglement percé 115. Cet étranglement 115 amortit les ondes de pression générées par les mouvements d'obturation de l'injecteur associé à chaque dôme dans le liquide haute pression de la rampe. L'étranglement 115 réalisé par le perçage est parfois appelé « gicleur ».

Cette solution permet certes d'amortir les ondes de pression mais elle a un certain nombre d'inconvénients, en particulier son efficacité est relativement réduite car le perçage formant cet étranglement ne permet pas de réaliser des formes géométriques élaborées.

Il n'est pas non plus possible de respecter des tolérances strictes ; de plus, au niveau du débouché du passage dans la chambre, la réalisation sous la forme d'un perçage génère une arête qui génère de fortes dispersions dans l'amortissement des ondes. Pour l'éviter, il faut une finition électrochimique de l'arête du débouché du perçage pour l'arrondir et supprimer les bavures éventuelles, voire une partie en saillie dans la chambre, ce qui est une opération délicate et donc coûteuse.

Selon l'état de la technique, il existe également des alternatives aux gicleurs percés dans le rail sous la forme de gicleurs emmanchés. Ces gicleurs sont emmanchés de façon traditionnelle, c'est-à-dire par la maîtrise du jeu géométrique négatif (serrage géométrique) et

l'utilisation d'une presse en surveillant les efforts d'emmanchement. Ces gicleurs emmanchés ne sont utilisés que pour des rails sans autofrettage ou avec un autofrettage modéré car l'autofrettage provoque des déformations résiduelles qui rendent trop critique la maîtrise du serrage géométrique. Il faudrait dans ce cas une opération supplémentaire coûteuse de retouche du diamètre d'emmanchement après l'autofrettage. Cette solution connue présente donc de nombreux inconvénients.

### **But de l'invention**

La présente invention a pour but de développer une rampe commune de système d'injection haute pression permettant d'amortir efficacement les ondes de pression générées dans la rampe par la fermeture des soupapes d'injection tout en ayant une réalisation simple et générant une faible dispersion de l'amortissement entre gicleurs d'un même rail ou de rails différents.

### **Exposé et avantages de l'invention**

A cet effet, la présente invention a pour objet une rampe commune pour un système d'injection haute pression de moteur à combustion interne formée d'un corps cylindrique délimitant une chambre haute pression et des dômes munis de passages de sortie de liquide haute pression débouchant dans la chambre avec un étranglement pour atténuer les ondes de pression générées par les injecteurs. Les dômes comportent, en sortie, chacun un passage avec une chambre recevant un manchon muni d'un étranglement, et le manchon est bloqué dans la chambre par l'autofrettage de la rampe.

La rampe selon l'invention est d'une fabrication simple et précise pour l'étranglement. La solidarisation des manchons dans la rampe se fait simplement et sans nécessiter de moyens nouveaux ou différents puisque cette solidarisation se fait par l'autofrettage de la rampe, l'autofrettage de la rampe dont la pression d'utilisation justifie cette technique afin d'assurer la tenue en fatigue de la rampe. Cela n'allonge pas le cycle de fabrication.

L'étranglement réalisé en dehors de la rampe permet une fabrication simple par des opérations de perçage et de finition, à l'extérieur de la rampe sans risquer d'introduire des corps étrangers

dans la rampe et évitant tout problème de bavures ; cela permet au contraire la réalisation d'arêtes lisses ou de congés.

Ainsi, le passage du manchon comporte un congé au débouché côté chambre haute pression.

5                    Suivant une autre caractéristique avantageuse, le passage dans le manchon est un perçage étagé formé d'une succession de perçages de diamètre décroissant séparés par des fonctions coniques. On a ainsi un étranglement étagé, permettant de mieux optimiser le manchon vis-à-vis du compromis amortissement/perde  
10 d'efficacité système.

                    La succession de perçages de diamètre décroissant n'est qu'un exemple de géométrie complexe permise par un gicleur usiné séparément de la rampe. Le but est d'obtenir une dissymétrie de la perte de charge, c'est-à-dire moins de perte de charge dans la direction utile à  
15 l'injection et plus de perte de charge dans la direction ne contribuant qu'à l'amortissement.

                    Suivant une autre caractéristique, le passage à étranglement a une entrée conique formant un siège d'étanchéité pour l'opération d'autofrettage.

20                    Suivant une autre caractéristique, le dôme a une entrée conique, là encore pour réaliser l'étanchéité pour l'autofrettage.

                    Selon une caractéristique plus particulière, la chambre est cylindrique et forme avec le perçage un épaulement réalisant une arête d'étanchéité, le manchon a une surface extérieure avec une partie  
25 cylindrique de grand diamètre pour venir dans la chambre cylindrique avec du jeu au montage et une partie de petit diamètre venant librement en saillie dans le perçage du dôme, les deux parties du manchon étant reliées par un segment conique destiné à venir contre l'arête du dôme.

30                    Suivant une autre caractéristique, le dôme comporte une chambre conique se poursuivant par un perçage de section inférieure à celle de la petite base de la chambre conique, et le manchon à étranglement a un corps conique de longueur inférieure à la longueur de la chambre conique et la section de sa petite base est supérieure à la

section de la petite base de la chambre, la conicité de la chambre et celle du corps conique étant identiques.

Dans le cas de la chambre conique, de façon avantageuse, la surface de la chambre conique et/ou celle du corps conique présente des inégalités, aspérités et formes géométriques en relief ou en creux pour augmenter l'accrochage des deux surfaces en contact par autofrettage et aussi à une meilleure étanchéité pendant l'autofrettage.

Suivant une autre caractéristique, la section de la partie du manchon venant dans le perçage est inférieure à la section de ce perçage pour ne pas être en contact avec celui-ci après autofrettage de la rampe et des manchons.

On réduit ainsi la surface de liaison entre le manchon et le dôme par la seule surface de contact qui pourra être serrée par autofrettage.

Suivant une autre caractéristique, la longueur de la partie du manchon est inférieure à la longueur du perçage de sorte que le débouché de l'étranglement est nettement éloigné du débouché du perçage dans la chambre. Ainsi, la sortie du perçage du manchon sera très au-dessus du débouché du perçage dans la chambre et influence la perte de charge.

L'invention a également pour objet la réalisation d'une rampe commune telle que définie ci-dessus, ce procédé étant caractérisé en ce qu'

- on réalise par usinage une chambre dans le passage de sortie de chaque dôme,
- on réalise un manchon traversé par un étranglement, le diamètre extérieur du manchon étant adapté à celui de la chambre,
- on installe un manchon dans chaque chambre,
- on réalise l'étanchéité du manchon et celle de l'entrée du dôme, et
- on soumet la rampe ainsi assemblée à une pression d'autofrettage pour traiter la surface intérieure de la rampe et bloquer les manchons dans la chambre des dômes.

Comme déjà indiqué ci-dessus, le procédé de réalisation de la rampe est particulièrement simple tout en offrant l'avantage de pouvoir

réaliser des étranglements précis et efficaces pour l'amortissement des ondes de choc (coups de bélier).

### **Dessins**

5 La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide d'exemples de réalisation représentés dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'une partie d'une rampe commune d'un système d'injection haute pression,
- la figure 2 est une vue en coupe axiale d'un manchon à étranglement pour la rampe commune de la figure 1,
- 10 – la figure 3 est une vue schématique en demi-coupe de la réalisation de la rampe de la figure 1,
- la figure 4 est une vue en coupe axiale d'un autre mode de réalisation d'une rampe de système d'injection selon l'invention,
- 15 – la figure 5 est une coupe axiale du manchon à étranglement pour la rampe commune de la figure 4,
- la figure 6 est une vue en demi-coupe expliquant le montage du manchon à étranglement dans un dôme de la rampe de la figure 4,
- la figure 7 est une vue en section d'une rampe connue.

### 20 **Description de modes de réalisation de l'invention**

Selon la figure 1, l'invention a pour objet une rampe 1 d'une installation d'injection haute pression dans un moteur à combustion interne. Une partie courante de cette rampe est représentée en coupe axiale. Les autres composants de l'installation d'injection ne sont pas représentés.

25 La rampe 1 est un corps cylindrique 11 en acier forgé à paroi épaisse, entourant une chambre haute pression 12 alimentée en carburant haute pression par la pompe haute pression pour distribuer le carburant haute pression aux soupapes d'injection (injecteurs) commandées par l'unité centrale de gestion du moteur.

30 Le mouvement de fermeture et celui d'ouverture des injecteurs produit des ondes de compression et de dépression (« coups de bélier ») transmises par le liquide haute pression dans la conduite reliant l'injecteur à la rampe 1 et arrivant ainsi dans la rampe.

Le corps cylindrique 11 comporte des dômes de bran-  
chement 13 reliés chacun par un passage 131 à la chambre haute pres-  
sion 12 et par une conduite haute pression à son injecteur.  
Extérieurement, le dôme a un filetage 132 pour visser le raccord de la  
5 conduite haute pression.

L'exemple de la figure 1 se limite à représenter la partie  
courante de la rampe avec deux dômes 13, l'un vide, l'autre occupé par  
un manchon d'étranglement 2. La rampe 1 a autant de dômes 13 et de  
sorties de carburant haute pression qu'il y a d'injecteurs alimentés.  
10 Tous ces dômes 13 ont la même structure et la description ci-après se  
limitera à l'un d'eux.

Le dôme 13 à droite de la figure 1 montre son passage  
131 sans son manchon à étranglement 2 ; le dôme 13 à gauche est  
équipé du manchon à étranglement 2.

15 Le manchon à étranglement 2 est représenté en coupe  
séparément à la figure 2.

Selon la figure 1, le passage 131 dans un dôme 13 est  
constitué, selon l'orientation allant vers la chambre haute pression 12,  
d'un cône d'entrée 1311 suivi d'une chambre cylindrique/alésage 1312  
20 de diamètre supérieur à celui du perçage 1314 en aval pour former une  
arête d'étanchéité 1313. Le passage 131 reçoit le manchon à étrangle-  
ment 2.

Selon la figure 2, le manchon à étranglement 2 a un  
corps cylindrique 21 traversé par un perçage étagé 22 formé d'une  
25 succession de perçages de diamètres décroissants 222, 224, 226,  
séparés par des jonctions coniques 223, 225. L'entrée du manchon 2 a  
une forme conique 221 réalisant un siège d'étanchéité et le débouché  
du dernier perçage 226 dans la chambre de la rampe a une arête arron-  
die ou un congé 227.

30 Le perçage étagé 22 constitue un étranglement destiné à  
atténuer les ondes de pression (compression et dépression) induites  
dans le liquide haute pression par les mouvements de fermeture et  
d'ouverture de l'injecteur.

Le corps 21 du manchon avec sa surface extérieure 23 du  
35 manchon 2 a une partie de grande section 231 rejoignant une partie de

petite section 233 par une jonction conique 232 constituant une surface d'appui pour coopérer avec l'arête 1313 du passage 131 du dôme. La surface extérieure 23 de la partie 233 de petite section se termine par un congé 234. Le grand diamètre de la partie 231 du manchon 2 est légèrement inférieur à celui de l'alésage 1312 du dôme 13 et le petit diamètre de la partie 233 est nettement inférieur à celui du perçage 1314 du dôme 13 en aval de l'alésage 1312 de sorte que pour le montage, le manchon 2 muni de l'étranglement s'installe sans effort dans le passage 131 du dôme 13 et la partie 233 de petite section n'est pas en contact avec la paroi du passage 131 et notamment son perçage 1314. Le perçage étagé 1312/1314 bien que non nécessaire à la fonction hydraulique permet de réduire le diamètre du perçage au niveau de son intersection avec la chambre haute pression 12. La longueur de la partie 233 du manchon 2 est inférieure à la longueur du perçage 1314 de sorte que le débouché de l'étranglement 226 est nettement éloigné du débouché 1315 du perçage 1314 de la chambre 12.

Cette remarque concernant la longueur d'une partie du manchon et du perçage du dôme s'applique également au second mode de réalisation qui sera décrit ensuite.

Le blocage du manchon 2 se fait par un autofrettage comme cela est indiqué ci-après.

Selon la demi-coupe de la figure 3, lorsque la rampe 1 est équipée de tous les manchons à étranglement 2, on la soumet à un autofrettage. Pour cela on applique sur chaque dôme 13 un obturateur non représenté contre le siège conique 221 du manchon 2. On réalise ainsi des appuis. La force de serrage  $F$  exercée dans l'axe  $xx$  pendant l'autofrettage réalise l'étanchéité du manchon 2 (zone A) et aussi l'étanchéité entre le manchon 2 et le passage 131 dans la zone B, par le contact entre la surface conique 232 du manchon 2 et de l'arête 1313 du dôme 13.

On délimite ainsi la surface des perçages 131 et des manchons 2 qui sera exposée à la haute pression d'autofrettage du liquide introduit dans la rampe.

Cette surface exposée est la surface de la chambre 12 et du passage 131 des dômes 13 en amont (dans le sens sortant du carbu-



rant haute pression) du manchon 2, y compris la surface intérieure du manchon 2 et sa surface extérieure en amont du contact entre son épaulement conique 232 et l'arête 1313 séparant l'alésage 1312 et le perçage 1314 du dôme 13. En d'autres termes, les surfaces en regard  
5 du manchon 2 et de l'alésage 1312 ne sont pas exposées au liquide à haute pression d'autofrettage mais subissent les efforts générés par cette haute pression. Ainsi, la très haute pression d'autofrettage plastifie la couche intérieure de la surface exposée de la rampe 1 et le manchon 2 qui est déformé pour être pressé contre l'alésage 1312 du dôme  
10 13. Après l'application de cette très haute pression d'autofrettage, les dômes 13 se rétractent sur chaque manchon 2 qui est ainsi fretté.

La figure 4 montre un autre mode de réalisation d'une rampe 1a selon l'invention, également limité à la partie courante de la rampe avec deux dômes 13a, l'un vide et l'autre occupé par un  
15 manchon à étranglement 2a. Tous les dômes 13a ont la même structure de sorte que leur description se limitera à l'un d'eux.

Le manchon à étranglement 2a est représenté en coupe, séparément à la figure 5.

Selon la figure 4 et l'orientation allant vers la chambre haute pression 12a, le passage 131a dans le dôme 13a est constitué,  
20 d'un cône d'entrée 1311a suivi d'une chambre conique 1312a dont la petite base a un diamètre supérieur à celui du perçage 1314a en aval, pour former une arête 1313a. La chambre conique 1312a forme une chambre d'emmanchement de type « cône morse » ou cône équivalent.  
25 Le passage 131a reçoit par emmanchement le manchon à étranglement 2a de forme complémentaire.

Selon la figure 5, le manchon à étranglement 2a a un corps 21a traversé par un perçage étagé 22a formé d'une succession de perçages de diamètres décroissants 222a, 224a, 226a, séparés par des  
30 jonctions coniques 223a, 225a. L'entrée 221a du manchon 2a est de forme conique réalisant un siège d'étanchéité et le débouché du dernier perçage 226a dans la chambre 12a de la rampe 1a a une arête arrondie ou un congé 227a. Le perçage étagé 22a constitue un étranglement destiné à atténuer les ondes de pression induites dans le liquide haute  
35 pression.

La surface extérieure 23a du manchon 2a a une partie conique 231a de grand diamètre dont la petite base rejoint une partie cylindrique 233a de petit diamètre par une jonction conique 232a. La surface extérieure 23a se termine par un congé 234a. La partie conique 231a a une conicité égale à celle de la chambre conique 1312a du dôme 13 et une section pour être reçue dans la chambre conique 1312a par emmanchement de façon que les surfaces respectives soient bien en contact.

La partie cylindrique 233a a une section nettement inférieure à celle du perçage 1314a du dôme 13a.

Selon la demi-coupe de la figure 6, lorsque la rampe 1a est équipée de tous les manchons à étranglement 2a, on la soumet à un autofrettage comme cela a été décrit pour le premier mode de réalisation représenté aux figures 1-3.

Pour cela on applique sur chaque dôme 13a un obturateur non représenté contre le siège conique 221a du manchon 2a pour réaliser l'étanchéité par rapport à l'extérieur du perçage 22a et l'étanchéité entre les surfaces coniques des parties 1312a et 231a.

On exerce pour cela une force de serrage F sur la bille non représentée qui s'appuie et crée une zone de compression C. L'effort est transmis à la zone de contact conique entre la partie conique 231a du manchon 2a et la surface conique de la chambre 1312a du dôme 13a.

On délimite ainsi la surface des perçages 131a et des manchons 2a qui sera exposée à la haute pression d'autofrettage du liquide introduit dans la rampe.

Cette surface exposée est la surface de la chambre 12a et du passage 131a des dômes 13a en amont (dans le sens sortant du carburant haute pression) du manchon 2a, y compris la surface intérieure du manchon 2a et sa surface extérieure en amont du contact entre sa surface conique 231a et la surface de la chambre conique 1312a. La section de la petite base de la partie conique 231a est supérieure à celle de la petite base de la chambre conique 1312a rejoignant la surface conique 1313a formant l'épaulement de façon que le manchon 2a puisse être serré par emmanchement combiné à

l'autofrettage sans être en appui contre l'épaulement 1313a, ce qui gênerait ou limiterait l'emmanchement.

Il est à remarquer que les surfaces coniques des parties 1312a ou 231a pourraient avoir des rainures renforçant l'étanchéité pendant l'autofrettage et augmentant la force axiale résiduelle entre les deux pièces/surfaces.

Les surfaces en contact du manchon 2a et de l'alésage 1312a ne sont pas exposées au liquide à haute pression d'autofrettage mais subissent les efforts générés. La très haute pression d'autofrettage plastifie la couche intérieure de la surface exposée de la rampe 1a et le manchon 2a qui est déformé pour être pressé contre l'alésage 1312a du dôme 13a. Après l'application de cette très haute pression d'autofrettage, les dômes 13a se rétractent sur chaque manchon 2a qui est ainsi fretté.

L'acier forgé des rampes 1, 1a présente une dureté minimum de l'ordre de 300 HB dépendant de la dureté des têtes de canalisation et des caractéristiques compatibles avec le résultat attendu de l'autofrettage.

La matière du manchon 2, 2a a une dureté comprise entre 300 et 450 HV pour avoir une plastification suffisante pendant l'autofrettage tout en conservant suffisamment d'élasticité résiduelle pour avoir une pression résiduelle suffisante entre le manchon 2, 2a et la rampe 1, 1a.

Le procédé de réalisation de la rampe 1, 1a selon l'invention consiste à :

- loger le manchon 2, 2a dans le dôme 13, 13a avec du jeu et sans avoir à exercer un effort important,
- serrer l'assemblage ainsi réalisé pour avoir ensuite une différence de pression entre le diamètre intérieur et le diamètre extérieur du manchon 2, 2a, et
- produire une déformation plastique du manchon 2, 2a et de la rampe 1, 1a.

La déformation plastique assure le contact résiduel entre le manchon à étranglement 2, 2a et la rampe 1, 1a.

Les propriétés de la matière du manchon à étranglement sont choisies pour garantir une force résiduelle suffisante maintenant le manchon 2, 2a en place pendant le fonctionnement de la rampe commune 1, 1a du système d'injection.

Nomenclature des éléments principaux sans les suffixes « a »  
sauf exception

- |    |       |                                      |
|----|-------|--------------------------------------|
| 1  |       | Rampe                                |
|    | 11    | Corps                                |
| 5  | 12    | Chambre haute pression               |
|    | 13    | Dôme                                 |
|    | 131   | Passage                              |
|    | 1311  | Cône d'entrée                        |
|    | 1312  | Chambre cylindrique                  |
| 10 | 1312a | Chambre conique                      |
|    | 1313  | Arête d'étanchéité                   |
|    | 1314  | Perçage                              |
|    | 132   | Filetage extérieur                   |
| 15 | 2     | Manchon à étranglement               |
|    | 21    | Corps cylindrique                    |
|    | 21a   | Corps conique                        |
|    | 22    | Perçage étagé                        |
|    | 221   | Cône d'entrée                        |
| 20 | 222   | Perçage de grand diamètre            |
|    | 223   | Jonction conique                     |
|    | 224   | Perçage de diamètre intermédiaire    |
|    | 225   | Jonction conique                     |
|    | 226   | Perçage de petit diamètre            |
| 25 | 227   | Congé                                |
|    | 23    | Surface extérieure                   |
|    | 231   | Partie cylindrique de grand diamètre |
|    | 231a  | Partie conique de grand diamètre     |
|    | 232   | Jonction conique                     |
| 30 | 233   | Partie cylindrique de petit diamètre |
|    | 234   | Congé                                |

### RE V E N D I C A T I O N S

1°) Rampe commune pour un système d'injection haute pression, formée d'un corps cylindrique (11) délimitant une chambre haute pression (12, 12a) et des dômes (13, 13a) munis de passages (131, 131a) de sortie de liquide haute pression débouchant dans la chambre (12, 12a) avec un étranglement pour atténuer les ondes de pression générées par les injecteurs,

rampe commune caractérisée en ce que

- les dômes (13, 13a) comportent, en sortie, chacun un passage (131, 131a) avec une chambre (1312, 1312a) recevant un manchon (2, 2a) muni d'un étranglement (22, 22a), et
- le manchon (2, 2a) est bloqué dans la chambre (1312, 1312a) par l'autofrettage de la rampe.

2°) Rampe commune selon la revendication 1, caractérisée en ce que

le passage (22, 22a) du manchon (2, 2a) comporte un congé (227, 227a) au débouché côté chambre haute pression.

3°) Rampe commune selon la revendication 1, caractérisée en ce que

le passage dans le manchon (2, 2a) est un perçage étagé (22, 22a) formé d'une succession de perçages de diamètre décroissant (222, 222a, 224, 224a, 226, 226a) séparés par des fonctions coniques (223, 223a, 225, 225a).

4°) Rampe commune selon la revendication 1, caractérisée en ce que

le passage avec l'étranglement (22, 22a) a une entrée conique (221, 221a) formant un siège d'étanchéité.

5°) Rampe commune selon la revendication 1, caractérisée en ce que

le dôme (13, 13a) a une entrée conique (1311, 1311a).

6°) Rampe commune selon la revendication 1,  
caractérisée en ce que

- la chambre (1312) est cylindrique et forme avec le perçage (1314) un épaulement (1313) réalisant une arête d'étanchéité,
- 5 - le manchon (2) a une surface extérieure (23) avec une partie cylindrique de grand diamètre pour venir dans la chambre cylindrique (1312) avec du jeu au montage et une partie de petit diamètre (233) venant librement en saillie dans le perçage (1314) du dôme (13),
- les deux parties (231, 233) du manchon (2) étant reliées par un  
10 segment conique (233) destiné à venir contre l'arête (1313) du dôme (13).

7°) Rampe commune selon la revendication 1,  
caractérisée en ce que

- 15 - le dôme (13a) comporte une chambre conique (1312a) se poursuivant par un perçage (1314a) de section inférieure à celle de la petite base de la chambre conique (1312a), et
- le manchon à étranglement (2a) a un corps conique (231a) de longueur inférieure à la longueur de la chambre conique (1312a) et  
20 la section de sa petite base est supérieure à la section de la petite base de la chambre (1312a),
- la conicité de la chambre (1312a) et celle du corps conique (231a) étant identiques.

25 8°) Rampe commune selon la revendication 7,  
caractérisée en ce que

la surface de la chambre conique (1312a) et/ou celle du corps conique (231a) présente des inégalités, aspérités et formes géométriques en relief ou en creux pour augmenter l'étanchéité pendant l'autofrettage en combinaison avec le cône permettant d'assurer la pression de contact.  
30

9°) Rampe commune selon la revendication 1,  
caractérisée en ce que

la section de la partie (233, 233a) du manchon (2, 2a) venant dans le  
35 perçage (1314, 1314a) est inférieure à la section de ce perçage pour ne

pas être en contact avec celui-ci après autofrettage de la rampe (1, 1a) et des manchons (2, 2a).

10°) Rampe commune selon la revendication 1,

5 caractérisée en ce que

la longueur de la partie (233, 233a) du manchon (2, 2a) est inférieure à la longueur du perçage (1314, 1314a) de sorte que le débouché de l'étranglement (226, 226a) est nettement éloigné du débouché du perçage (1314, 1314a) dans la chambre (12, 12a).

10

11°) Procédé de réalisation d'une rampe commune selon l'une des revendications 1 à 10,

caractérisé en ce qu'

- on réalise par usinage une chambre (1312, 1312a) dans le passage  
15 (131, 131a) de sortie de chaque dôme (13, 13a),
- on réalise un manchon (2, 2a) traversé par un étranglement (22, 22a), le diamètre extérieur du manchon étant adapté à celui de la chambre (1312, 1312a),
- on installe un manchon (2, 2a) dans chaque chambre,
- 20 - on réalise l'étanchéité du manchon (2, 2a) et celle de l'entrée du dôme (13, 13a), et
- on soumet la rampe (1, 1a) ainsi assemblée à une pression d'autofrettage pour traiter la surface intérieure de la rampe et bloquer les manchons (2, 2a) dans la chambre (1312, 1312a) des  
25 dômes (13, 13a).



1 / 3

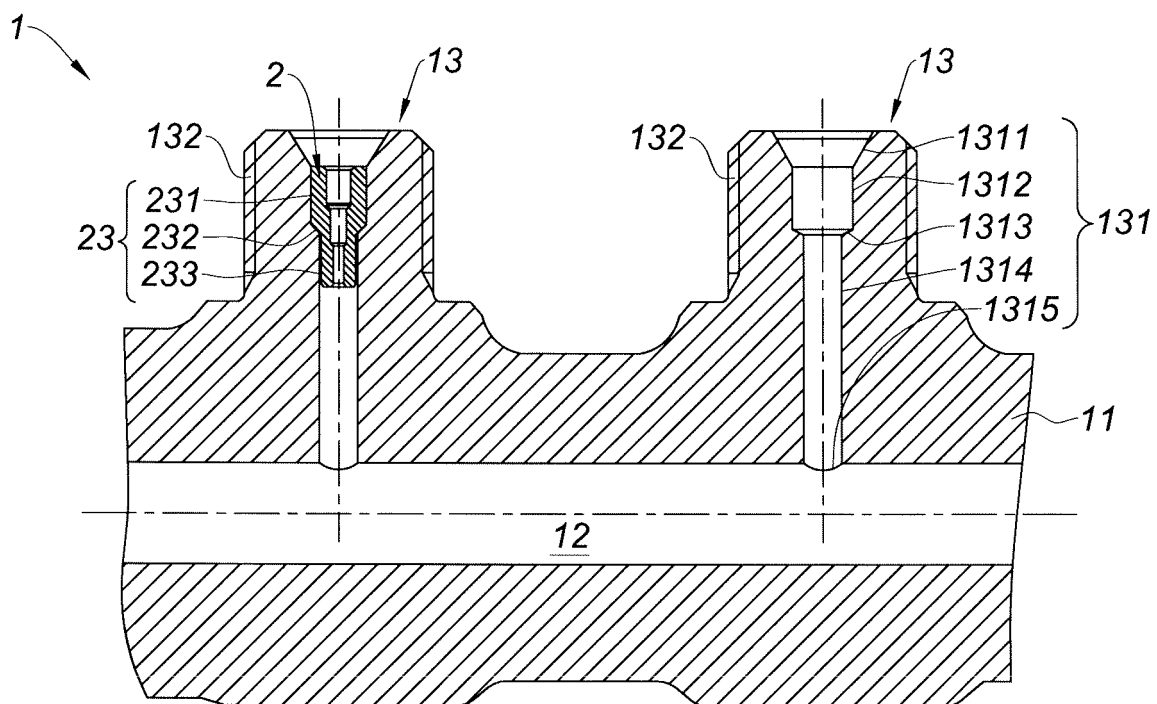


Fig. 1

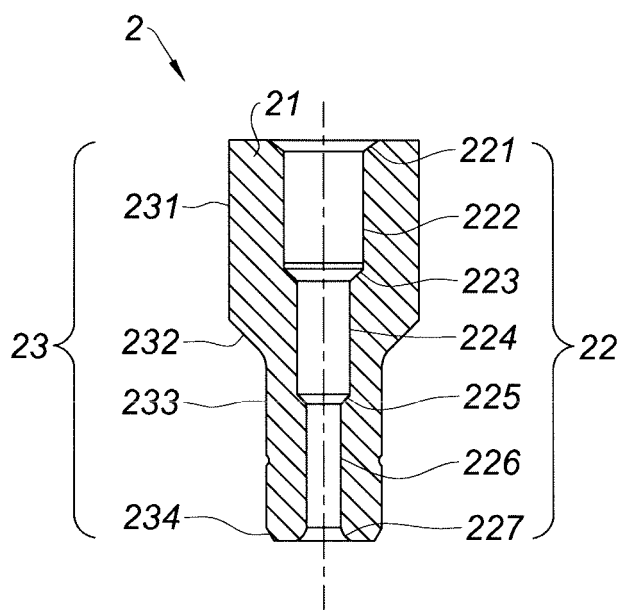


Fig. 2

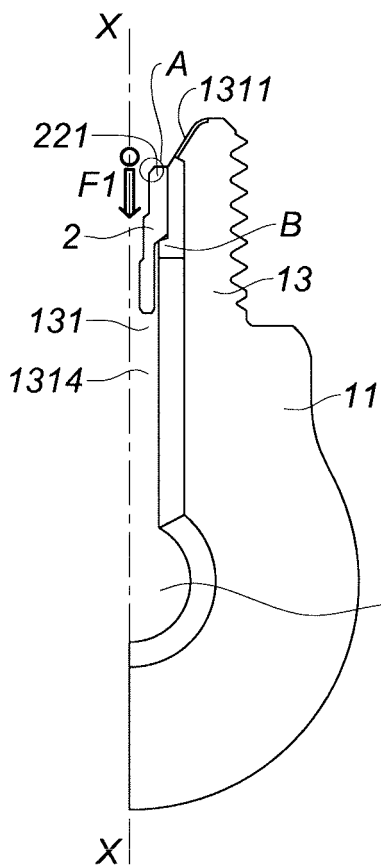


Fig. 3

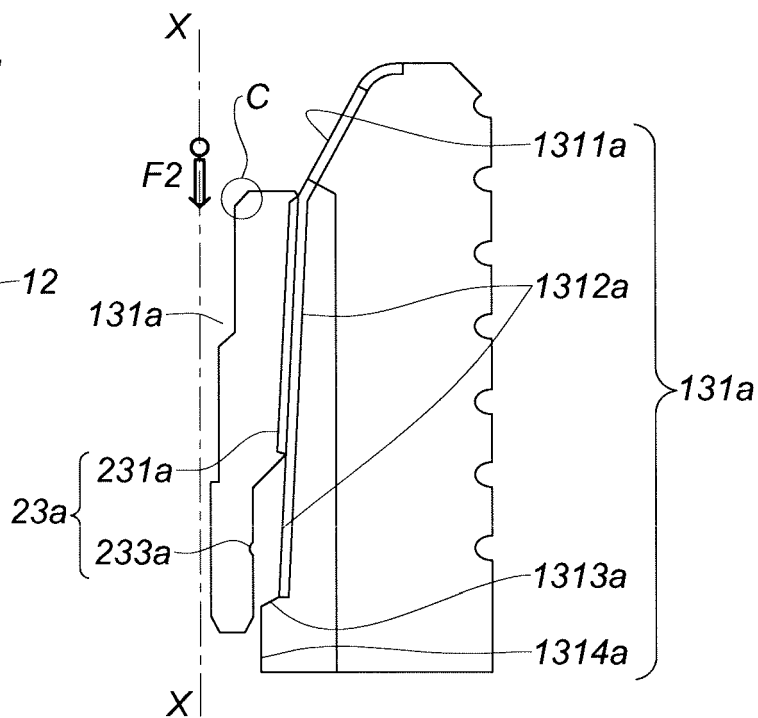


Fig. 6

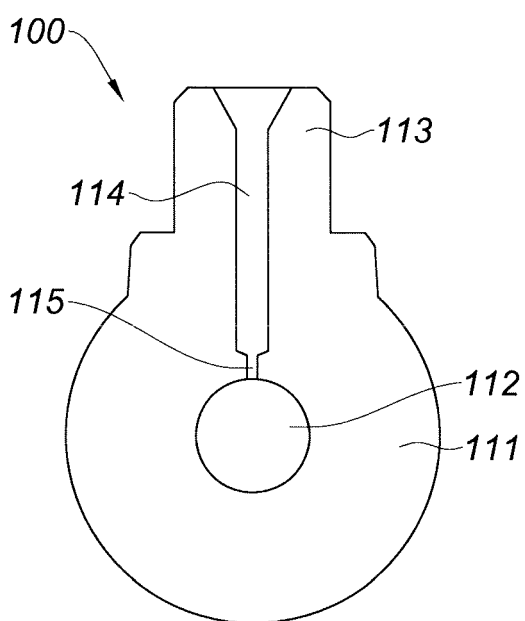


Fig. 7

3 / 3

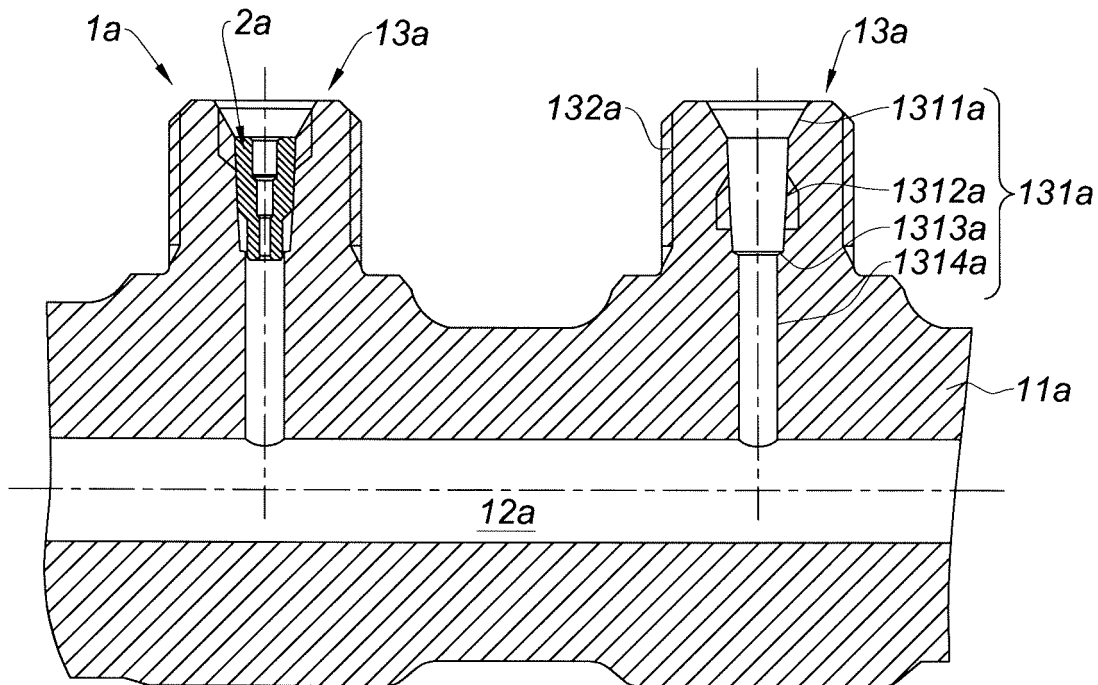


Fig. 4

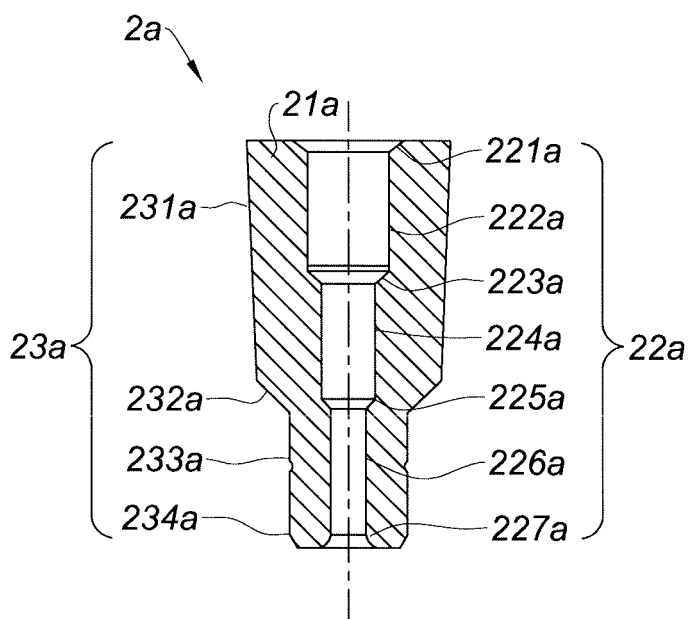


Fig. 5



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 834736  
FR 1750420

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 1 811 165 A2 (DENSO CORP [JP]) 25 juillet 2007 (2007-07-25)	1,2,11	F02M55/02 F02M63/02
Y	* figures 1-19 *	3-10	
Y	----- EP 2 975 313 A1 (KYB CORP [JP]) 20 janvier 2016 (2016-01-20) * figure 2 *	3-10	
X	----- US 2008/178457 A1 (NAGASAKA TOMOAKI [JP] ET AL) 31 juillet 2008 (2008-07-31) * figures 5-13 *	1,2,11	
X	----- JP 2007 247641 A (DENSO CORP) 27 septembre 2007 (2007-09-27) * figures 1-12 *	1,2,11	
	-----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 juin 2017		Morales Gonzalez, M	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		.....	
		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1750420 FA 834736**

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 **06-06-2017**

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 1811165	A2	25-07-2007	EP 1811165 A2	25-07-2007
			US 2007169751 A1	26-07-2007
-----				
EP 2975313	A1	20-01-2016	CN 105074311 A	18-11-2015
			EP 2975313 A1	20-01-2016
			JP 2014178012 A	25-09-2014
			US 2016017903 A1	21-01-2016
			WO 2014142321 A1	18-09-2014
-----				
US 2008178457	A1	31-07-2008	DE 102008000144 A1	07-08-2008
			US 2008178457 A1	31-07-2008
-----				
JP 2007247641	A	27-09-2007	JP 4737013 B2	27-07-2011
			JP 2007247641 A	27-09-2007
-----				