

(19)



(11)

EP 1 890 031 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
20.02.2008 Bulletin 2008/08

(51) Int Cl.:
F02M 69/04 (2006.01) F02M 61/10 (2006.01)
F02M 61/16 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07301288.2**

(22) Date de dépôt: **01.08.2007**

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

(30) Priorité: **02.08.2006 FR 0607062**

(71) Demandeur: **RENAULT S.A.S.**
92100 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeurs:
• **Bernasconi, Jérémy**
75014, Paris (FR)
• **Laruelle, Jean-François**
78330, Fontenay Le Fleury (FR)
• **Masson, Philippe**
78960, Voisins Le Bretonneux (FR)

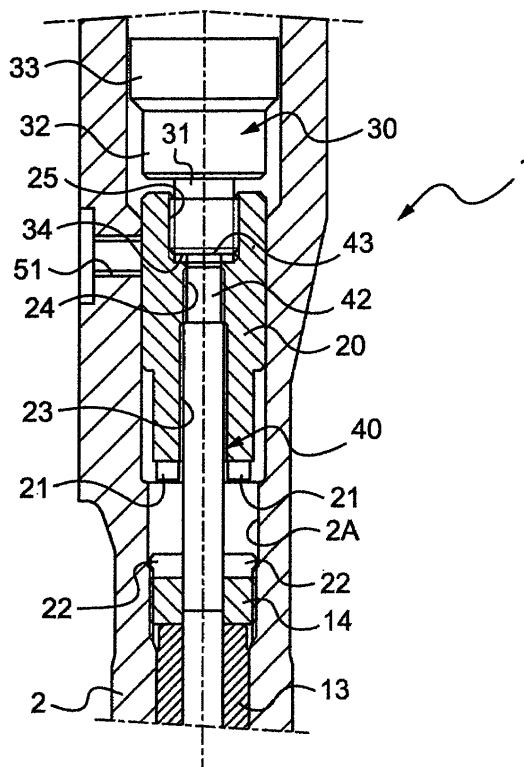
(54) **Dispositif d'injection de carburant à ondes acoustiques comportant des moyens de rupture d'impédance acoustique de la tige d'éjection**

(57) L'invention concerne de manière générale un dispositif d'injection (1) de carburant comprenant un fourreau (2), une tige d'éjection (40) insérée dans le fourreau, des moyens de déformation élastique par ondes ultrasonores de la tige d'éjection, une masse inférieure (20) et une masse supérieure (30) placées dans le fourreau de

manière à coopérer l'une avec l'autre, une extrémité (42) de la tige d'éjection étant rendue solidaire de ladite masse inférieure.

Selon l'invention, la masse supérieure est fixée de manière rigide à la masse inférieure et présente une face d'appui en appui axial contre ladite extrémité de la tige d'éjection.

Fig.1



EP 1 890 031 A1

Description

[0001] La présente invention concerne de manière générale les dispositifs d'injection de carburant comprenant une tige d'éjection mue par ondes ultrasonores.

[0002] Elle concerne plus particulièrement un dispositif d'injection de carburant comprenant un fourreau, une tige d'éjection insérée dans le fourreau, des moyens de déformation élastique par ondes ultrasonores de la tige d'éjection, une masse inférieure et une masse supérieure placées dans le fourreau de manière à coopérer l'une avec l'autre, une extrémité de la tige d'éjection étant rendue solidaire de ladite masse inférieure.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

[0003] Les dispositifs d'injection du type précité présentent un fourreau tubulaire comportant une extrémité ouverte, appelée siège de soupape, et dans lequel est insérée la tige d'éjection, appelée aiguille de soupape. Cette tige d'éjection présente une extrémité d'obturation qui fait saillie hors du fourreau et qui est adaptée à prendre appui sur l'extrémité ouverte du fourreau pour l'obturer.

[0004] Afin de fermer hermétiquement cette extrémité ouverte du fourreau, la deuxième extrémité de la tige d'éjection, qui est solidaire de la masse inférieure, est vissée avec un couple de serrage important dans un alésage taraudé de la masse supérieure qui est pourvue de moyens de rappel élastique. La tige d'éjection est par conséquent mise en tension longitudinalement de sorte que son extrémité d'obturation reste au contact du siège de soupape quelle que soit la pression du carburant dans l'injecteur.

[0005] Pour injecter du carburant, la tige d'éjection est adaptée à se déformer élastiquement sous la contrainte d'ondes ultrasonores de manière à s'écarter du siège de soupape et à définir une fente d'éjection de carburant.

[0006] Les masses inférieure et supérieure solidaires de la tige d'éjection sont précisément calibrées pour que la tige puisse se déformer élastiquement à une fréquence adéquate et avec un faible temps de réponse afin que le débit de carburant sortant de l'injecteur soit maîtrisé.

[0007] Ces deux masses nécessaires au fonctionnement du dispositif doivent favoriser la réflexion de ces ondes au sein de la tige d'éjection.

[0008] On connaît du document FR 2 857 418 appartenant à la demanderesse un tel dispositif d'injection de carburant dans lequel la masse inférieure présente une forme cylindrique et est percée d'un alésage conique de type « cône morse » coopérant avec une partie conique de la tige d'éjection. La tige d'éjection est plus précisément insérée dans le cône morse de la masse inférieure si bien que, leur surface de contact étant importante, la tige d'éjection et la masse inférieure sont fixées l'une à l'autre. Par ailleurs, la deuxième extrémité de la tige d'éjection vissée dans la masse supérieure présente une paroi d'extrémité qui débouche dans un espace évidé de

la masse supérieure.

[0009] L'inconvénient principal d'un tel dispositif est que le cône Morse induit une incertitude sur la localisation de la surface de contact et donc sur la rupture d'impédance entre la tige d'éjection et la masse inférieure. Cette incertitude est telle qu'il est impossible de maîtriser précisément les fréquences propres de l'ensemble formé par la tige d'éjection et la masse inférieure. Par ailleurs, puisque la localisation de la surface de contact est incertaine, il n'est pas possible de s'assurer que les axes de révolution de la tige d'éjection et de la masse inférieure sont confondus. Des ondes de flexion peuvent donc apparaître dans la tige d'éjection. L'apparition de ces ondes non contrôlées contrarie le fonctionnement de l'actionneur en produisant des chocs d'ondes non symétriques au niveau du siège.

[0010] Par ailleurs, la réalisation d'un cône Morse nécessite une grande précision d'usinage qui s'avère coûteuse.

OBJET DE L'INVENTION

[0011] Afin de remédier aux inconvénients précités de l'état de la technique, la présente invention propose un dispositif d'injection de carburant dans lequel les liaisons entre la tige d'éjection et les masses inférieure et supérieure sont robustes et limitent les dispersions d'ondes ultrasonores en dehors de la tige d'éjection, réalisant ainsi un encastrement acoustique de meilleure qualité.

[0012] Plus particulièrement, on propose selon l'invention un dispositif d'injection de carburant tel que défini dans l'introduction, dans lequel il est prévu que la masse supérieure est fixée de manière rigide à la masse inférieure et présente une face d'appui en appui axial contre ladite extrémité de la tige d'éjection.

[0013] Ainsi, grâce à l'invention, les ondes ultrasonores générées par les moyens de déformation élastiques se propagent dans la tige d'éjection, remontent vers sa deuxième extrémité, puis sont réfléchies au niveau de l'interface entre la tige d'éjection et la masse supérieure par la face d'appui de la masse supérieure ; on parle alors de « rupture d'impédance acoustique ». Cette réflexion des ondes ultrasonores permet d'amplifier les oscillations de la tige d'éjection dans le fourreau à une vitesse d'oscillation dépendant des caractéristiques propres de la tige d'éjection. Cette réponse propre de la tige d'éjection permet alors de faire varier la phase et l'amplitude du mouvement de la tige d'éjection dans le fourreau. Ainsi, l'extrémité ouverte du fourreau (qui oscille également) n'oscille pas de la même manière que la tige d'éjection si bien que l'extrémité d'obturation de la tige d'éjection s'écartera cycliquement de l'extrémité ouverte du fourreau et libère ainsi du carburant.

[0014] Selon une première caractéristique avantageuse du dispositif d'injection de carburant conforme à l'invention, la masse supérieure est vissée dans la masse inférieure de façon que ces deux masses inférieure et supérieure forment avec la tige d'éjection un ensemble

rigide qui présente des caractéristiques vibratoires que l'on peut déterminer afin de prévoir le comportement oscillatoire de la tige d'éjection lorsqu'elle est excitée.

[0015] Selon un premier mode de réalisation de l'invention, la masse inférieure comporte un alésage traversant dont une partie taraudée est adaptée à recevoir par vissage ladite extrémité de la tige d'éjection.

[0016] Préférentiellement, le vissage de la tige d'éjection est réalisé sans couple de serrage.

[0017] Selon ce mode de réalisation du dispositif d'injection de carburant selon l'invention, ledit alésage traversant comporte un élargissement taraudé dans lequel est vissée la masse supérieure.

[0018] Avantageusement, selon ce mode, les taraudages de ladite partie taraudée et dudit élargissement taraudé de l'alésage traversant de la masse inférieure présentent des hélices de même sens.

[0019] Selon une variante de ce mode de réalisation du dispositif d'injection de carburant, les taraudages de ladite partie taraudée et dudit élargissement taraudé de l'alésage traversant de la masse inférieure présentent des hélices de sens inversé.

[0020] Ainsi, la tige d'éjection et la masse supérieure se bloquent l'une contre l'autre à la manière d'un écrou et d'un contre-écrou si bien que, même lorsque la tige d'éjection et la masse supérieure sont soumises à de fortes vibrations, elles restent correctement vissées dans la masse inférieure.

[0021] Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, ladite extrémité de la tige d'éjection comporte des ergots transversaux qui forment des baïonnettes, et la masse inférieure présente un alésage traversant qui est pourvu de logements latéraux coopérant avec les ergots transversaux de ladite extrémité de la tige d'éjection, et qui forme une douille à baïonnettes.

[0022] Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, la face d'appui de la masse supérieure est plane.

[0023] Avantageusement alors, ladite extrémité de la tige d'éjection présente une paroi d'extrémité plane en appui plan contre la face d'appui de la masse supérieure.

[0024] Ainsi, la surface de contact entre la masse supérieure et la tige d'éjection présente une forme et une superficie connues et calibrées qui permettent de connaître et de contrôler le taux de réflexion des ondes ultrasonores dans la tige d'éjection et le taux de transmission de ces ondes dans la masse supérieure. Ce mode de réalisation nécessite une qualité rigoureuse d'usinage des surfaces qui garantissent le couplage acoustique.

[0025] Selon une variante de réalisation de l'invention, ladite extrémité de la tige d'éjection présente une paroi d'extrémité bombée dont le sommet est en appui ponctuel contre la face d'appui de la masse supérieure.

[0026] Ainsi, la surface de contact entre la masse supérieure et la tige d'éjection est centrée sur l'axe de symétrie de la tige d'éjection, permettant d'obtenir une répartition homogène des contraintes dans le filetage. Le respect de cette symétrie permet d'éviter la génération

d'ondes parasites qui réduiraient le taux de réflexion des ondes.

[0027] D'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives du dispositif d'injection selon l'invention sont les suivantes :

- ladite extrémité de la tige d'éjection présente une paroi d'extrémité incurvée en creux, dont la périphérie est en appui linéaire contre la face d'appui de la masse supérieure ;
- ladite extrémité de la tige d'éjection présente une paroi d'extrémité en creux accueillant une bille en appui ponctuel contre la face d'appui de la masse supérieure ;
- ladite extrémité de la tige d'éjection présente une paroi d'extrémité plane accueillant une rondelle en appui plan contre la face d'appui de la masse supérieure ;
- ladite extrémité de la tige d'éjection présente une paroi d'extrémité plane accueillant une rondelle conique dont le sommet est en appui linéaire contre la face d'appui de la masse supérieure ;
- la masse inférieure présente une paroi d'extrémité pourvue d'ergots destinés à coopérer avec des ergots d'une partie fixe du dispositif d'injection pour son assemblage ou son désassemblage ;
- le dispositif d'injection comporte des moyens de blocage adaptés à solidariser la masse inférieure au fourreau pour l'assemblage ou le désassemblage du dispositif d'injection ; et
- les moyens de blocage comportent un alésage taraudé qui est disposé sur la surface latérale du fourreau et qui est adapté à accueillir une vis de pression conformée pour prendre appui contre la masse inférieure.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

[0028] La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

[0029] Sur les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue de détail en coupe longitudinale d'un premier mode de réalisation d'un dispositif d'injection de carburant selon l'invention ;
- les figures 2 à 6 sont des vues partielles de variantes de réalisation du dispositif d'injection de carburant de la figure 1 ;
- la figure 7 est une vue partielle d'un autre mode de réalisation du dispositif d'injection de carburant selon l'invention ; et
- la figure 8 est une vue partielle d'un autre mode de réalisation du dispositif d'injection de carburant selon l'invention.

[0030] En préliminaire, on notera que, d'une figure à l'autre, les éléments identiques ou similaires des différents modes de réalisation de l'invention seront, dans la mesure du possible, référencés par les mêmes signes de référence et ne seront pas décrits à chaque fois.

[0031] Sur la figure 1, on a représenté partiellement, en coupe longitudinale, un premier mode de réalisation d'un dispositif d'injection 1 de carburant d'un moteur à combustion interne.

[0032] Ce dispositif d'injection 1 comprend un fourreau 2 en forme de tube ouvert sur son extrémité basse et fermé sur son extrémité haute, et une tige d'éjection 40 qui est insérée dans le fourreau 2.

[0033] Dans la description, les termes « haut » et « bas », ainsi que les termes « supérieur » et « inférieur » seront utilisés en référence à l'orientation du fourreau 2, la partie basse ou inférieure d'un organe du dispositif d'injection 1 étant tournée vers l'extrémité basse du fourreau 2, et la partie haute ou supérieure d'un organe du dispositif d'injection 1 étant tournée vers l'extrémité opposée du fourreau 2.

[0034] De manière connue en soi, le fourreau 2 comprend un corps principal et, du côté de son extrémité basse, une buse (non représentée) qui est maintenue en précontrainte contre le corps principal.

[0035] Le dispositif d'injection 1 comprend également des moyens de déformation élastique (non représentés) par ondes ultrasonores de la tige d'éjection 40, qui sont interposés entre la buse et le corps principal du fourreau 2 et qui sont adaptés à écarter cycliquement la buse du corps principal.

[0036] Le fourreau 2 est traversé d'un alésage central 2A qui présente un diamètre supérieur au diamètre de la tige d'éjection 40, si bien que du carburant peut circuler autour de la tige d'éjection 40 dans cet alésage central 2A.

[0037] La tige d'éjection 40 est insérée dans le fourreau 2 au travers de l'alésage central 2A. Elle présente une extrémité d'obturation (non représentée) adaptée à prendre appui contre l'embouchure inférieure de l'alésage central 2A, au niveau de la buse, afin de l'obturer. Elle présente par ailleurs une deuxième extrémité 42 filetée.

[0038] La tige d'éjection 40 est guidée en translation dans le fourreau 2 par un guide 13 cylindrique creux qui est inséré en force ou vissé dans l'alésage central 2A du fourreau 2. Ce guide 13 présente un diamètre intérieur correspondant au jeu près au diamètre de la tige d'éjection 40, de manière que cette dernière puisse coulisser dans le guide 13 en minimisant les frottements.

[0039] Comme le montre la figure 1, la deuxième extrémité 42 de la tige d'éjection 40 est rendue solidaire d'une masse inférieure 20, elle-même fixée à une masse supérieure 30.

[0040] Les masses inférieure 20 et supérieure 30 sont disposées l'une au-dessus de l'autre dans l'alésage central 2A du fourreau 2.

[0041] La masse inférieure 20 comporte un alésage traversant 23 pourvu, du côté de son extrémité haute,

d'un élargissement taraudé 25, et, à mi-hauteur, d'une partie taraudée 24 centrale.

[0042] La deuxième extrémité 42 filetée de la tige d'éjection 40 est vissée dans la partie taraudée 24 centrale de la masse inférieure 20. Préférentiellement, le vissage de la tige d'éjection 40 est réalisé sans couple de serrage.

[0043] La masse supérieure 30 présente quant à elle trois parties cylindriques coaxiales, une partie haute 33 de diamètre extérieur égal, au jeu près, au diamètre intérieur de l'alésage central 2A du fourreau 2, une partie centrale 32 de diamètre inférieur, et une partie basse 31 filetée adaptée à être vissée dans l'élargissement taraudé 25 de la masse inférieure 20.

[0044] La partie basse 31 de la masse supérieure 30 est vissée avec un couple de serrage ajusté dans l'élargissement taraudé 25 de l'alésage traversant 23 de la masse inférieure 20. Une fois vissée, elle est en appui direct ou indirect (par l'intermédiaire d'une pièce supplémentaire) contre la deuxième extrémité 42 de la tige d'éjection 40.

[0045] La partie haute 33 de la masse supérieure 30 est liée à des moyens de rappel élastiques (non représentés) raccordés à une partie fixe du fourreau 2.

[0046] Ces moyens de rappel permettent de tirer la tige d'éjection 40 vers le haut du dispositif d'injection 1 si bien que son extrémité d'obturation ferme l'embouchure inférieure de l'alésage central 2A du fourreau 2.

[0047] L'extrémité libre de la partie basse 31 de la masse supérieure 30 présente une face d'appui 34 plane en appui axial contre la paroi d'extrémité 43 de la deuxième extrémité 42 de la tige d'éjection 40.

[0048] Avantagusement, les taraudages de la partie taraudée 24 et de l'élargissement taraudé 25 de l'alésage traversant 23 de la masse inférieure 20 présentent des hélices de même sens.

[0049] En variante, les taraudages de la partie taraudée 24 et de l'élargissement taraudé 25 de l'alésage traversant 23 de la masse inférieure 20 peuvent présenter des hélices de sens inversé.

[0050] Ainsi, la tige d'éjection 40 et la masse supérieure 30 étant en appui l'une contre l'autre, elles se bloquent à la manière d'un écrou et d'un contre-écrou si bien que, même lorsque la tige d'éjection 40 et la masse supérieure 30 sont soumises à de fortes vibrations, elles restent correctement vissées dans la masse inférieure 20.

[0051] L'utilisation d'un pas de vissage inversé permet un blocage aisé en ne maintenant que la masse inférieure 20 à l'aide des moyens de blocage 51, la deuxième extrémité 42 ne pouvant pas être entraînée lors du serrage de la masse supérieure 30 dans la masse inférieure 20.

[0052] Selon l'exemple représenté sur la figure 1, la paroi d'extrémité 43 de la deuxième extrémité 42 de la tige d'éjection 40 est également plane. Elle est par conséquent en appui plan contre la face d'appui 34 de la masse supérieure 30.

[0053] Selon une première variante de réalisation de l'invention représentée sur la figure 2, la deuxième ex-

trémité 42 de la tige d'éjection 40 présente une paroi d'extrémité 43 bombée dont le sommet est en appui ponctuel contre la face d'appui 34 plane de la masse supérieure 30.

[0054] Ainsi, la surface de contact entre la masse supérieure 30 et la tige d'éjection 40 présente une très faible superficie si bien que les ondes ultrasonores se transmettent peu à la masse supérieure 30 et se réfléchissent majoritairement au sein de la tige d'éjection 40.

[0055] Selon une autre variante de réalisation de l'invention représentée plus particulièrement sur la figure 3, la deuxième extrémité 42 de la tige d'éjection 40 présente une paroi d'extrémité 43 incurvée en creux. La périphérie de cette paroi d'extrémité 43 forme un cercle et est en appui linéaire contre la face d'appui 34 plane de la masse supérieure 30. Cet appui linéaire limite la propagation des ondes ultrasonores depuis la tige d'éjection 40 vers la masse supérieure 30.

[0056] Selon une autre variante de réalisation de l'invention représentée plus particulièrement sur la figure 5, la deuxième extrémité 42 de la tige d'éjection 40 présente une paroi d'extrémité 43 en creux accueillant une bille 45. Cette paroi d'extrémité 43 présente ici une forme conique qui maintient correctement la bille 45. Cette dernière est en appui ponctuel contre la face d'appui 34 de la masse supérieure 30, ce qui limite la transmission des ondes ultrasonores à la masse supérieure 30.

[0057] Bien sûr, inversement, selon une variante non représentée, on pourrait prévoir que la bille soit accueillie par la face d'appui de la masse supérieure et qu'elle se place en appui contre la paroi d'extrémité plane de la deuxième extrémité de la tige d'éjection.

[0058] Selon une autre variante de réalisation de l'invention représentée sur la figure 6, la deuxième extrémité 42 de la tige d'éjection 40 présente une paroi d'extrémité 43 plane accueillant une rondelle 46 en appui plan contre la face d'appui 34 de la masse supérieure 30. Cette rondelle 46 est ici réalisée dans un matériau capable de se déformer plastiquement pour compenser les irrégularités de la surface de la face d'appui 34 de la masse supérieure 30 et de celle de la paroi d'extrémité 43 de la deuxième extrémité 42 de la tige d'éjection 40.

[0059] Selon une autre variante de réalisation de l'invention représentée sur la figure 4, la deuxième extrémité 42 de la tige d'éjection 40 présente une paroi d'extrémité 43 plane accueillant une rondelle conique 44 dont la base est en appui linéaire contre la paroi d'extrémité 43 de la tige d'éjection 40 et dont le sommet est en appui linéaire contre la face d'appui 34 de la masse supérieure 30.

[0060] Selon une autre variante non représentée de ce mode de réalisation de l'invention, la paroi d'extrémité de la tige d'éjection et la face d'appui de la masse supérieure peuvent être planes, et une bille peut être interposée entre elles. Selon cette variante, la bille présente un diamètre égal, au jeu près, au diamètre de la partie taraudée de l'alésage traversant de la masse inférieure afin de rester centrée sur l'axe de la tige d'éjection 40.

[0061] Par ailleurs, comme le montre plus particuliè-

rement la figure 1, la masse inférieure 20 comporte du côté sa paroi d'extrémité basse des ergots 21 destinés à coopérer avec des ergots 22 complémentaires d'une partie fixe du dispositif d'injection 1. Ici, cette partie fixe est constituée par un palier 14 cylindrique fileté qui est vissé dans une partie taraudée de l'alésage central 2A, contre le guide 13.

[0062] Le dispositif d'injection 1 comporte par ailleurs des moyens de blocage 51 adaptés à solidariser la masse inférieure 20 au fourreau 2 pour l'assemblage ou le désassemblage du dispositif d'injection 1.

[0063] Ces moyens de blocage latéral sont ici mécaniques, ils pourraient par exemple être hydrauliques (du type piston).

[0064] Ici, les moyens de blocage comportent un alésage taraudé 51 d'axe perpendiculaire à l'axe du fourreau 2. Cet alésage taraudé 51 est disposé sur la surface latérale du fourreau 2 à la hauteur de la masse inférieure 20. Il est adapté à accueillir une vis de pression confor-

20 mée pour prendre appui contre la masse inférieure 20. Ainsi, lors de l'assemblage du dispositif d'injection 1, la masse inférieure peut être bloquée en rotation soit par la coopération des ergots 21, 22 de la masse inférieure 20 et du palier 14 en abaissant la masse inférieure 20 dans le fourreau 2, soit par les moyens de blocage 51. Il est par conséquent possible de visser la tige d'éjection 40 dans la masse inférieure 20 sans que celle-ci tourne dans le fourreau 2.

[0065] En fonctionnement, les moyens de déformation élastique (non représentés) prennent appui contre la buse pour l'écarter du corps principal du fourreau 2. L'extrémité d'obturation de la tige d'éjection 40 étant en appui contre la buse, l'écartement de la buse provoque la déformation cyclique de la tige selon son axe longitudinal.

35 Cette déformation crée des ondes ultrasonores qui se propagent dans la tige d'éjection 40, remontent vers sa deuxième extrémité 42, puis sont réfléchies au niveau de l'interface entre la tige d'éjection 40 et la masse supérieure 30 par la face d'appui 34 de la masse supérieure. Cette réflexion des ondes ultrasonores permet d'amplifier et/ou de piloter les oscillations de la tige d'éjection 40 dans le fourreau 2 à une vitesse d'oscillation dépendant des caractéristiques propres de la tige d'éjection 40, tout en minimisant les perturbations de ces ondes.

45 Cette réponse propre de la tige d'éjection 40 permet alors de faire varier la phase et l'amplitude du mouvement de la tige d'éjection 40 dans le fourreau 2. Ainsi, la buse n'oscille pas de la même manière que la tige d'éjection 40, si bien que l'extrémité d'obturation de la tige d'éjection 40 s'écarte cycliquement de la buse et libère ainsi du carburant dans le moteur.

[0066] Selon un autre mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure 7, la deuxième extrémité 42 de la tige d'éjection 40 comporte des ergots transversaux 47 qui s'étendent selon un axe perpendiculaire à l'axe de la tige d'éjection 40 et qui forment des baïonnettes. L'alésage traversant 23 de la masse inférieure 20 est quant à lui pourvu de logements latéraux 48 adaptés à

coopérer avec les ergots transversaux 47 de la deuxième extrémité 42 de la tige d'éjection 40 à la manière d'une douille à baïonnettes. Le montage de la tige d'éjection dans la masse inférieure 20 est ainsi facilité. En outre, ce type de liaison à baïonnettes limite la surface de contact entre la tige d'éjection 40 et la masse inférieure 20, ce qui réduit le taux de transmission des ondes depuis la tige d'éjection 40 vers la masse inférieure 20.

[0067] Bien sûr, en variante, il est également possible de prévoir que les ergots transversaux soient portés par la face interne de l'alésage traversant de la masse inférieure et que les logements soient réalisés dans la tige d'éjection, au niveau de sa deuxième extrémité.

[0068] Selon un autre mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure 8, l'alésage traversant 23 de la masse inférieure 20 comporte quatre parties distinctes. Il comporte une partie inférieure lisse et, au-dessus de cette partie inférieure, à mi-hauteur, une partie taraudée 25C de faible diamètre adaptée à coopérer avec la deuxième extrémité 42 filetée de la tige d'éjection 40. Il comporte en outre une partie de centrage 25B qui est disposée au-dessus de cette partie taraudée 25C et qui présente un diamètre légèrement supérieur à celui de cette dernière. Il comporte enfin, du côté de son extrémité haute, un élargissement taraudé 25A de grand diamètre.

[0069] Selon ce mode de réalisation, la partie basse de la masse supérieure 30 comporte, d'une part, une portion taraudée 31A qui est raccordée à la partie centrale 32 de la masse supérieure 30 et qui est vissée dans l'élargissement taraudé 25A de l'alésage traversant 23 de la masse inférieure 20, et, d'autre part, une portion lisse 31 B dont le diamètre correspond très précisément au diamètre de la partie de centrage 25B de l'alésage traversant 23. Cette portion lisse permet de centrer très précisément la masse supérieure par rapport à la masse inférieure.

[0070] Une bille 51 est interposée entre les surfaces planes de la paroi d'extrémité 43 de la tige d'éjection 40 et de la face d'appui 34 de l'extrémité libre de la portion lisse 31 B de la partie basse de la masse supérieure 30. Selon ce mode de réalisation, la bille 51 présente un faible diamètre. Pour son maintien latéral, elle est disposée à l'intérieur de l'ouverture d'une rondelle 50 dont le diamètre est égal, au jeu près, au diamètre de la bille 51. Cette rondelle 50 présente un diamètre extérieur égal, au jeu près, au diamètre de la partie de centrage 25B de l'alésage traversant 23. La bille 51 reste ainsi centrée sur l'axe de la tige d'éjection 40, ce qui assure une bonne réflexion des ondes dans la tige d'éjection 40.

[0071] La présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à son esprit.

Revendications

1. Dispositif d'injection (1) de carburant comprenant un

fourreau (2), une tige d'éjection (40) insérée dans le fourreau (2), des moyens de déformation élastique par ondes ultrasonores de la tige d'éjection (40), une masse inférieure (20) et une masse supérieure (30) placées dans le fourreau (2) de manière à coopérer l'une avec l'autre, une extrémité (42) de la tige d'éjection (40) étant rendue solidaire de ladite masse inférieure (20), **caractérisé en ce que** la masse supérieure (30) est fixée de manière rigide à la masse inférieure (20) et présente une face d'appui (34) en appui axial contre ladite extrémité (42) de la tige d'éjection (40) et **en ce que** la masse inférieure (20) comporte un alésage traversant (23) dont une partie taraudée (24) est adaptée à recevoir par vissage ladite extrémité (42) de la tige d'éjection (40).

2. Dispositif d'injection (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la masse supérieure (30) est vissée dans la masse inférieure (20).

3. Dispositif d'injection (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le vissage de ladite extrémité (42) de la tige d'éjection (40) dans la partie taraudée (24) de l'alésage traversant (23) de la masse inférieure (20) est réalisé sans couple de serrage.

4. Dispositif d'injection (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit alésage traversant (23) comporte un élargissement taraudé (25) dans lequel est vissée la masse supérieure (30).

5. Dispositif d'injection (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les taraudages de ladite partie taraudée (24) et dudit élargissement taraudé (25) de l'alésage traversant (23) de la masse inférieure (20) présentent des hélices de même sens.

6. Dispositif d'injection (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les taraudages de ladite partie taraudée (24) et dudit élargissement taraudé (25) de l'alésage traversant (23) de la masse inférieure (20) présentent des hélices de sens inversé.

7. Dispositif d'injection (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la face d'appui (34) de la masse supérieure (30) est plane.

8. Dispositif d'injection (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ladite extrémité (42) de la tige d'éjection (40) présente une paroi d'extrémité (43) plane en appui plan contre la face d'appui (34) de la masse supérieure (30).

9. Dispositif d'injection (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ladite extrémité (42) de la tige

d'éjection (40) présente une paroi d'extrémité (43) bombée dont le sommet est en appui ponctuel contre la face d'appui (34) de la masse supérieure (30).

10. Dispositif d'injection (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ladite extrémité (42) de la tige d'éjection (40) présente une paroi d'extrémité (43) incurvée en creux, dont la périphérie est en appui linéaire contre la face d'appui (34) de la masse supérieure (30). 5
10

11. Dispositif d'injection (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ladite extrémité (42) de la tige d'éjection (40) présente une paroi d'extrémité (43) en creux accueillant une bille (45) en appui ponctuel contre la face d'appui (34) de la masse supérieure (30). 15

12. Dispositif d'injection (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ladite extrémité (42) de la tige d'éjection (40) présente une paroi d'extrémité (43) plane accueillant une rondelle (46) en appui plan contre la face d'appui (34) de la masse supérieure (30). 20
25

13. Dispositif d'injection (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ladite extrémité (42) de la tige d'éjection (40) présente une paroi d'extrémité (43) plane accueillant une rondelle conique (44) dont le sommet est en appui linéaire contre la face d'appui (34) de la masse supérieure (30). 30

14. Dispositif d'injection (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la masse inférieure (20) présente une paroi d'extrémité pourvue d'ergots (21) destinés à coopérer avec des ergots (22) d'une partie fixe (14) du dispositif d'injection (1) pour son assemblage ou son désassemblage. 35

15. Dispositif d'injection (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de blocage (51) adaptés à solidariser la masse inférieure (20) au fourreau (2) pour l'assemblage ou le désassemblage du dispositif d'injection (1). 40
45

16. Dispositif d'injection (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les moyens de blocage comportent un alésage taraudé (51) qui est disposé sur la surface latérale du fourreau (2) et qui est adapté à accueillir une vis de pression conformée pour prendre appui contre la masse inférieure (20). 50

55

Fig.1

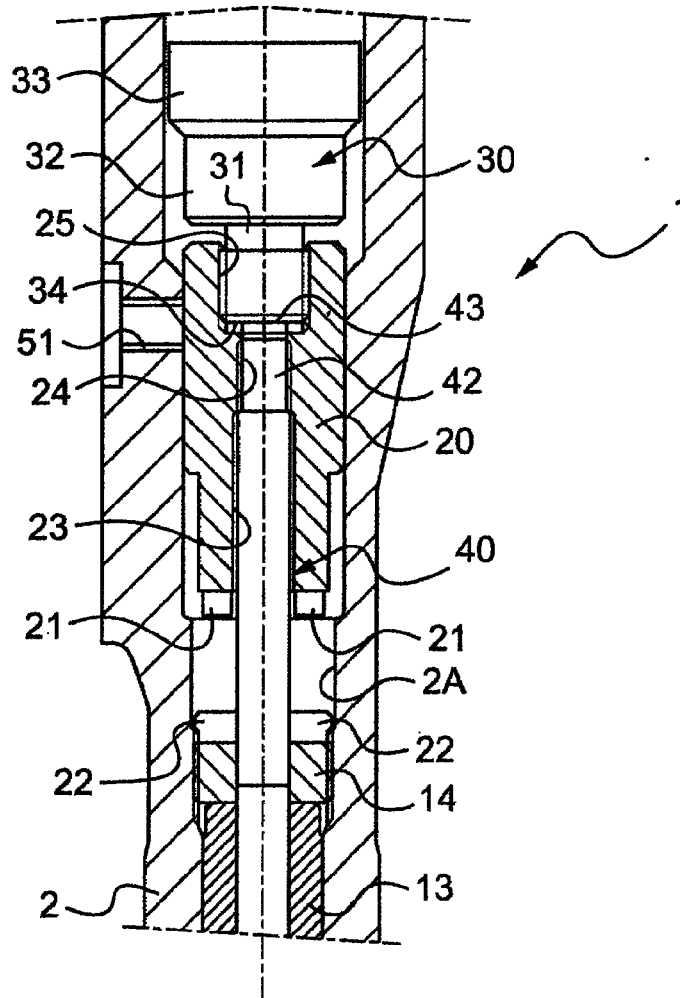


Fig.2

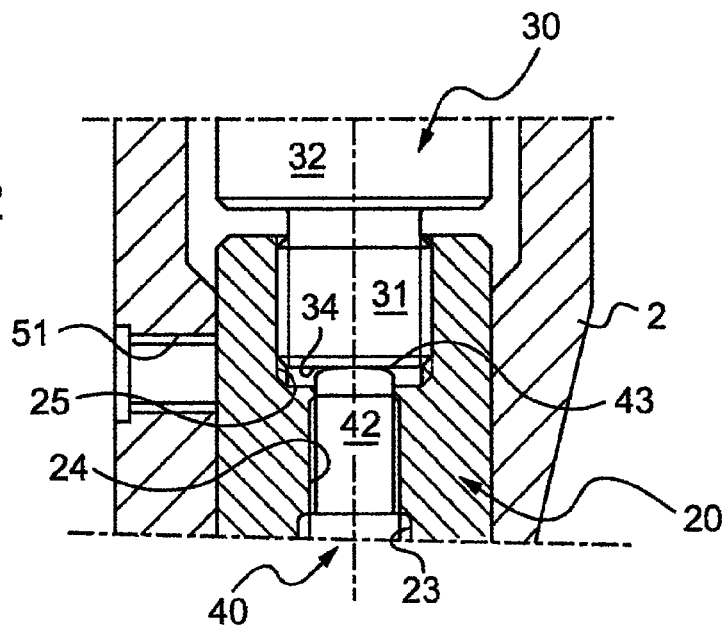


Fig.3

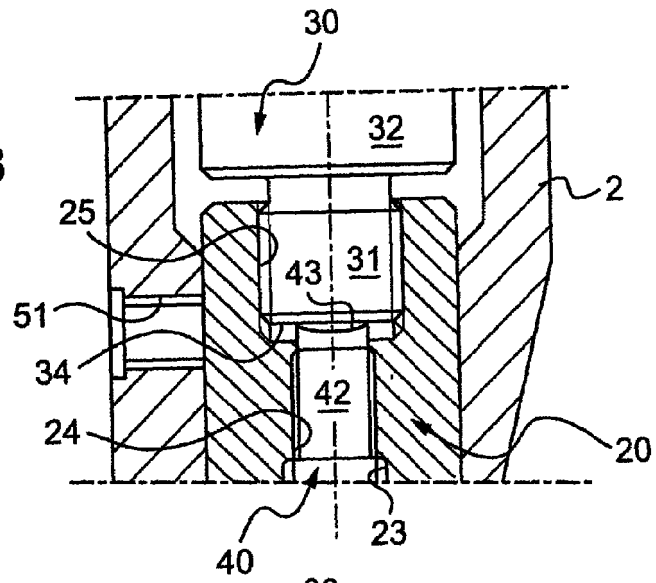


Fig.4

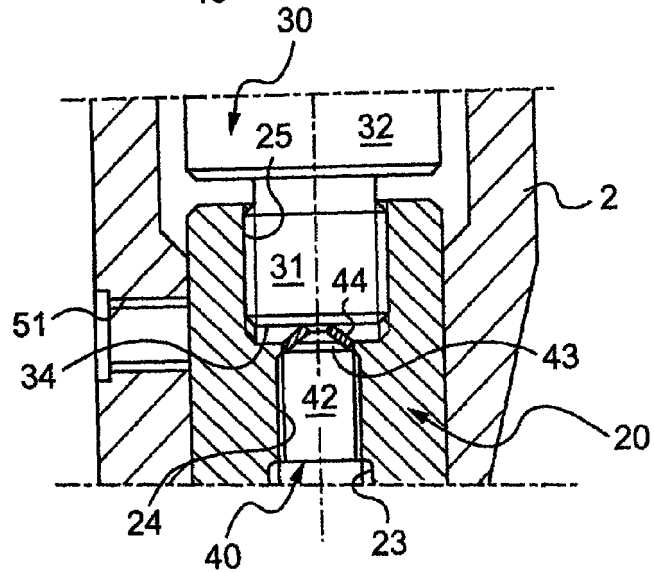


Fig.5

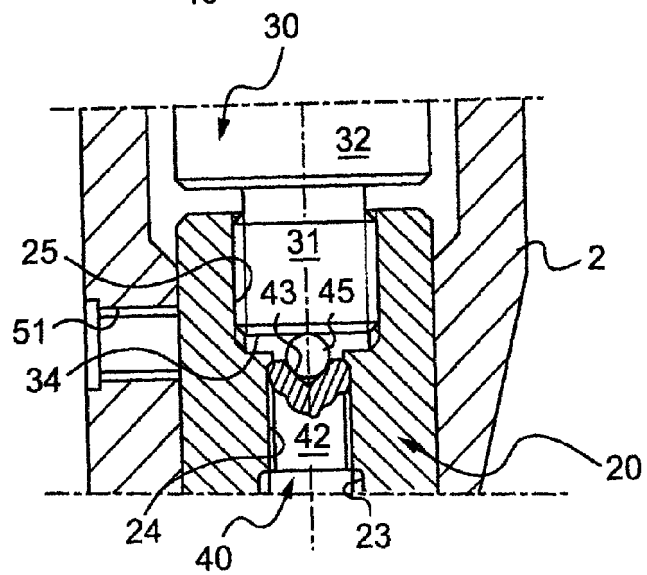


Fig.6

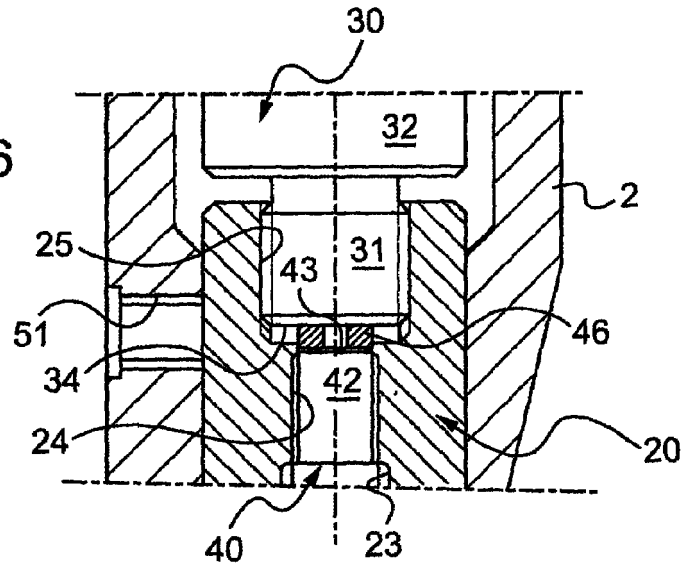


Fig.7

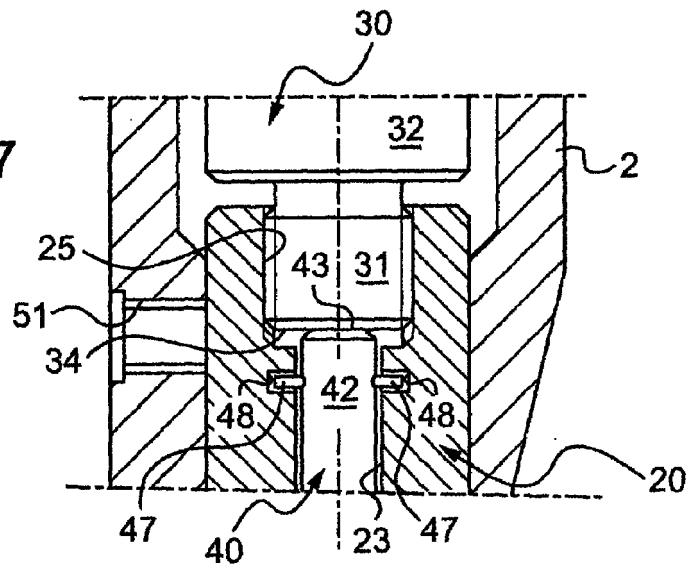
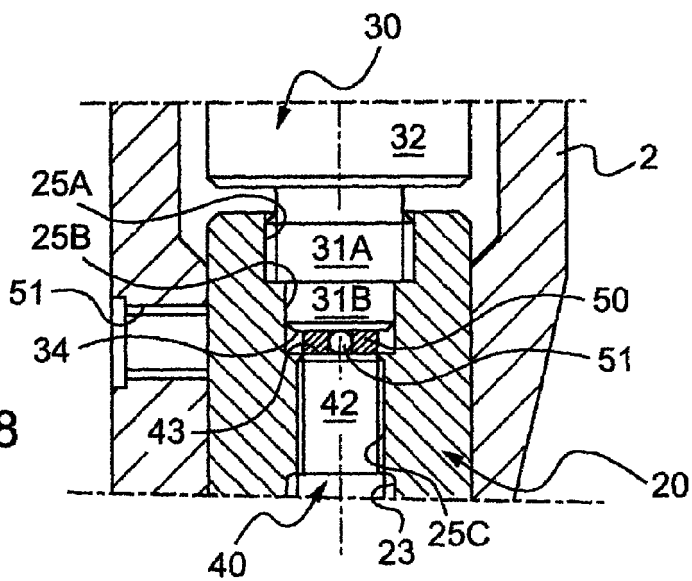


Fig.8





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 07 30 1288

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	WO 03/036077 A (RENAULT SA [FR]; DELMAS NICOLAS [FR]) 1 mai 2003 (2003-05-01) * pages 5-6; figures *	1,2,7,8	INV. F02M69/04 F02M61/10 F02M61/16
D,A	FR 2 857 418 A (RENAULT SA [FR]) 14 janvier 2005 (2005-01-14) * pages 6-7; figures *	1	
A	FR 2 816 097 A1 (RENAULT [FR]) 3 mai 2002 (2002-05-03) * abrégé; figures *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F02M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		5 décembre 2007	Godrie, Pierre
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

2

EPO FORM 1503 03.82 (F04C02)

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

EP 07 30 1288

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.

05-12-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 03036077	A	01-05-2003	DE 60203727 D1	19-05-2005
			DE 60203727 T2	09-02-2006
			EP 1438500 A1	21-07-2004
			ES 2236613 T3	16-07-2005
			FR 2831613 A1	02-05-2003

FR 2857418	A	14-01-2005	AUCUN	

FR 2816097	A1	03-05-2002	DE 60107717 D1	13-01-2005
			DE 60107717 T2	19-05-2005
			EP 1340220 A1	03-09-2003
			ES 2228962 T3	16-04-2005
			WO 0235515 A1	02-05-2002

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2857418 [0008]