

(19)



(11)

EP 2 910 767 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
14.03.2018 Bulletin 2018/11

(51) Int Cl.:
F02M 47/02 (2006.01) F02M 55/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15153330.4**

(22) Date de dépôt: **30.01.2015**

(54) **Injecteur de carburant**

Kraftstoffeinspritzventil

Fuel injector

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **24.02.2014 FR 1451442**

(43) Date de publication de la demande:
26.08.2015 Bulletin 2015/35

(73) Titulaire: **Delphi International Operations
Luxembourg S.à r.l.
4940 Bascharage (LU)**

(72) Inventeurs:
• **Thibault, Thierry
37530 Saint-Ouen-les-Vignes (FR)**
• **Rodier, Nicolas
41000 Blois (FR)**

(74) Mandataire: **Delphi France SAS
Patent Department
22, avenue des Nations
CS 65059 Villepinte
95972 Roissy CDG Cedex (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 1 655 477 DE-A1- 10 311 522
DE-A1-102006 027 780 US-A1- 2002 040 939**

EP 2 910 767 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] L'invention est relative à un injecteur de carburant dont les performances sont augmentées grâce à une isolation pourvue entre le circuit de retour basse pression de l'injecteur et un volume contenu entre l'écrou d'injecteur et les membres du corps de l'injecteur.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

[0002] Un injecteur de carburant connu comprend un corps cylindrique comprenant plusieurs éléments coaxiaux empilés et maintenus solidaires au moyen d'un écrou d'injecteur, également appelé « capnut » selon sa désignation anglaise. Un mince volume demeure entre l'écrou et les éléments du corps de l'injecteur et, ce mince volume est en communication de fluide avec le circuit de retour basse pression qui s'étend dans le corps de l'injecteur. En fonctionnement l'injecteur génère des ondes de pression et, le carburant liquide contenu dans ce mince volume peut entrer en résonnance créant des perturbations indésirables sources de dysfonctionnement de l'injecteur. DE103 11 522 divulgue un injecteur connu de l'art antérieur.

RESUME DE L'INVENTION

[0003] La présente invention résout ces problèmes en proposant un injecteur prévu pour injecter du carburant sous pression dans un cylindre d'un moteur à combustion interne. L'injecteur a un corps comprenant une pluralité de membres cylindriques, coaxiaux et pressés les uns contre les autres par un écrou d'injecteur. Un mince volume annulaire est en communication de fluide avec le circuit de retour basse pression de l'injecteur. Le mince volume s'étend entre l'écrou et le corps de l'injecteur. L'injecteur est alors pourvu d'un moyen d'isolation apte à amoindrir des ondes de pression se propageant dans du carburant situé dans ledit mince volume de sorte qu'avantageusement l'effet desdites ondes de pression est quasiment nul.

[0004] Selon un premier mode de réalisation, le moyen d'isolation comprend un passage de faible section créant une restriction de la communication de fluide. La restriction est agencée dans le circuit de retour basse pression de l'injecteur, au lieu de la communication de fluide entre le circuit de retour et ledit mince volume. Selon une alternative de réalisation, la restriction est agencée dans un canal radial s'étendant entre ledit mince volume et un alésage de vanne pourvu dans le corps de l'injecteur.

[0005] Selon l'invention, le moyen d'isolation comprend un joint d'étanchéité agencé dans ledit mince volume. Selon un mode spécifique, le joint d'étanchéité est un joint torique.

DESCRIPTION DES FIGURES

[0006] Un mode de réalisation de l'invention est maintenant décrit par l'intermédiaire des figures suivantes.

La figure 1 est une section longitudinale d'un injecteur de l'art antérieur.

La figure 2 est un détail de l'injecteur de la figure 1 mais pourvu de l'invention selon un premier mode de réalisation.

La figure 3 est un détail de l'injecteur de la figure 1 mais pourvu de l'invention selon un second mode de réalisation.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PRÉFÉRÉS

[0007] Selon la figure 1, un injecteur 10, représenté en section selon un axe longitudinal A, est prévu pour injecter du carburant sous pression dans une chambre de combustion d'un moteur à combustion interne. Le corps 12 de l'injecteur 10 comprend plusieurs membres cylindriques longitudinalement empilés et maintenus coaxiaux selon l'axe longitudinal A par un écrou d'injecteur 14, également appelé « capnut » selon la désignation anglaise. Le corps 12 ainsi assemblé s'étend depuis une extrémité supérieure 16 jusqu'à un nez pointu 18 bas pourvu de trous d'injection 58.

[0008] Dans le mode de réalisation représenté sur les figures, le corps 12 comprend un membre haut 20, ou corps d'actionneur, un membre central 22, ou corps de vanne, et un membre inférieur 24, ou corps de buse, les trois membres étant en interfaces selon une première interface 26 transversale plane et une seconde interface 28 transversale plane.

[0009] Dans un but de simplification et de clarté de la description, un sens conventionnel est utilisé en suivant l'orientation de la figure 1. Ainsi des mots et expressions tels que « haut, bas, inférieur, supérieur, au-dessus... » sont utilisés dans la description sans que cela limite l'invention.

[0010] Le corps d'actionneur 20 s'étend depuis l'extrémité supérieure 16 jusqu'à la première interface 26 et, il comprend plusieurs tronçons cylindriques dont le tronçon 30, le plus bas, adjacent à la première interface 26 qui a un premier diamètre extérieur D1 et qui est pourvu d'un filetage mâle 32.

[0011] A l'intérieur du corps d'actionneur 20 est agencée la bobine 34 d'un actionneur électromagnétique dont les fils de connexion, non représentés, cheminent vers le haut dans un conduit longitudinal 36.

[0012] Le corps de vanne 22 est un cylindre d'un deuxième diamètre extérieure D2, légèrement inférieur au premier diamètre D1 et, s'étend longitudinalement entre la première interface 26 et la seconde interface 28.

[0013] Le corps de vanne 22 est pourvu d'une cavité 38, ouverte sur la face supérieure du corps 22, et d'un alésage 40 s'étendant vers le bas depuis le centre de la

cavité 38. Une armature magnétique 42 et un arbre 44 de vanne intégrés, non représentés, sont respectivement agencés dans la cavité 38 et l'alésage 40. Un canal 41 s'étend radialement en reliant le bas de l'alésage 40 à la face cylindrique latérale du corps de vanne 22. En utilisation, l'armature 42 coopère avec la bobine 28 et se déplace entre une position haute et une position basse entraînant l'arbre 44 dans l'alésage 40 entre deux positions extrêmes.

[0014] Le corps de buse 24, membre inférieur du corps 12, s'étend longitudinalement depuis la seconde interface 28 jusqu'au nez pointu 18 de l'injecteur 10. Le corps de buse 24 comprend un tronçon haut 46, adjacent à la seconde interface 28, et ayant un troisième diamètre D3 inférieur au deuxième diamètre D2, un tronçon intermédiaire 48 d'un quatrième diamètre D4 inférieur au troisième diamètre D3 et, un tronçon bas 50 encore plus fin terminé par le nez pointu 18, le tronçon haut 46 et le tronçon bas 50 se raccordant selon un épaulement 52 transversal. Cette description correspond à l'exemple spécifique représenté mais d'autres alternatives existent, notamment des injecteurs dont le troisième diamètre D3 du corps de buse est légèrement supérieur au deuxième diamètre D2.

[0015] Le corps de buse 24 est pourvu d'un alésage 54 axial ouvert en partie haute et se refermant en pointe dans le nez 18 en formant un siège 56 de vanne entourant des trous d'injections 58. Une aiguille 60 est agencée coulissante dans l'alésage 54 de sorte à coopérer avec le siège 56 afin de permettre ou d'interdire l'injection de carburant.

[0016] Les membres du corps 12 sont solidarisés par l'écrou d'injecteur 14 qui a la forme générale d'un verre cylindrique dont le fond serait percé. L'écrou 14 est un tube débouchant pourvu, en haut, d'un filetage 62 complémentaire au filetage 32 du corps d'actionneur 20 et, en bas, d'une face discale périphérique 64 pourvue d'une ouverture centrale 66 ayant un diamètre légèrement supérieur au troisième diamètre D3.

[0017] Tel que montré sur les figures le corps de buse 24 est agencé dans l'écrou 14 de sorte que le fin tronçon bas 50 passe par l'ouverture 66 jusqu'à ce que la face discale 64 soit en contact avec l'épaulement 52. Le corps de vanne 22 est ajusté au-dessus du corps de buse 24 et se trouve entièrement dans la partie tubulaire de l'écrou. En fin de montage, l'écrou 14 est vissé au corps d'actionneur 20 et, on comprend qu'en vissant l'écrou, les différents éléments du corps 12 soient pressés les uns contre les autres de sorte à constituer un ensemble étanche. Ce montage conserve un premier volume V1 entre l'écrou 14 et le corps de vanne 22 et, un second volume V2 entre l'écrou 14 et le corps de buse 24. Les deux volumes V1, V2, sont en continuité l'un de l'autre et, tel que cela est particulièrement observable sur la figure 3, le volume est plus important au niveau de la seconde interface 28 compte tenu de la différence entre les deuxième D2 et troisième D3 diamètres.

[0018] A l'intérieur du corps 12 s'étendent un circuit

haute pression, dans lequel le carburant pressurisé est dirigé depuis une bouche d'entrée jusque vers les trous d'injection 58, et également, un circuit de retour 68 dans lequel du carburant à basse pression est dirigé jusque vers une bouche de sortie agencée au voisinage de l'extrémité supérieure du corps. Le circuit de retour 68 comprend en outre, le volume de la cavité 38 et un canal de retour 70. Ledit canal 70 comprend un premier tronçon 72 transversal pourvu dans le corps de vanne 22 et un second tronçon 74 s'étendant longitudinalement vers le haut dans le corps d'actionneur 20. Le premier tronçon 72 est en fait une gorge réalisée à la surface du corps de vanne 22, gorge qui se trouve fermée lors de l'assemblage du corps de vanne. Tel qu'observable sur les figures, la gorge débouche dans la face cylindrique latérale du corps de vanne et se trouve en communication de fluide avec le premier volume V1 et donc également avec le second volume V2.

[0019] En utilisation, des fuites de carburants se produisent au niveau de la première et de la seconde interface ainsi qu'entre l'arbre de vanne 44 et l'alésage 40. Ce carburant se déplace entre les deux faces glacées en contact ou bien via le canal radial 41 et remplit le premier volume V1 et le second volume V2. De ces volumes V1, V2, le carburant maintenant à basse pression repart vers le canal de retour 70 via le premier tronçon 72 puis le second tronçon 74 du canal de retour. Par ailleurs, les déplacements alternatifs de l'armature 42 et de l'arbre de vanne 44 génèrent des ondes de pression qui circulent entre la cavité 38, le premier tronçon 72, le premier volume V1 et le canal radial 41. Arrivée sous l'arbre de vanne 44, les ondes « rebondissent » et se propagent dans l'autre sens. Les déplacements de l'ensemble armature et arbre de vanne sont alors perturbés par la propagation de ces ondes.

[0020] Un premier mode de réalisation de l'invention visant à minimiser, voire à éliminer lesdites perturbations est représenté en figure 2. Il consiste à isoler les premier V1 et second V2 volumes l'un de l'autre en agencant un moyen d'isolation, par exemple un joint torique 76 dans le volume le plus important situé au niveau de la seconde interface 28. Se faisant, les premier V1 et second V2 volumes sont isolés l'un de l'autre et, ledit volume plus important ne contient plus de carburant. Le circuit de retour 68 n'est alors plus en communication de fluide qu'avec le premier volume V1 beaucoup plus petit dans l'exemple non limitatif choisi pour illustrer l'invention. Des alternatives de réalisation d'injecteurs existent dans lesquelles le premier volume V1 est plus grand que le second volume V2. Les ondes de pression circulant uniquement dans le premier volume V1 n'ont alors presque plus d'effet sur le comportement de l'injecteur.

[0021] De nombreuses alternatives peuvent être choisies en remplacement du joint torique 76 notamment une pâte répartie autour du corps au niveau de la seconde interface, ou bien l'agencement d'une fine feuille de clinquant métallique enroulée autour du corps de buse 24 et occupant le second volume V2, voire encore, le corps

de buse 24 peut être usiné de sorte à avoir un ajustement légèrement serré avec l'écrou d'injecteur.

Un second mode de réalisation est maintenant présenté en référence à la figure 3. Le moyen d'isolation consiste ici à restreindre le premier tronçon 72 au niveau de son ouverture dans la face cylindrique latérale du corps de vanne en ajoutant une restriction de section 78 audit premier tronçon 72.

[0022] Dans une alternative non représentée, à ce second mode de réalisation, la restriction peut être réalisée dans le canal radial 41.

[0023] Des ondes de pression se propageant dans le carburant contenu dans le premier volume V1 et dans le second volume V2 n'ont alors plus aucun effet perceptible sur le comportement de l'injecteur, les ondes étant amorties au niveau de la restriction 78.

[0024] Les différents modes de réalisation ne sont pas incompatibles aussi un injecteur pourvu à la fois d'un joint et d'une restriction est parfaitement réalisable.

[0025] Les références suivantes ont été utilisées dans la description.

10	injecteur
12	corps de l'injecteur
14	écrou d'injecteur
16	extrémité supérieure du corps
18	nez pointu
20	membre haut - corps d'actionneur
22	membre central - corps de vanne
24	membre inférieur - corps de buse
26	première interface
28	seconde interface
30	tronçon bas adjacent à la première interface
32	filetage mâle
34	bobine
36	conduit longitudinal
38	cavité supérieure
40	alésage de vanne
41	canal radial
42	armature magnétique
44	arbre de vanne
46	tronçon haut du corps de buse
48	tronçon intermédiaire du corps de buse
50	tronçon bas du corps de buse
52	épaulement
54	alésage du corps de buse
56	siège
58	trous d'injection
60	aiguille
62	filetage de l'écrou
64	face discale de l'écrou
66	ouverture centrale de l'écrou
68	circuit de retour basse pression
70	canal de retour
72	premier tronçon transversal du canal de retour
74	second tronçon longitudinal du canal de retour
76	joint torique
78	restriction

A	axe longitudinal
D1	premier diamètre
D2	deuxième diamètre
D3	troisième diamètre
5 D4	quatrième diamètre
V1	volume entre l'écrou et le corps de vanne
V2	volume entre l'écrou et le corps de buse

10 Revendications

1. Injecteur (10) prévu pour injecter du carburant sous pression dans un cylindre d'un moteur à combustion interne, l'injecteur (10) ayant un corps (12) comprenant une pluralité de membres cylindriques (20, 22, 24) coaxiaux (A) et pressés les uns contre les autres par un écrou d'injecteur (14), un mince volume (V1, V2) en communication de fluide avec un circuit de retour (68) basse pression de l'injecteur (10) s'étendant entre l'écrou (14) et le corps de l'injecteur (12), dans lequel l'injecteur (10) est pourvu d'un moyen d'isolation (76, 78) apte à amoindrir des ondes de pression se propageant dans du carburant situé dans ledit mince volume (V1, V2), **caractérisé en ce que** le moyen d'isolation comprend un joint d'étanchéité (76) agencé dans ledit mince volume (V1, V2).
2. Injecteur (10) selon la revendication précédente dans lequel le moyen d'isolation comprend un passage de faible section (78) créant une restriction de la communication de fluide.
3. Injecteur (10) selon la revendication 2 dans lequel la restriction (78) est agencée dans le circuit de retour (68) basse pression de l'injecteur, au lieu de la communication de fluide.
4. Injecteur (10) selon la revendication 2 dans lequel la restriction (78) est agencée dans un canal radial (41) s'étendant entre ledit mince volume (V1) et un alésage de vanne (40) pourvu dans le corps (12) de l'injecteur.
5. Injecteur (10) selon la revendication 1 dans lequel le joint d'étanchéité (76) est un joint torique.

50 Patentansprüche

1. Einspritzventil (10), das dazu vorgesehen ist, Kraftstoff unter Druck in einen Zylinder eines Verbrennungsmotors einzuspritzen, wobei das Einspritzventil (10) einen Ventilkörper (12) hat, der eine Mehrzahl von zylindrischen Gliedern (20, 22, 24) aufweist, die koaxial (A) verlaufen und über eine Einspritzventilmutter (14) aneinander gedrückt werden, wobei ein schmales Raumvolumen (V1, V2) in Strömungsver-

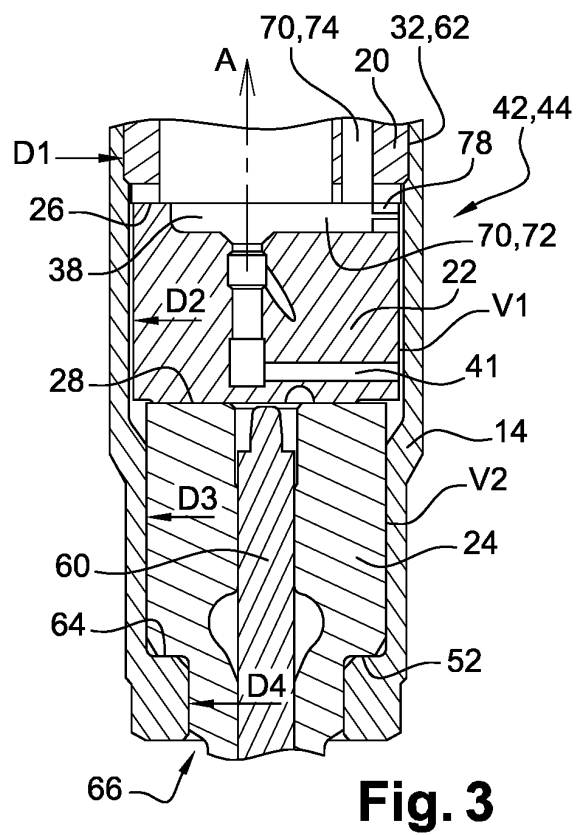
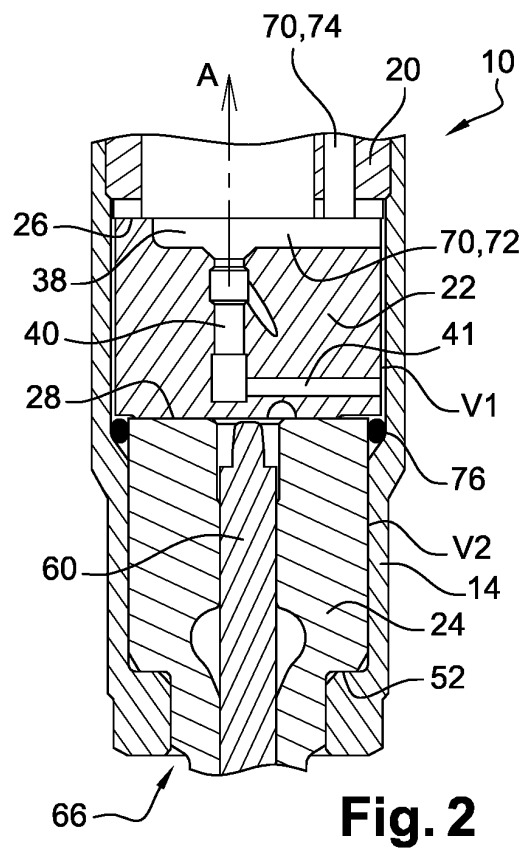
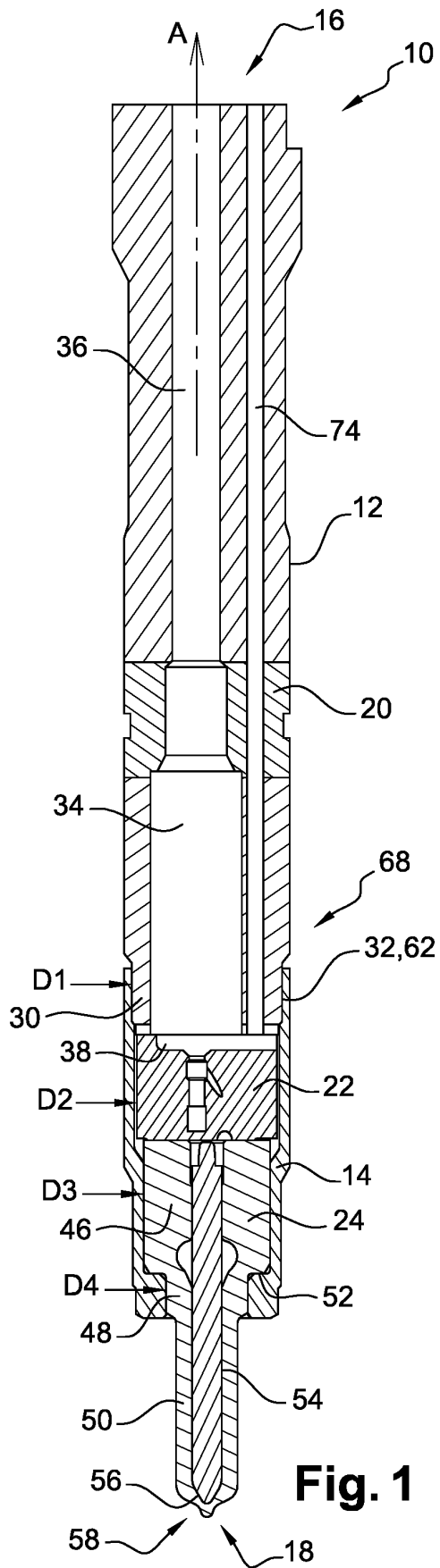
bindung mit einem Niederdruckrücklaufkreis (68) des Einspritzventils (10) sich zwischen der Mutter (14) und dem Ventilkörper (12) des Einspritzventils erstreckt, wobei das Einspritzventil (10) mit einer Dämpfungseinrichtung (76, 78) versehen ist, die dazu geeignet ist, die Druckwellen zu dämpfen, die sich in dem Kraftstoff ausbreiten, der in dem schmalen Raumvolumen (V1, V2) vorhanden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungseinrichtung eine Dichtung (76) enthält, die in dem schmalen Raumvolumen (V1, V2) angeordnet ist.

2. Einspritzventil (10) nach dem vorangehenden Anspruch, wobei die Dämpfungseinrichtung einen im Querschnitt geringen Durchgang (78) aufweist, der eine Einschnürung für die Strömungsverbindung schafft.
3. Einspritzventil (10) nach Anspruch 2, wobei die Einschnürung (78) in dem Niederdruckrücklaufkreis (68) des Einspritzventils an Stelle von der Strömungsverbindung angeordnet ist.
4. Einspritzventil (10) nach Anspruch 2, wobei die Einschnürung (78) in einem radial verlaufenden Kanal (41) angeordnet ist, der sich zwischen dem schmalen Raumvolumen (V1) und einer Ventilbohrung (40) erstreckt, die im Ventilkörper (12) des Einspritzventils vorgesehen ist.
5. Einspritzventil (10) nach Anspruch 1, wobei die Dichtung (76) ein O-Ring ist.

3. Injector (10) according to Claim 2, in which the restriction (78) is arranged in the low-pressure return circuit (68) of the injector rather than in the fluidic communication.
4. Injector (10) according to Claim 2, in which the restriction (78) is arranged in a radial duct (41) extending between the said slender volume (V1) and a valve bore (40) provided in the body (12) of the injector.
5. Injector (10) according to Claim 1, in which the seal (76) is an O-ring seal.

Claims

1. Injector (10) designed to inject fuel under pressure into a cylinder of an internal combustion engine, the injector (10) having a body (12) comprising a plurality of coaxial (A) cylindrical components (20,22,24) pressed against one another by an injector nut (14), a slender volume (V1,V2) in fluidic communication with a low-pressure return circuit (68) of the injector (10) extending between the nut (14) and the body of the injector (12), in which the injector (10) is provided with an insulation means (76, 78) able to damp pressure waves spreading through fuel situated in the said slender volume (V1,V2), **characterized in that** the insulation means comprises a seal (76) arranged in the said slender volume (V1,V2).
2. Injector (10) according to the preceding claim, in which the insulation means comprises a small-section passage (78) creating a restriction in the fluidic communication.



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

- DE 10311522 [0002]