



(11) **EP 2 808 532 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
16.08.2017 Bulletin 2017/33

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

(21) Numéro de dépôt: **13169872.2**

(22) Date de dépôt: **30.05.2013**

(54) **Injecteur de carburant**

Kraftstoffeinspritzer

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**

(43) Date de publication de la demande:
03.12.2014 Bulletin 2014/49

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

(72) Inventeur: **Enters, Richard
41350 Vineuil (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- 0 449 662 EP-A2- 1 284 358
WO-A2-2006/131741 DE-A1- 19 826 719
DE-A1-102006 036 103 GB-A- 2 285 096**

EP 2 808 532 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] La présente invention concerne un injecteur de carburant diesel et plus particulièrement l'agencement de canaux de retour du carburant vers les espaces basse pression.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

[0002] Un injecteur de carburant diesel comprend un corps cylindrique dans lequel une aiguille de commande est pilotée pour injecter le carburant via les trous d'une buse d'injection, ou pour boucher la buse et interdire le passage du carburant. Dans le corps, le carburant circule à haute pression vers la buse d'injection une partie du carburant est déviée vers une chambre de commande dans laquelle débouche l'extrémité amont de l'aiguille. Dans le corps est également agencée une électrovanne qui ouvre ou ferme un canal de décharge de très faible section généralement inférieur à 1 mm de diamètre par lequel le carburant de la chambre de commande peut être évacué vers la basse pression, voir EP1284358, DE19826719 et EP0449662. Ainsi l'électrovanne gère la pression dans la chambre de commande et par là même, la différence de pressions entre l'amont et l'aval de l'aiguille qui se déplace en fonction.

[0003] L'électrovanne se déplace à une fréquence de plus de 100 Hz pour ouvrir ou fermer le petit canal de décharge dans lequel le carburant peut être à plus de 2000 bars. Ces paramètres conjugués génèrent des contraintes mécaniques élevées, cycliques et concentrées à la sortie du canal de décharge et qui fatiguent le matériau du corps.

RESUME DE L'INVENTION

[0004] La présente invention vise à remédier aux inconvénients mentionnés précédemment en proposant une solution simple et économique.

[0005] Dans ce but, l'invention propose un injecteur de carburant diesel ayant un corps dans lequel le carburant sous pression circule entre une entrée et une buse d'injection contrôlée par une aiguille. L'aiguille se déplace axialement sous l'influence de la différence de pression entre une chambre de commande agencée en amont de l'aiguille et la buse d'injection en aval. L'injecteur comprend de plus une vanne pilotée contrôlant la pression dans ladite chambre de commande en ouvrant ou fermant un canal de décharge s'étendant de la chambre de commande et débouchant dans un canal cylindrique de retour basse pression de plus forte section. Le canal de retour est pourvu d'une zone élargie dans laquelle débouche le canal de décharge de sorte que soient diminuées les contraintes mécaniques liées au passage du carburant C sous pression et aux cycles de la vanne.

[0006] Plus précisément, selon l'invention, la zone

élargie du canal de retour comprend un tronçon cylindrique dans lequel débouche le canal de décharge. De plus, selon l'invention, le tronçon cylindrique de la zone élargie s'évase en un tronçon conique dans lequel débouche également le canal de décharge, l'angle du cône étant sensiblement égal à l'angle entre l'axe du canal de décharge et l'axe du canal de retour. Ainsi l'axe du canal de décharge est sensiblement parallèle à une génératrice du tronçon conique.

[0007] A l'extrémité de la zone élargie du canal de retour, une surface radiale joint le canal de retour au tronçon conique qui se raccorde avec le tronçon conique selon une surface de raccordement dans lequel débouche également le canal de décharge. Plus précisément, la surface de raccordement est un congé formant une surface torique.

[0008] Dans un cas particuliers, le canal de retour n'est élargi que sur un secteur angulaire partiel autour de l'axe du canal de retour, secteur dans lequel débouche le canal de décharge.

[0009] L'invention est également relative à un dispositif d'injection de carburant comprenant un injecteur réalisé selon les paragraphes précédents

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0010] D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, et en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemple non limitatif et sur lesquels:

- la figure 1 est une vue en coupe de l'intersection entre un canal de décharge haute pression et un canal de retour basse pression.
- la figure 2 est un détail de la figure 1.
- la figure 3 est une coupe en vue de dessus de la pénétration du canal de décharge dans le canal de retour réalisée selon un autre mode de réalisation.

[0011] Notons que dans un but de clarté des figures et de netteté des traits facilitant l'interprétation du texte, le corps de l'injecteur dans lequel sont réalisés les canaux n'a pas été hachuré selon la convention habituelle.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

[0012] Dans un système d'injection 8 de carburant diesel, un injecteur 10 comprend un corps 12 dans lequel est agencée une électrovanne 14 qui contrôle la pression dans une chambre de commande 16 agencée en amont de l'aiguille (non représentée) de l'injecteur 10. Un canal de décharge 18 de très faible section, de l'ordre de un millimètre carré, s'étend axialement selon un axe de décharge D de la chambre de commande 16 à un canal de retour 20 basse pression qui s'étend, quant à lui, selon un axe de retour R. Dans le canal de retour 20, de plus fort diamètre que le canal de décharge 18, est agencé

axialement coulissant l'arbre de l'électrovanne 14 qui se déplace entre une position fermée dans laquelle il obture le canal de décharge 18, et une position ouverte dans laquelle il libère la sortie du canal de décharge 18, le carburant C à haute pression pouvant alors circuler vers le canal de retour 20 dans le sens des flèches F de la figure 1.

[0013] Les deux canaux 18, 20, sont cylindriques de révolution et les deux axes D, R, sont concourants formant entre eux un angle aigu A1. Dans une alternative de construction, les axes pourraient ne pas être concourants. Dans le but de diminuer les effets de la fatigue du matériau liés aux contraintes mécaniques engendrées par le passage cyclique du carburant, la section du canal de retour 20 dans la zone de raccordement 22 des deux canaux 18, 20, est augmentée relativement à la section de base 24 dudit canal 20.

[0014] En adoptant de manière conventionnelle et non limitative l'orientation de haut en bas des figures, c'est-à-dire à l'inverse du sens d'écoulement F du carburant C, la zone de raccordement 22 comprend d'abord un tronçon cylindrique 26 s'évasant ensuite en un tronçon conique 28, dont l'angle de cône A2 est sensiblement égal à l'angle aigu A1, et qui se termine par un tronçon torique 30 de raccordement à la section de base 24.

[0015] Le tronçon torique 30 comprend d'abord une surface torique 32 de profil transversal circulaire se raccordant tangentiellement en continuité de surface « en haut » avec le tronçon conique 26 et, « en bas » avec une surface radiale 34 s'étendant transversalement à l'axe de retour R jusqu'à la section de base 24. On remarquera sur la figure 2 que ladite surface radiale 34 peut ne pas être exactement transversale à l'axe de retour R, mais légèrement inclinée.

[0016] Les trois tronçons 26, 28, 30, sont coaxiaux selon l'axe de retour R et, le canal de décharge 18 débouche dans le canal de retour 20 en ayant une intersection commune avec chacun des trois tronçons 26, 28, 30.

[0017] L'angle A2 du tronçon conique 26 est sensiblement égal à l'angle aigu A1 et le canal de décharge 18 est agencé de sorte que l'axe de décharge D soit quasiment confondu avec une arête du tronçon conique 30. Ainsi une moitié de la section transversale du canal de décharge 18, désignée de manière imagée la « moitié haute » 36, est « extérieure » au tronçon conique 28 et s'étend parallèlement « au-dessus » du cône jusqu'à rejoindre le tronçon cylindrique 26. La moitié « basse » 38 complémentaire rejoint, quant à elle, la zone de raccordement 22 en entrant en intersection avec le tronçon torique 30. Sur la figure 2 les moitiés « haute » 36 et « basse » 38 ont été symboliquement séparées par un trait pointillé P.

[0018] Le canal de décharge 18 pénètre la zone de raccordement 22 selon une courbe d'intersection 40 fermée, matérialisée par un trait d'axe sur la figure 2, comprenant dans la partie conique deux droites parallèles, ou quasi, jointes « en haut » dans le tronçon cylindrique par une partie bicylindrique et, « en bas » dans la partie

torique, par une autre courbe bicylindrique.

[0019] Dans l'ensemble de cette construction et en particulier tout au long de la courbe d'intersection 40, les arêtes vives sont cassées en aménageant des chanfreins ou un congé de raccords 42. Par ailleurs, la surface torique peut être remplacée par une surface conique formant un chanfrein, ou une surface d'une autre forme, entre le tronçon conique et la surface radiale. Enfin, dans une version simplifiée pouvant parfaitement convenir, la zone élargie peut ne comprendre qu'un tronçon cylindrique.

[0020] Dans la construction précédemment décrite la zone de raccordement 22 est une zone de révolution complète s'étendant sur 360° relativement à l'axe de retour R. Dans une alternative, dont la figure 3 est une vue de dessus en coupe, la zone de raccordement 22 n'est élargie que sur un secteur angulaire réduit A3 et limité à ce qui est nécessaire pour aménager la pénétration du canal de décharge 18. Dans ce, cas la moitié gauche de la figure 1 demeure inchangée alors que dans la partie droite le canal de retour 20 n'est pas élargi.

Revendications

1. Injecteur de carburant (10) diesel ayant un corps (12) dans lequel le carburant (C) sous pression circule entre une entrée et une buse d'injection contrôlée par une aiguille, l'aiguille se déplaçant axialement sous l'influence de la différence de pression entre une chambre de commande (16) agencée en amont de l'aiguille et la buse d'injection en aval, l'injecteur (10) comprenant de plus une vanne (14) pilotée contrôlant la pression dans ladite chambre de commande (16) en ouvrant ou fermant un canal de décharge (18) s'étendant de la chambre de commande (16) et débouchant dans un canal (20) cylindrique de retour basse pression de plus forte section, **caractérisé en ce que** le canal de retour (20) est pourvu d'une zone élargie (22) dans laquelle débouche le canal de décharge (18) de sorte que soient diminuées les contraintes mécaniques liées au passage du carburant (C) sous pression et aux cycles de la vanne (14) et dans lequel, la zone élargie (22) du canal de retour (20) comprend un tronçon cylindrique (26) dans lequel débouche le canal de décharge (18) et dans lequel, le tronçon cylindrique (26) de la zone élargie (22) s'évase en un tronçon conique (28) dans lequel débouche également le canal de décharge (18), l'angle (A2) du cône étant sensiblement égal à l'angle (A2) entre l'axe du canal de décharge (D) et l'axe du canal de retour (R) de sorte que l'axe (D) du canal de décharge (22) est sensiblement parallèle à une génératrice du tronçon conique (28).
2. Injecteur (10) selon la revendication 1 dans lequel à

l'extrémité de la zone élargie (22) du canal de retour (20), une surface radiale (34) joint le canal de retour (20) au tronçon conique (28).

3. Injecteur (10) selon la revendication 2 dans lequel le tronçon conique (28) et la surface radiale (34) se raccordent selon une surface de raccordement (32) dans lequel débouche également le canal de décharge (18).
4. Injecteur (10) selon la revendication 3 dans lequel la surface de raccordement (32) est un congé formant une surface torique (32).
5. Injecteur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le canal de retour (20) n'est élargi que sur un secteur angulaire (A3) partiel autour de l'axe (R) du canal de retour, secteur dans lequel débouche le canal de décharge (18).
6. Dispositif d'injection (8) de carburant comprenant un injecteur (10) réalisé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

Patentansprüche

1. Dieselmotoreinspritzer (10) mit einem Körper (12), wobei der Kraftstoff (C) unter Druck zwischen einem Einlass und einer über eine Düsennadel gesteuerten Einspritzdüse zirkuliert, wobei die Düsennadel unter der Wirkung der Druckdifferenz zwischen einem der Düsennadel vorgelagerten Steuer-
raum (16) und der nachgelagerten Einspritzdüse axial verstellbar ist, wobei der Einspritzer (10) ferner ein steuerbares Ventil (14) aufweist, das den Druck in dem Steuer-
raum (16) regelt, indem es einen Ablaufkanal (18) öffnet bzw. schließt, der sich von dem Steuer-
raum (16) aus erstreckt und in einen zylindrischen Niederdruckrücklaufkanal (20) mit größerem Querschnitt ausmündet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rücklaufkanal (20) mit einem erweiterten Bereich (22) versehen ist, in welchen der Ablaufkanal (18) ausmündet, so dass die mit dem Durchfluss des Kraftstoffs (C) unter Druck und mit den Ventil-
zyklen des Ventils (14) zusammenhängenden mechanischen Spannungen vermindert werden, wobei der erweiterte Bereich (22) des Rücklaufkanals (20) einen zylindrischen Abschnitt (26) aufweist, in welchen der Ablaufkanal (18) ausmündet, und wobei der zylindrische Abschnitt (26) des erweiterten Bereichs (22) sich in einen konischen Abschnitt (28) aufweitet, in welchen auch der Ablaufkanal (18) ausmündet, wobei der Winkel (A2) des Konus im Wesentlichen gleich dem Winkel (A2) zwischen der Achse des Ablaufkanals (D) und der Achse des Rücklaufkanals (R) ist, so dass die Achse (D) des Ablaufkanals (22) im Wesentlichen parallel zu einer Man-

tellinie des konischen Abschnitts (28) verläuft.

2. Einspritzer (10) nach Anspruch 1, wobei am Ende des erweiterten Bereichs (22) des Rücklaufkanals (20) eine radial verlaufende Fläche (34) den Rücklaufkanal (20) mit dem konischen Abschnitt (28) verbindet.
3. Einspritzer (10) nach Anspruch 2, wobei der konische Abschnitt (28) und die radial verlaufende Fläche (34) entlang einer Anschlussfläche (32) aneinander anschließen, wo auch der Ablaufkanal (18) ausmündet.
4. Einspritzer (10) nach Anspruch 3, wobei die Anschlussfläche (32) eine Auskehlung ist, die eine torische Fläche (32) bildet.
5. Einspritzer (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Rücklaufkanal (20) nur über einen Teilwinkelsektor (A3) um die Achse (R) des Rücklaufkanals herum erweitert ist, in welchen Sektor der Ablaufkanal (18) ausmündet.
6. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (8) mit einem Einspritzer (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

Claims

1. Diesel fuel injector (10) having a body (12) in which the pressurized fuel (C) circulates between an inlet and an injection nozzle controlled by a needle, the needle moving axially under the influence of the pressure difference between a control chamber (16) arranged upstream of the needle and the injection nozzle downstream, the injector (10) further comprising a controlled valve (14) which controls the pressure in said control chamber (16) by opening or closing a discharge duct (18) extending from the control chamber (16) and opening into a low-pressure cylindrical return duct (20) of larger cross section, **characterized in that** the return duct (20) is provided with an enlarged region (22) into which the discharge duct (18) opens, with the result that the mechanical stresses linked with the passage of the pressurized fuel (C) and with the cycles of the valve (14) are reduced, and wherein the enlarged region (22) of the return duct (20) comprises a cylindrical section (26) into which the discharge duct (18) opens, and wherein the cylindrical section (26) of the enlarged region (22) widens into a conical section (28) into which the discharge duct (18) also opens, the angle (A2) of the cone being substantially equal to the angle (A2) between the axis (D) of the discharge duct and the axis (R) of the return duct, with the result that the axis (D)

of the discharge duct (22) is substantially parallel to a generatrix of the conical section (28).

2. Injector (10) according to Claim 1, in which a radial surface (34) joins the return duct (20) to the conical section (28) at the end of the enlarged region (22) of the return duct (20). 5
3. Injector (10) according to Claim 2, in which the conical section (28) and the radial surface (34) are connected along a connecting surface (32) into which the discharge duct (18) also opens. 10
4. Injector (10) according to Claim 3, in which the connecting surface (32) is a fillet forming a toroidal surface (32). 15
5. Injector (10) according to any one of the preceding claims, in which the return duct (20) is enlarged only over a partial angular sector (A3) about the axis (R) of the return duct, the discharge duct (18) opening into said sector. 20
6. Fuel injection device (8) comprising an injector (10) produced according to any one of the preceding claims. 25

30

35

40

45

50

55

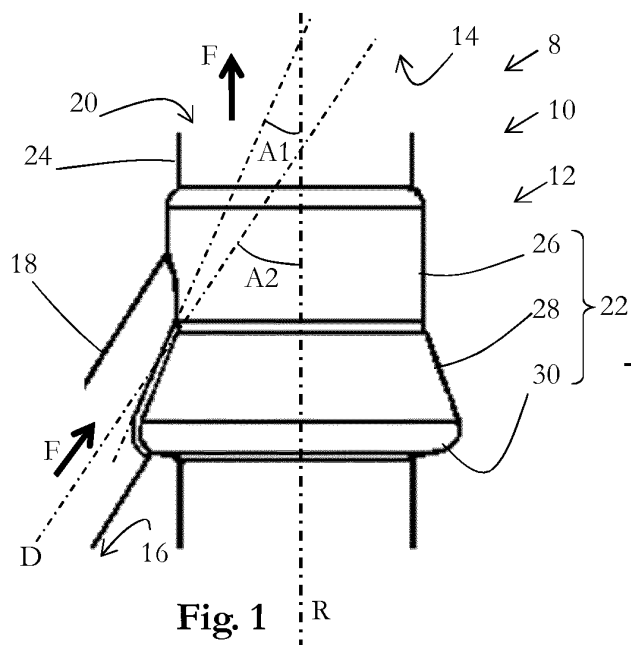


Fig. 1

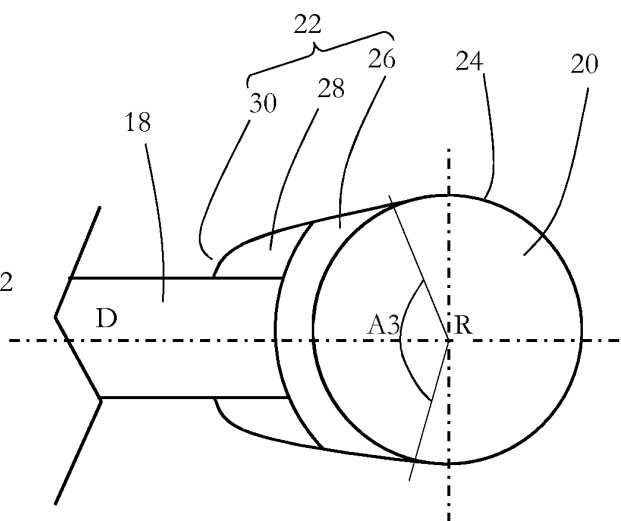


Fig. 3

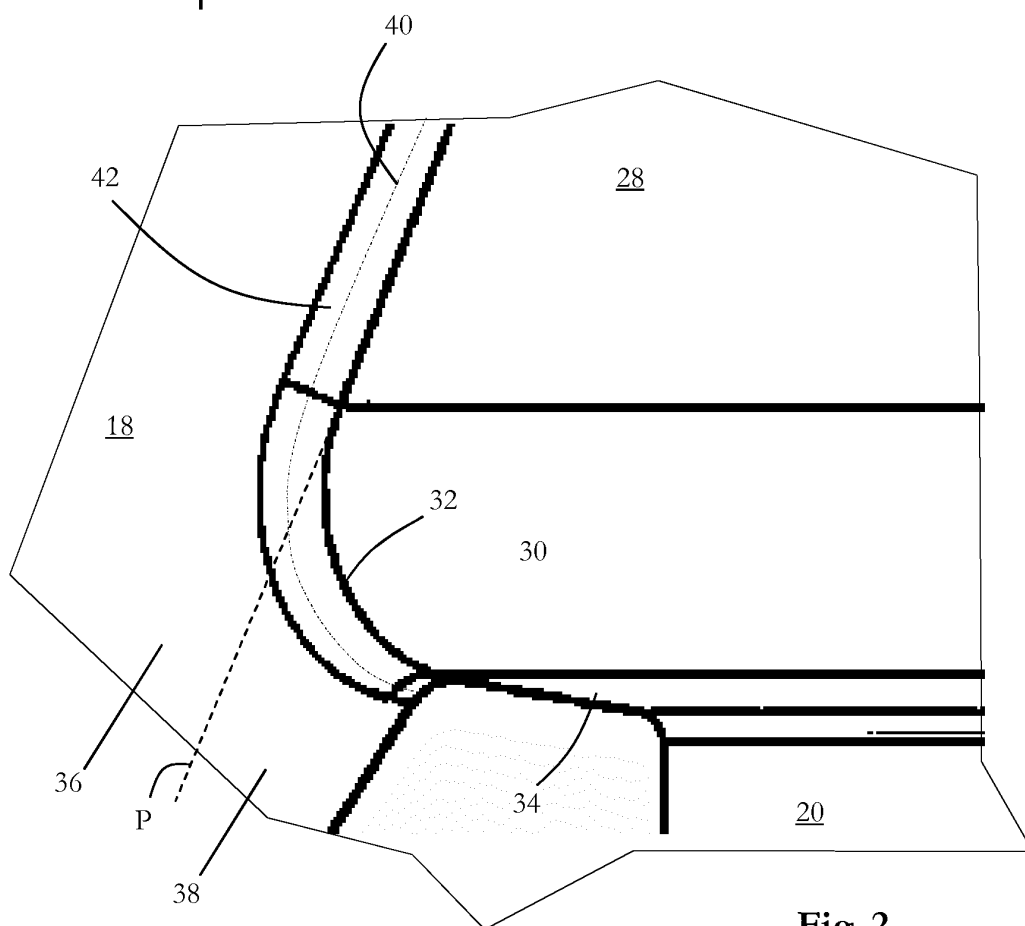


Fig. 2

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

- EP 1284358 A [0002]
- DE 19826719 [0002]
- EP 0449662 A [0002]