



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

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

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

(21) Numéro de dépôt: **13169872.2**

(22) Date de dépôt: **30.05.2013**

(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
 Etats d'extension désignés:
BA ME

(72) Inventeur: **Enters, Richard**
41350 Vineuil (FR)

(74) Mandataire: **Neill, Andrew Peter**
Delphi Diesel Systems
Patent Department
Courteney Road
Gillingham, Kent ME8 0RU (GB)

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

(54) **Injecteur de carburant**

(57) Un 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) comprend 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.

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).

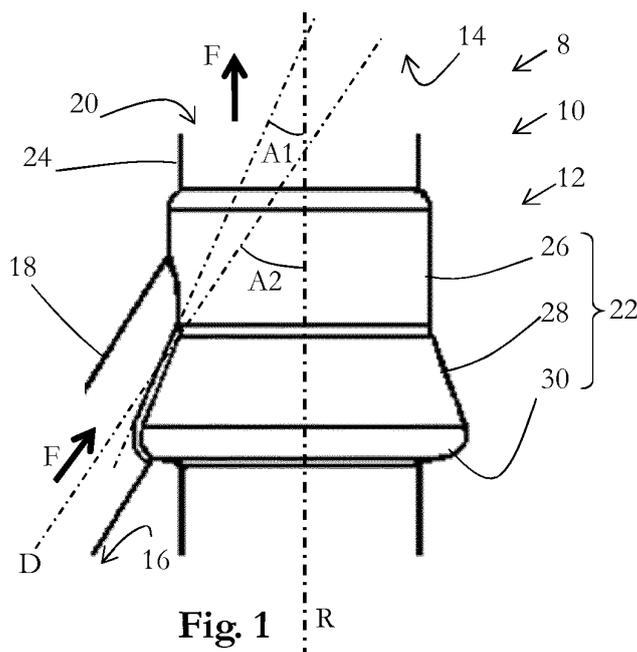


Fig. 1

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.

[0003] 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.

[0004] 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

[0005] La présente invention vise à remédier aux inconvénients mentionnés précédemment en proposant une solution simple et économique.

[0006] 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.

[0007] Plus précisément, la zone élargie du canal de

retour comprend un tronçon cylindrique dans lequel débouche le canal de décharge. De plus, 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] L'invention est également relative à un dispositif d'injection de carburant comprenant un injecteur réalisé selon les paragraphes précédents

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0011] 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.

[0012] 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

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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 raccordements 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.

[0021] 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 à 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).
2. Injecteur (10) selon la revendication précédente dans lequel la zone élargie (22) du canal de retour (20) comprend un tronçon cylindrique (26) dans lequel débouche le canal de décharge (18).
3. Injecteur (10) selon la revendication 2 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).

4. Injecteur (10) selon la revendication 3 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). 5
5. Injecteur (10) selon la revendication 4 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). 10
6. Injecteur (10) selon la revendication 5 dans lequel la surface de raccordement (32) est un congé formant une surface torique (32). 15
7. 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). 20
8. Dispositif d'injection (8) de carburant comprenant un injecteur (10) réalisé selon l'une quelconque des revendications précédentes. 25

30

35

40

45

50

55

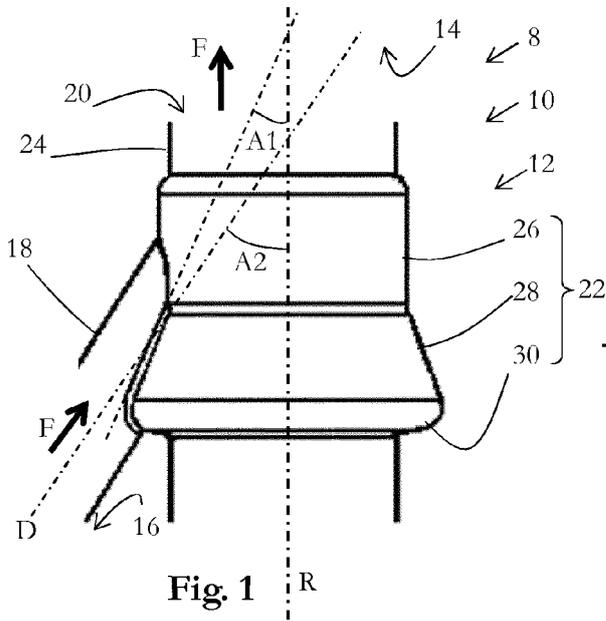


Fig. 1

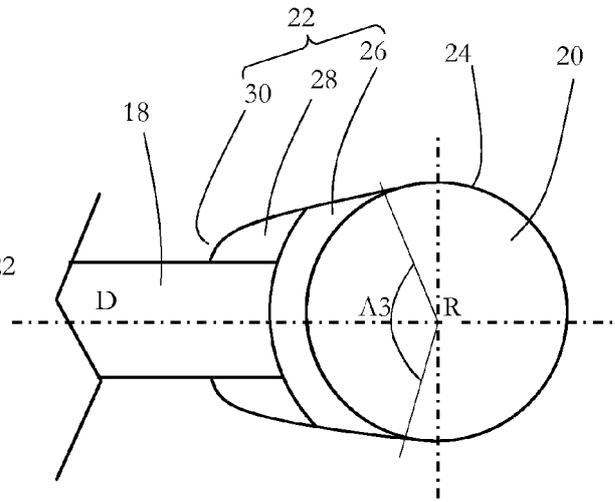


Fig. 3

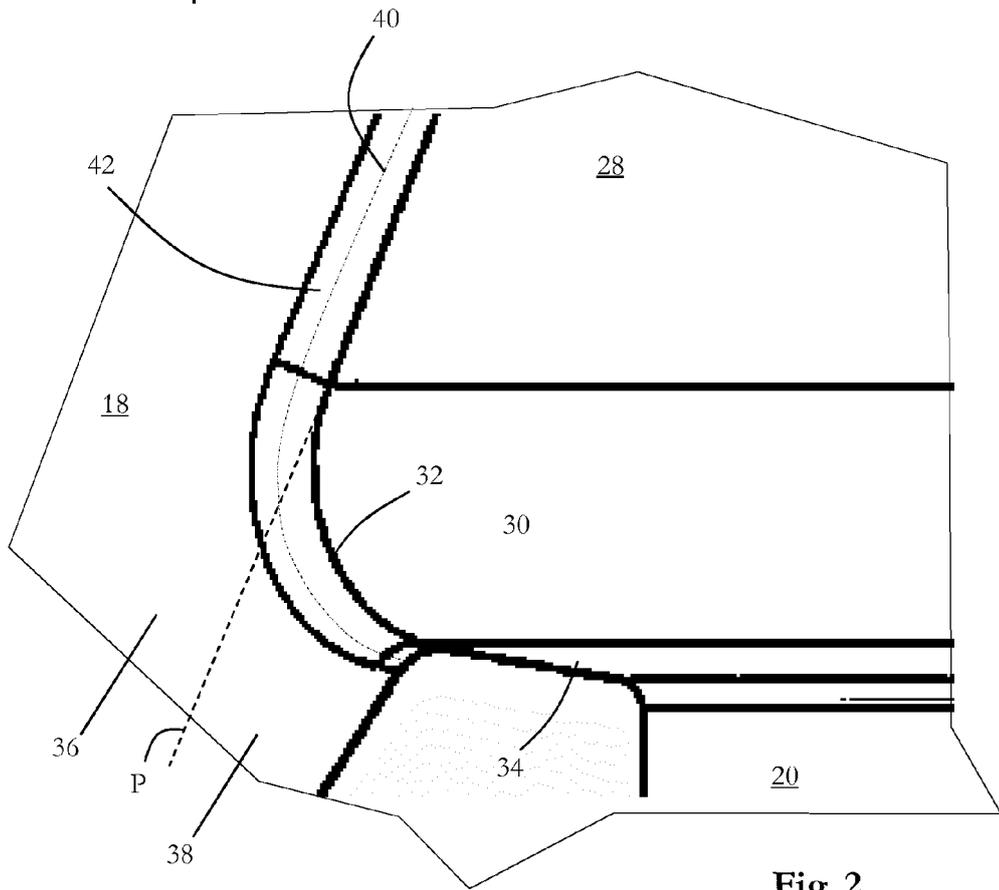


Fig. 2



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 13 16 9872

5

10

15

20

25

30

35

40

45

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 1 284 358 A2 (FIAT RICERCHÉ [IT]) 19 février 2003 (2003-02-19) * revendication 1; figure 1 *	1,2,8	INV. F02M61/16
Y	-----	7	
X	DE 198 26 719 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23 décembre 1999 (1999-12-23) * revendication 1; figure 1 *	1,2,8	
Y	EP 0 449 662 A1 (CUMMINS ENGINE CO INC [US]) 2 octobre 1991 (1991-10-02) * revendications 1-4; figures 1,3,4 *	7	
X	DE 10 2006 036103 A1 (SIEMENS AG [DE]) 7 février 2008 (2008-02-07) * alinéas [0021] - [0024]; figures 1,2 *	1,2,8	
X	GB 2 285 096 A (CATERPILLAR INC [US]) 28 juin 1995 (1995-06-28) * page 3, ligne 32 - page 4, ligne 3 * * page 4, ligne 7 - page 4, ligne 10 * * page 4, ligne 15-31; figures 1-4 * * page 6, ligne 15-37 *	1,8	
A	WO 2006/131741 A2 (DELPHI TECH INC [US]; ARNOLD JONATHAN [GB]; ROUILLON RAPHAEL [GB]; DIV) 14 décembre 2006 (2006-12-14) * abrégé; figure 1 *	1-8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F02M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 1 novembre 2013	Examineur Boye, Michael
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	

EPO FORM 1503.03.02 (F04C02)

50

55

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

EP 13 16 9872

5

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

01-11-2013

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1284358 A2	19-02-2003	AT 366358 T	15-07-2007
		DE 60220974 T2	06-03-2008
		EP 1284358 A2	19-02-2003
		IT T020010814 A1	14-02-2003
		US 2003051700 A1	20-03-2003
DE 19826719 A1	23-12-1999	DE 19826719 A1	23-12-1999
		EP 1029173 A1	23-08-2000
		JP 2002518629 A	25-06-2002
		WO 9966192 A1	23-12-1999
EP 0449662 A1	02-10-1991	DE 69104880 D1	08-12-1994
		DE 69104880 T2	16-03-1995
		EP 0449662 A1	02-10-1991
		JP 2539551 B2	02-10-1996
		JP H0666223 A	08-03-1994
		US 5192026 A	09-03-1993
DE 102006036103 A1	07-02-2008	AUCUN	
GB 2285096 A	28-06-1995	DE 4446071 A1	29-06-1995
		GB 2285096 A	28-06-1995
		JP 3020535 U	02-02-1996
WO 2006131741 A2	14-12-2006	AT 415231 T	15-12-2008
		EP 1888286 A2	20-02-2008
		EP 2018925 A2	28-01-2009
		JP 5069675 B2	07-11-2012
		JP 2008532780 A	21-08-2008
		JP 2011106463 A	02-06-2011
		US 2009120411 A1	14-05-2009
		WO 2006131741 A2	14-12-2006

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0480

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