



(11)

EP 3 502 459 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
26.06.2019 Bulletin 2019/26

(51) Int Cl.:
F02M 47/02 (2006.01) **F02M 57/00** (2006.01)
F02M 65/00 (2006.01) **F02M 55/00** (2006.01)
F02M 61/16 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18208348.5**

(22) Date de dépôt: **26.11.2018**

(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
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **VIT, Romain**
41120 Chailles (FR)
• **BERLEMONT, Jean-François**
1310 La Hulpe (BE)

(74) Mandataire: **Delphi France SAS**
c/o Delphi Technologies
Campus Saint Christophe
Bâtiment Galilée 2
10, avenue de l'Entreprise
95863 Cergy Pontoise Cedex (FR)

(30) Priorité: **21.12.2017 FR 1762859**

(71) Demandeur: **Delphi Technologies IP Limited**
Saint Michael (BB)

(54) **INJECTEUR DE CARBURANT**

(57) Injecteur de carburant (100) pressurisé pour un moteur à combustion interne, l'injecteur de carburant (100) comprenant:

-un ensemble de vanne de contrôle (104) comprenant un corps de vanne (106) ayant un premier conduit (120),
-un corps de buse (108) comprenant un deuxième conduit (122) et des trous d'injection (115),
-un écrou (109) de serrage maintenant ensemble le corps de vanne (106) et le corps de buse (108),

- le premier conduit (120) et le deuxième conduit (122) s'ajustant ensemble de sorte à définir un circuit haute pression (114),
caractérisé en ce que l'injecteur de carburant (100) comprend de plus une rondelle (134) serrée entre le corps de vanne (106) et le corps de buse (108), la rondelle (134) étant pourvue d'un trou (136) définissant une restriction hydraulique (136) dans le circuit haut pression (114).

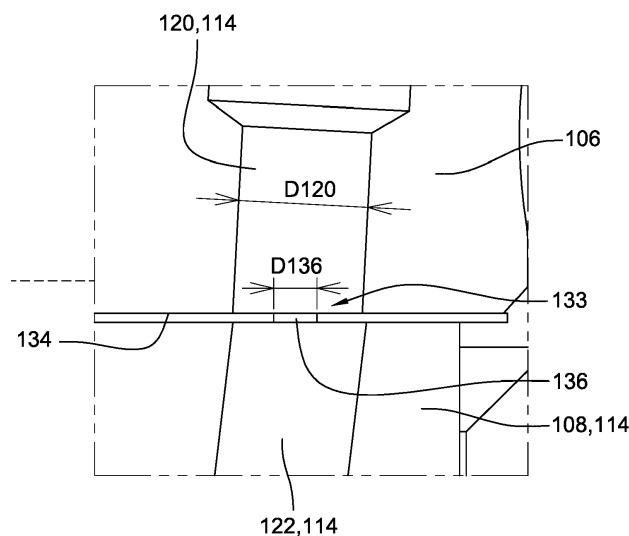


Fig. 5

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention concerne généralement le domaine des injecteurs de carburant et plus précisément un injecteur équipé d'un moyen de détection de la position de l'aiguille.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

[0002] Un injecteur de carburant comprend classiquement une aiguille pilotée en ouverture et en fermeture en fonction de la pression régnant dans une chambre de commande, laquelle pression est fonction de la position d'une électrovanne de commande. Ces petits déplacements s'effectuent à grande vitesse et, les performances régulièrement accrues nécessitent maintenant, pour un pilotage optimal, un retour d'information quant à la position réelle de l'aiguille.

[0003] On connaît des dispositifs dans lesquels un capteur est agencé sur l'injecteur, voire un injecteur dans lequel certaines surfaces des composants du corps sont pourvues de revêtements résistifs de sorte qu'une mesure de résistance électrique puisse être réalisée entre deux éléments de l'injecteur.

[0004] Pour améliorer l'injection de carburant diesel dans les cylindres d'un moteur à combustion interne, une stratégie de boucle fermée est mise en oeuvre dans laquelle une unité de commande reçoit un signal relatif à la position de l'aiguille de l'injecteur de carburant. Plusieurs dispositifs d'interrupteurs électriques ont été conçus en utilisant l'extrémité de l'aiguille et la face d'appui complémentaire pour établir un contact électrique.

[0005] Le dispositif d'interrupteur électrique appelé « ICL » l'acronyme anglais de « injector closed loop » qui veut dire boucle fermée d'injecteur. Le dispositif d'interrupteur électrique « ICL » est basé sur le fait que le circuit électrique de commutation est en série avec des résistances de tirage, alimentées par une tension continue. La résistance de l'injecteur est liée à la position de l'aiguille de l'injecteur et change généralement en fonction de la position de l'aiguille et du contact physique entre l'aiguille et un corps de la buse ou avec un ensemble de vanne de contrôle d'injecteur.

[0006] Dans l'art antérieur, comme décrit dans les figures 2, 3, un injecteur 1 comprend un ensemble de vanne de contrôle 2 et un ensemble hydraulique 3. L'ensemble de vanne de contrôle 2 comprend un corps de vanne 4 et une rondelle isolante électrique 5. L'ensemble hydraulique 3 comprend un corps de buse 6. L'injecteur 1 comprend un circuit haute pression 7 ayant un premier conduit 8 agencé à l'intérieur du corps de vanne 4 et un deuxième conduit 9 agencé à l'intérieur du corps de buse 6 de l'ensemble hydraulique 3. Le premier conduit 8 du circuit haute pression comprend de plus une restriction 10 agencée près d'un orifice 11 communiquant avec la restriction 10. La restriction 10 est appelée communé-

ment NPO qui est l'acronyme anglais de « Nozzle Path Orifice » qui veut dire orifice du passage vers le corps de buse. La restriction 10 permet d'améliorer la fermeture de l'injecteur 1. La restriction 10 a un diamètre d'environ 0,55 mm. La rondelle isolante électrique 5 est comprise entre le corps de vanne 4 et le corps de buse 6. La rondelle isolante électrique 5 est revêtue d'une couche isolante électrique 12. La rondelle isolante électrique 5 est pourvue de plusieurs trous dont le trou de passage du carburant sous haute pression. Le trou de passage de la rondelle isolante électrique 5 pour le carburant haute pression a un diamètre supérieur au diamètre de la restriction 10.

[0007] Actuellement La restriction 10 est percée avec un processus d'électroérosion. En raison de la configuration du processus, nous devons retirer une partie d'une couche isolante électrique préalablement appliqué sur une face inférieure du corps de vanne 4 avant de percer. Cette opération de décapage vient créer une zone présentant une fuite électrique préjudiciable après l'assemblage de l'injecteur 1 ou lors du fonctionnement de l'injecteur 1. Cette zone sans couche isolante électrique présente une superficie plus large que le diamètre de la restriction 10. Les assemblages ainsi réalisées présentent un manque d'isolation électrique en raison du désalignement entre la rondelle isolante électrique 5 et l'orifice 11 du premier conduit. De même la rondelle isolante électrique 5 présente un manque d'isolation électrique à chaque arête autour des trous et en particulier autour du trou de passage du carburant haute pression. Le manque d'isolation électrique de la rondelle isolante électrique 5 et de la face intérieure du corps de vanne 4 autour de la restriction 10 entraîne une conductivité électrique qui nuit à la mesure de la résistance électrique de l'injecteur 1.

[0008] L'objet de la présente invention est de fournir une solution qui résout ces inconvénients.

RESUME DE L'INVENTION

[0009] Un des buts de l'invention est de fournir une amélioration de l'isolation électrique de la rondelle, à l'endroit du passage du conduit haute pression, en intégrant la restriction sur la rondelle. Un injecteur de carburant pressurisé pour un moteur à combustion interne comprend un ensemble de vanne de contrôle comprenant un corps de vanne ayant un premier conduit, un corps de buse comprenant un deuxième conduit et des trous d'injection, un écrou de serrage maintenant ensemble le corps de vanne et le corps de buse, le premier conduit et le deuxième conduit s'ajustant ensemble de sorte à définir un circuit haute pression (114). L'injecteur de carburant comprend de plus une rondelle serrée entre le corps de vanne et le corps de buse, la rondelle étant pourvue d'un trou définissant une restriction hydraulique dans le circuit haut pression. La restriction hydraulique est agencée dans le passage du carburant haute pression entre le premier conduit et le deuxième conduit. La rondelle est une rondelle isolante électrique. Le trou est

excentré sur la rondelle. La chute de pression dans le trou de la rondelle est régie par la formule suivante : $R = D136 / D120$ qui est compris entre 0,20 et 0,80, et où D120 est le diamètre du premier conduit et D136 est le diamètre du trou de la rondelle. De plus dans un mode de réalisation préféré le ratio $R = D136 / D120$ est égale à 0,34.

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 d'un injecteur,
- la figure 2 représente une vue en coupe du canal haute pression de l'injecteur selon l'art antérieur,
- la figure 3 est une vue agrandie en coupe de la restriction du canal haute pression de l'injecteur selon l'art antérieur,
- la figure 4 est une vue en coupe de la restriction du canal haute pression de l'injecteur selon un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 5 est une vue agrandie de la restriction de la rondelle de la figure 4 selon un mode de réalisation de l'invention,

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

[0011] L'invention est maintenant décrite en référence aux figures et dans un but de clarté et de concision de la description une orientation de haut en bas selon le sens de la figure 1 sera utilisé sans aucune intention limitative quant à l'étendue de la protection, notamment au regard des différentes installations d'un injecteur dans un véhicule. Des mots tels que « haut, bas, en dessous, en dessus, vertical, monter, descendre ... » seront utilisés sans intention limitative.

[0012] La figure 1 illustre un injecteur 100 s'étendant le long d'un axe longitudinal X. L'injecteur 100 comprend un actionneur 102 piloté par un calculateur (non représenté) agencé dans la partie supérieure de l'injecteur 100, un ensemble de vanne de contrôle 104 et une partie hydraulique agencée dans la partie inférieure de l'injecteur 100. L'ensemble vanne de contrôle 104 comprend un corps de vanne 106 de contrôle, une soupape de commande et une chambre basse pression. La partie hydraulique de l'injecteur 100 comprend un corps de buse 108, une aiguille 110 et une chambre haute pression 112 dans laquelle se trouve une extrémité supérieure de l'aiguille 110. L'injecteur comprend de plus un écrou 109. L'écrou 109 de serrage maintient ensemble le corps de vanne 106 et le corps de buse 108. L'injecteur 100 est pourvu d'un circuit haute pression 114 qui permet au carburant de s'écouler d'une entrée jusqu'à des trous d'injection 115 agencés dans une partie inférieure du corps de buse

108 et un circuit de retour basse pression qui permet au carburant non injecté, également identifié comme une fuite de retour, de refluer vers une sortie.

[0013] Selon les figures 1, 4 et 5, la soupape de commande comprend une armature de commande 116 et une tige de commande 118 fixés entre eux. Le corps de vanne 106 de contrôle est pourvu d'un premier conduit 120. Le corps de buse 108 est pourvu d'un deuxième conduit 122. Le premier conduit 120 et le deuxième conduit 122 s'ajustent ensemble de sorte à définir le circuit haute pression 114. Le premier conduit 120 du circuit haute pression 114 débouche des deux côtés du corps de vanne 106 de contrôle. Le premier conduit 120 comprend un orifice 133 agencé du côté d'une face inférieure du corps de vanne 106 de contrôle. L'injecteur de carburant 100 comprend de plus une rondelle 134 serrée entre le corps de vanne 106 et le corps de buse 108. La rondelle 134 est pourvue d'un trou 136 définissant une restriction hydraulique 136 dans le circuit haut pression 114. Le trou 136 de la rondelle est excentré et aligné sur l'orifice 133 du premier conduit 120. La rondelle 134 est isolante électriquement. La rondelle 134 est en contact avec une face inférieure du corps de vanne 106. Le diamètre de l'orifice 133 est plus grand que le diamètre du trou 136 de la rondelle 134 isolante électrique. Le trou 136 génère une chute de pression de sorte que la pression dans la chambre haute pression 112 est supérieure à la pression dans la chambre basse pression. La chute de pression dans le trou 136 de la rondelle est régie par un ratio R dont la formule est la suivante:
 $R = D136 / D120$ est compris entre 0,20 et 0,80, et où D120 est le diamètre du premier conduit 120 et D136 est le diamètre du trou 136 de la rondelle. Dans l'exemple représenté dans les figures 4 et 5, le ratio $R = D136 / D120$ est égale à 0,34 où le diamètre D120 du premier conduit est égale à 1,60 mm et le diamètre D136 du trou 136 est égale à 0,55 mm.

[0014] La rondelle 134 est isolante électriquement. Dans l'exemple décrit dans les figures 4 et 5, la rondelle 134 isolante électrique comprend une couche isolante électrique d'une épaisseur d'au moins 0,001 mm. La couche isolante électrique peut être un oxyde d'aluminium.

[0015] En fonctionnement, l'injecteur 100 comprend l'aiguille 110 coulissante dans un alésage comme représenté sur la figure 1. Le mouvement de l'aiguille 110 est contrôlé à l'aide de deux chambres, la chambre à haute pression 112 de commande et une chambre à basse pression, qui communique avec le réservoir de vidange à basse pression (non représenté). Lorsque débute l'injection, l'actionneur 102, alimenté électriquement, vient attirer l'armature de commande 116 et la tige de commande 118 fixés ensemble. L'armature de commande 116 et la tige de commande 118 situés dans la chambre basse pression se déplacent vers le haut contre l'action d'un ressort de bobine, la tige de commande 118 se soulevant loin de son siège agencé dans la chambre basse pression. En conséquence, le carburant peut s'échapper de la chambre à haute pression 112 de commande vers

la chambre à basse pression par un passage de retour (non représenté). Comme représenté dans la figure 1, l'actionneur 102 électromagnétique comprend un ensemble de bobine fixe, l'armature de commande 116 magnétique mobile se déplaçant vers l'ensemble de bobine lorsque celle-ci est électriquement alimentée. De plus le ressort de bobine repousse en permanence l'armature de commande 116 magnétique vers une position éloignée de l'ensemble de bobine. Lorsque l'actionneur 102 n'est pas alimenté, l'armature de commande 116 et la tige de commande 118 fixés ensemble sont repoussés par le ressort de bobine vers une position qui empêche au carburant de s'écouler vers un canal d'évacuation qui est fermé, ce qui retient le carburant à haute pression qui arrive dans la chambre haute pression 112. Alors la pression dans la chambre haute pression 112 remonte et l'aiguille 110 est repoussée vers le bas par un ressort d'aiguille et une extrémité inférieure de l'aiguille 110 est en contact avec le siège du corps de buse 108 et une extrémité supérieure de l'aiguille 110 est éloignée de la face inférieure du corps de vanne 106.

LISTE DES REFERENCES UTILISEES

[0016]

1	injecteur	
2	ensemble de vanne de contrôle	
3	corps de vanne	
4	ensemble hydraulique	
5	rondelle isolante électrique	
6	corps de buse	
7	circuit haute pression	
8	premier conduit	
9	deuxième conduit	
10	restriction	
11	orifice	
12	couche isolante électrique	
100	Injecteur	
102	actionneur	40
104	ensemble de vanne de contrôle	
106	corps de vanne	
108	corps de buse	
109	écrou	
110	aiguille	45
112	chambre haute pression	
114	circuit haute pression	
115	trous d'injection	
116	armature de commande	
118	tige de commande	50
120	premier conduit	
122	deuxième conduit	
133	orifice	
134	rondelle	
136	trou de la rondelle	55

Revendications

1. Injecteur de carburant (100) pressurisé pour un moteur à combustion interne, l'injecteur de carburant (100) comprenant:

- un ensemble de vanne (104) de contrôle comprenant un corps de vanne (106) ayant un premier conduit (120) avec D120 le diamètre du premier conduit (120) ;
- un corps de buse (108) comprenant un deuxième conduit (122) et des trous d'injection 115,
- un écrou (109) de serrage maintenant ensemble le corps de vanne (106) et le corps de buse (108),
- le premier conduit (120) ayant un diamètre (D120) et le deuxième conduit (122) s'ajustant ensemble de sorte à définir un circuit haute pression (114),

caractérisé en ce que l'injecteur de carburant (100) comprend de plus une rondelle (134) serrée entre le corps de vanne (106) et le corps de buse (108), la rondelle (134) étant pourvue d'un trou (136) définissant une restriction hydraulique (136) dans le circuit haute pression (114) et le trou (136) ayant un diamètre (D136), la chute de pression dans le trou (136) de la rondelle (134) étant régie par la formule suivante : $R = D136 / D120$ compris entre 0,20 et 0,80, de préférence $R = D136 / D120$ égale à 0,34.

2. Injecteur de carburant (100) selon la revendication précédente, dans lequel la rondelle (134) est une rondelle isolante électrique.
3. Injecteur de carburant (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, dans lequel le trou (136) est excentré sur la rondelle (134).

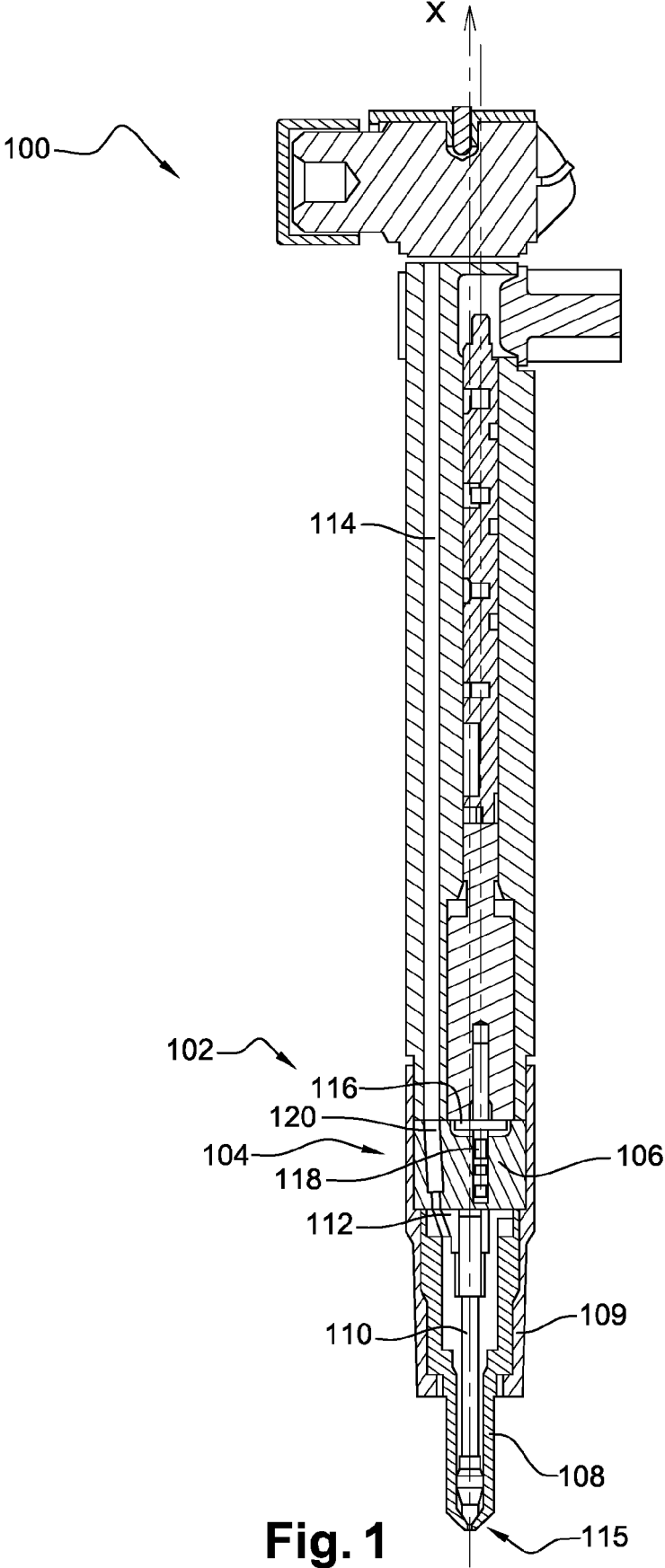
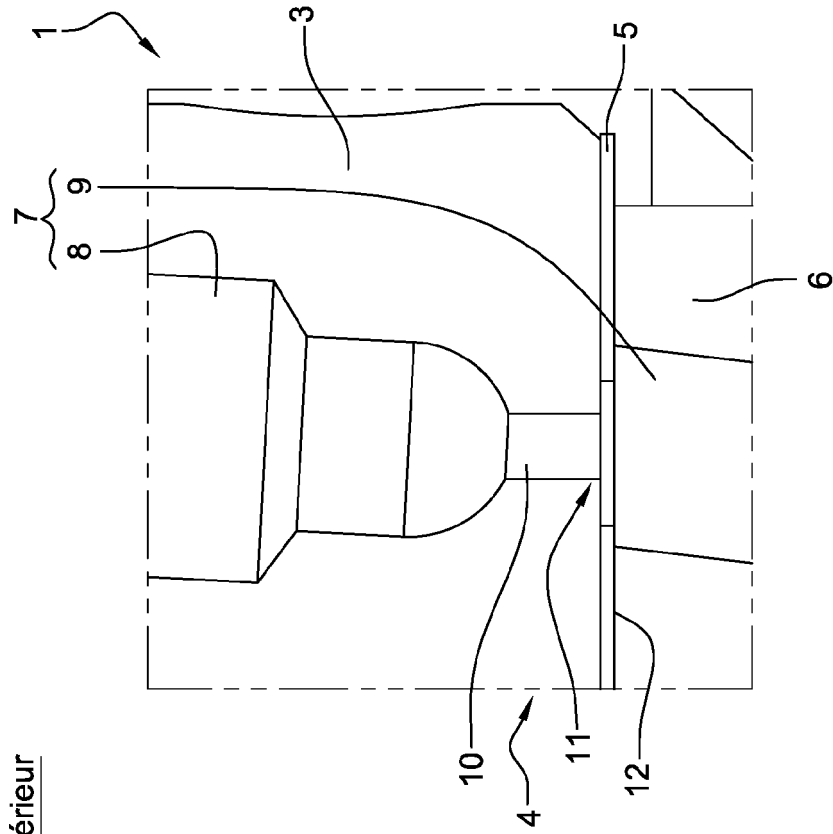
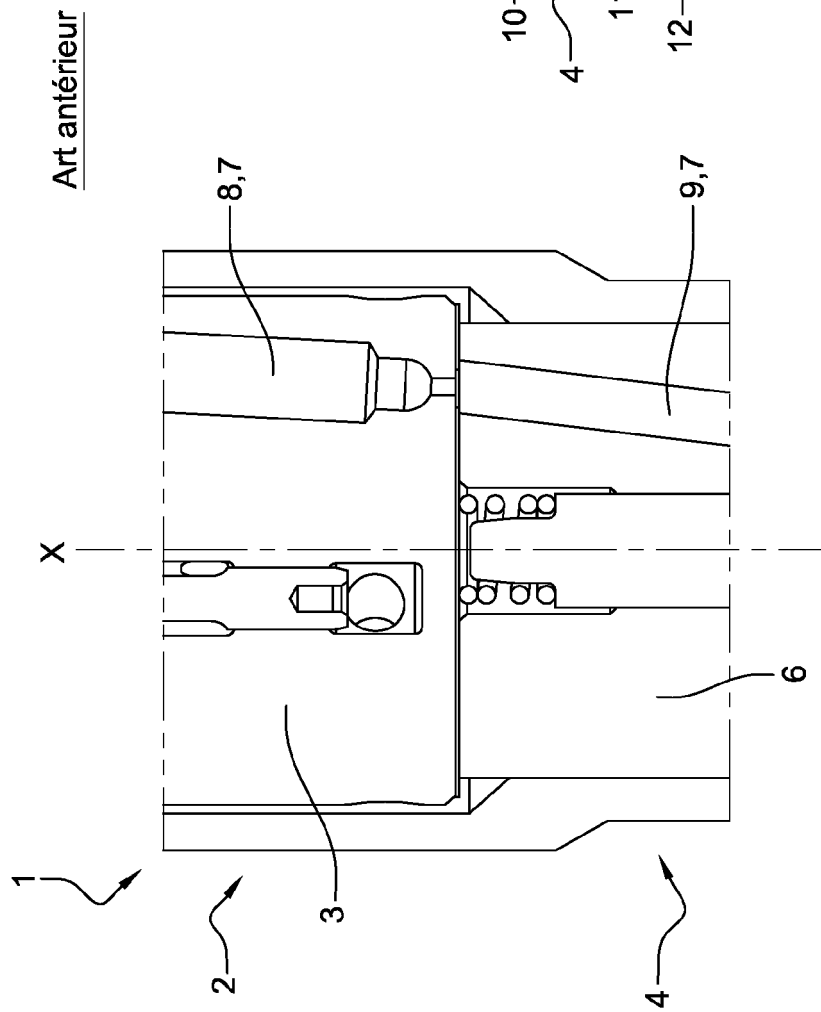


Fig. 1



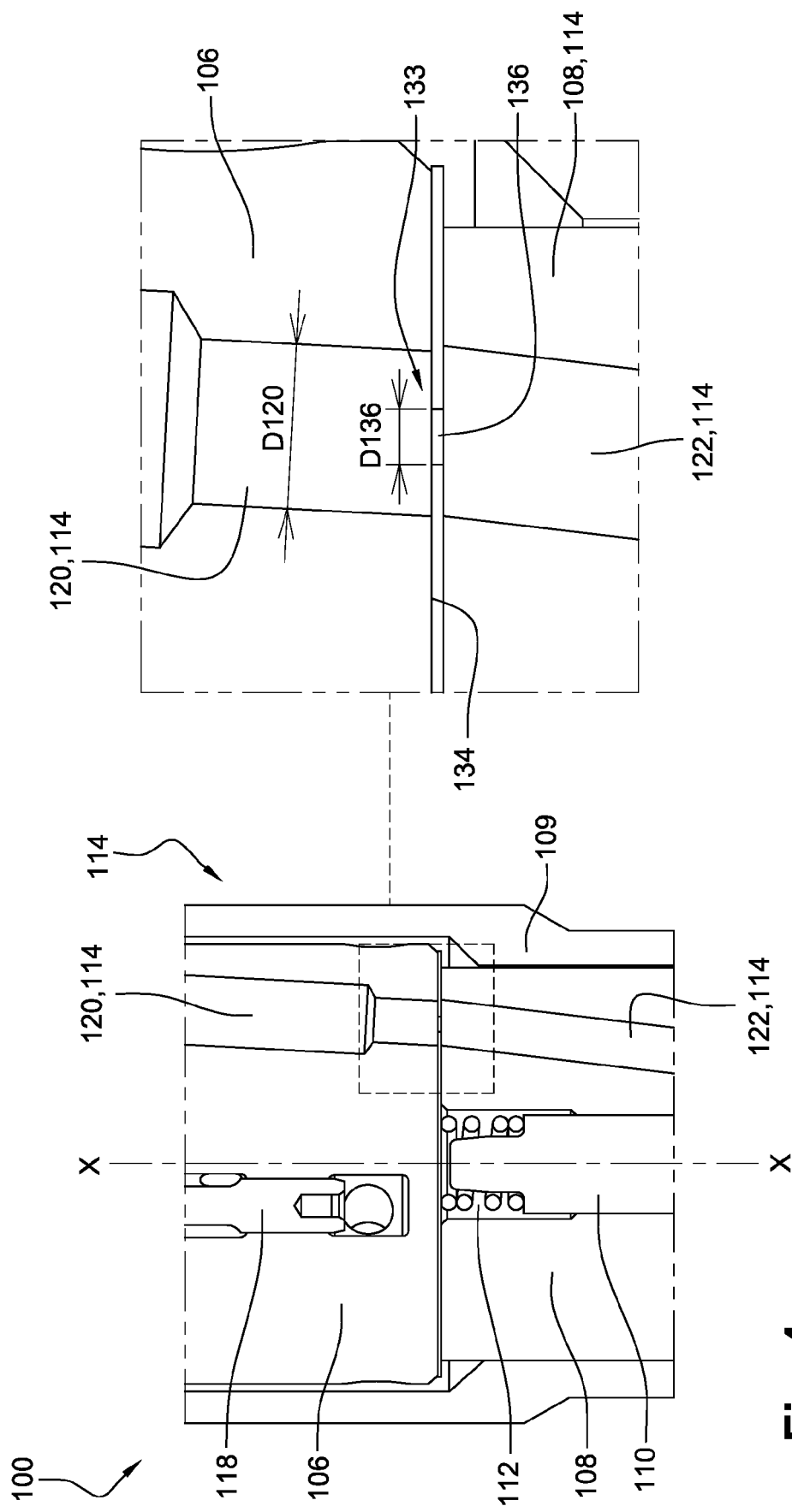


Fig. 5

Fig. 4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 20 8348

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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	WO 2017/186956 A1 (DELPHI INT OPERATIONS LUXEMBOURG S À R L [LU]) 2 novembre 2017 (2017-11-02) * page 7, ligne 4 - ligne 28; figures 25, 6 *	1-3	INV. F02M47/02 F02M57/00 F02M65/00 F02M55/00 F02M61/16
X	EP 0 957 262 A2 (LUCAS IND PLC [GB]) 17 novembre 1999 (1999-11-17) * alinéas [0015], [0018]; figures 1, 2, 4 *	1-3	
X	US 2009/184185 A1 (LEWIS STEPHEN R [US] ET AL) 23 juillet 2009 (2009-07-23) * alinéa [0032] - alinéa [0036]; figure 4 *	1-3	
X	DE 10 2009 028262 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10 février 2011 (2011-02-10) * alinéa [0019] - alinéa [0027]; figures 1-4 *	1-3	
X	DE 10 2005 024871 A1 (SIEMENS AG [DE]) 7 décembre 2006 (2006-12-07) * figure 2 *	1-3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F02M
X	WO 2017/186819 A1 (DELPHI INT OPERATIONS LUXEMBOURG S À R L [LU]) 2 novembre 2017 (2017-11-02) * page 10, ligne 13 - page 11, ligne 26; figure 1 *	1-3	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 9 avril 2019	Examineur Tortosa Masiá, A
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 03.82 (P04C02)

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

EP 18 20 8348

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.

09-04-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2017186956 A1	02-11-2017	FR 3050770 A1 WO 2017186956 A1	03-11-2017 02-11-2017
EP 0957262 A2	17-11-1999	DE 69919777 T2 EP 0957262 A2 JP 2000002166 A	15-09-2005 17-11-1999 07-01-2000
US 2009184185 A1	23-07-2009	CN 102084118 A CN 103216370 A DE 112009000172 T5 US 2009184185 A1 US 2011147494 A1 WO 2009094171 A2	01-06-2011 24-07-2013 27-01-2011 23-07-2009 23-06-2011 30-07-2009
DE 102009028262 A1	10-02-2011	AUCUN	
DE 102005024871 A1	07-12-2006	AUCUN	
WO 2017186819 A1	02-11-2017	EP 3449114 A1 FR 3050771 A1 WO 2017186819 A1	06-03-2019 03-11-2017 02-11-2017

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