



(51) Classification internationale des brevets :
F02M 47/02 (2006.01) F02M 63/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2017/057118

(22) Date de dépôt international :
24 mars 2017 (24.03.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1652558 24 mars 2016 (24.03.2016) FR

(71) Déposant : DELPHI INTERNATIONAL OPERATIONS LUXEMBOURG S.À R.L. [LU/LU]; Avenue de Luxembourg, 4940 Bascharage (LU).

(72) Inventeurs : VOIGT, Peter; 50 Rue Haard, L-4970 Bettange-sur-Mess (LU). LEGRAND, Philippe; 39 RUE DE SULLY, 41350 ST. GERVAIS LA FORET (FR).

(74) Mandataire : DELPHI FRANCE SAS; Bâtiment le Ras-pail - ZAC Paris Nord 2, 22 avenue des Nations CS65059 Villepinte, 95972 Roissy CDG Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : VALVE SPRING ADJUSTMENT SPHERICAL PIN

(54) Titre : PION SPHÉRIQUE D'AJUSTAGE DE RESSORT DE VALVE

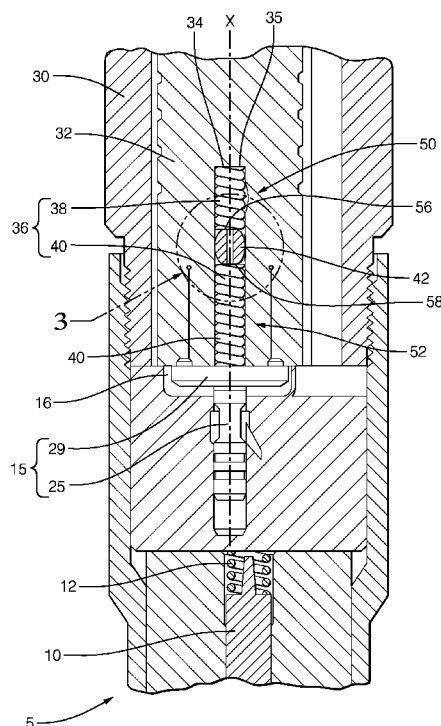


FIG. 1

(57) Abstract : Electromagnetic actuator (30) of a fuel injector (5), the actuator (30) comprising a stationary electric coil (32) provided with an axial bore, a mobile magnetic armature (29) moving towards the coil (32) when the latter is electrically powered, and an elastic device (36) constantly pushing the magnetic armature (29) back towards a position distant from the coil (32), which elastic device is arranged in the axial bore. The elastic device (36) comprises a separating member (42) arranged slidingly so as to divide the blind bore (34) into a first chamber (50) and a second chamber (52) and so as to define a restriction (54) for fluid between the first chamber (56) and the second chamber (58).

(57) Abrégé : Actionneur (30) électromagnétique d'un injecteur (5) de carburant, l'actionneur (30) comprenant une bobine (32) électrique fixe pourvue d'un alésage axial, une armature (29) magnétique mobile se déplaçant vers la bobine (32) lorsque celle-ci est électriquement alimentée et un dispositif (36) élastique repoussant en permanence l'armature (29) magnétique vers une position éloignée de la bobine (32) agencé dans l'alésage axial. Le dispositif (36) élastique comprend un membre séparateur (42) agencé glissant de sorte à diviser l'alésage borgne (34) en une première chambre (50) et une seconde chambre (52) et à définir une restriction de fluide (54) entre la première chambre (56) et la seconde chambre (58).



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, **Publiée :**

LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,

GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Pion sphérique d'ajustage de ressort de valve

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un actionneur électromagnétique pour un injecteur de carburant utilisé dans les moteurs de véhicule.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION.

Des systèmes d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne moderne, en particulier les moteurs à allumage par compression, comprennent une pluralité d'injecteurs de carburant agencés pour émettre un jet atomisé de carburant à haute pression dans une chambre de combustion du moteur.

Un injecteur de carburant connu pour être utilisé dans un tel système. Il comprend une aiguille d'injection. L'aiguille est glissante à l'intérieur de l'alésage formé dans un corps de buse et pouvant coopérer avec un siège pour commander la distribution de carburant à travers une ou plusieurs ouvertures de sortie. Le mouvement de l'aiguille est contrôlé à l'aide d'une chambre de commande à haute pression et d'une chambre à basse pression qui communique avec le réservoir de vidange à basse pression. Lorsqu'au début de l'injection, un actionneur est alimenté électriquement pour réaliser l'ouverture, ce qui entraîne le déplacement d'une armature et un élément de soupape, également appelé tige de vanne par les professionnels, en contact avec celui-ci, identifié comme une soupape de commande. La soupape de commande est située dans la chambre à basse pression, la soupape de commande se déplace alors vers le haut contre l'action d'un ressort de bobine de l'actionneur. A ce stade, la longueur du ressort est réduite et une oscillation se propage de spire en spire pour ensuite se propager sur la soupape de commande et l'oscillation fait ainsi des allers retours créant des perturbations du flux de carburant. La propagation de l'oscillation vient perturber le déplacement de l'armature solidaire de l'organe de soupape. Il se produit alors des oscillations sur les forces appliquées pour fermer ou ouvrir la soupape de commande. Ce problème s'explique par un déplacement perturbé de

l'armature causé par des oscillations subies par le ressort. Ce problème sera résolu par la présente invention, qui va être décrite plus loin.

RESUME DE L'INVENTION

La présente invention vise à résoudre le problème de déplacement de l'armature causé par les oscillations subies par le ressort. L'invention consiste en un actionneur électromagnétique d'un injecteur de carburant diesel qui comprend une bobine électrique fixe pourvu d'un alésage axial, une armature magnétique mobile se déplaçant vers la bobine lorsque celle-ci est électriquement alimentée et un dispositif élastique repoussant en permanence l'armature magnétique vers une position éloignée de la bobine. Le dispositif est agencé dans l'alésage axial,

Le dispositif élastique comprend un membre séparateur agencé glissant de sorte à séparer l'alésage en une première chambre et une seconde chambre et à définir une restriction de passage de fluide entre la première chambre et la seconde chambre.

En particulier, le dispositif élastique comprend un premier membre comprimé dans la première chambre entre le fond de l'alésage et une première face du membre séparateur et, un deuxième membre élastique comprimé entre une deuxième face du membre séparateur et l'armature magnétique.

Dans un mode de réalisation particulier, la première face est plane et la deuxième face est également plane parallèle à la première face, le membre séparateur est également pourvu d'une face latérale joignant la première face à la deuxième face. La face latérale est sphérique. De plus un trou est réduit en son centre pour former une restriction. Le trou débouchant est percé au travers du membre séparateur. Le trou débouchant débouche dans la première face et la deuxième face.

Selon un autre mode de réalisation, une restriction est définie par un jeu annulaire compris entre le milieu de la face latérale du membre séparateur et l'alésage axial de la bobine.

L'invention est également relative à un injecteur de carburant comprenant un actionneur électromagnétique tel que précédemment décrit où le carburant peut être du carburant diesel.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

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:

Figure 1 est une coupe axiale de l'actionneur électromagnétique selon l'invention comprenant un pion intercalé entre les ressorts.

Figure 2 est une vue isométrique du pion seul.

Figure 3 est une coupe du dispositif élastique dans l'alésage de la bobine.

Figure 4 est une coupe axiale du pion selon le second mode de réalisation.

Figure 5 est une coupe axiale du pion oblong.

Figure 6 est une coupe axiale du pion cylindrique.

Figure 7 est une coupe axiale du pion en forme d'octogone.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

Pour faciliter et clarifier la description qui suit, l'orientation de haut en bas est choisi arbitrairement et, les mots et expressions tels que "ci-dessus, dessous, dessus, dessous ..." peuvent être utilisés sans aucune intention de limiter l'invention.

Conformément à la figure 1 est représenté une partie de l'injecteur 5 de carburant diesel selon l'invention. L'injecteur 5 comprend une aiguille 10 coulissante dans un alésage 11 (non représenté).

Le mouvement de l'aiguille 10 est contrôlé à l'aide de deux chambres, une chambre de commande à haute pression 12 et une chambre à basse pression 16, qui communique avec le réservoir de vidange à basse pression 22 (non représenté). Lorsque débute l'injection, un actionneur 30, est alimenté électriquement lors de l'étape d'ouverture, ce qui engage une armature 29 et un élément de soupape 25 en contact avec celui-ci, identifié comme la soupape de commande 15, situé dans la chambre à basse pression 16 à se déplacer vers le haut contre l'action d'un dispositif élastique 36 de l'actionneur 30, soulevant l'élément de soupape 25 loin de son siège. En conséquence, le carburant peut s'échapper de la chambre de commande 12 vers la chambre 16 qui est à une basse pression par un passage de retour (non représenté).

Un premier mode de réalisation de l'invention est représenté par la figure 1, dans lequel l'actionneur électromagnétique 30 comprend une bobine électrique fixe 32, une armature magnétique mobile 29 se déplaçant vers la bobine 32 lorsque celle-ci est électriquement alimentée et le dispositif élastique 36 repoussant en permanence l'armature magnétique 29 vers une position éloignée de la bobine 32.

L'actionneur électromagnétique 30 comprend de plus un alésage borgne 34 en son extrémité supérieure et deux fils s'étendant vers l'extrémité supérieure pour être reliés à un connecteur électrique (non représenté). L'alésage borgne 34 s'étend le long de l'axe longitudinal X. L'armature magnétique 29 est fixée par sertissage à une vanne 25 s'étendant vers le bas dans l'alésage 24 de la chambre de compression basse pression 16.

Le dispositif élastique 36 comprend deux ressorts hélicoïdaux 38, 40 séparés par un membre séparateur 42 ou pion 42. Le dispositif élastique 36 est agencé dans l'alésage axial 34.

Comme représenté dans la figure 1, le pion 42 est agencé glissant de sorte à diviser l'alésage borgne 34 en une première chambre 50 et une seconde chambre 52. Le premier ressort 38 est agencé dans la première chambre 50 de l'alésage 34 et le second ressort 40 est agencé dans la deuxième chambre 52 de l'alésage 34. Les deux ressorts 38, 40 sont alignés axialement le long de l'axe longitudinal X. Le deuxième ressort 40 est en contact avec l'armature électrique 29 et débouche de l'alésage 34.

Selon la figure 2, le pion 42 comprend un trou 53 réduit en son centre pour former une restriction 54. Le trou 53 est percé au travers du membre séparateur 42 et débouchant entre une première face 56 et une deuxième face 58 du pion 42. La première face 56 et la deuxième face 58 sont planes et parallèles entre elles. Le pion 42 est également pourvu d'une face latérale 70 joignant la première face 56 à la deuxième face 58. La face latérale 70 est sphérique. Le pion 42 est donc globalement sphérique comme représenté dans la figure 2. La restriction 54 est agencée selon l'axe X.

Comme représenté dans la figure 2, la restriction 54 a deux diamètres différents D1, D2 qui sont séparés entre eux par deux chanfreins 60, 62 agencés à l'intérieur de la restriction 54. Comme représenté dans la figure 2, le diamètre

D1 de la restriction 54 proximal des faces 56, 58 du trou est plus grand que le diamètre D2 de la restriction 54. Le diamètre utile est le diamètre D2 qui est inférieur à 0,2 mm et généralement inférieur à 0,1 mm. Le diamètre D1 doit être compris alors entre 0,2 et 1 mm. De plus la restriction 54 comprend deux chanfreins 66, 68 proximal de la première face 56 et de la deuxième face 58 du pion 42.

Selon la figure 3, le premier ressort 38 est comprimé entre la première face 56 du pion 42 et le fond 35 de l'alésage 34 (non représenté). Le deuxième ressort 40 est comprimé entre la deuxième face 58 et l'armature électrique 29 (non représenté). Les deux ressorts 38, 40 ont une raideur sensiblement égale mais peuvent être aussi de raideur différente, la raideur étant la caractéristique indiquant la résistance à la déformation élastique d'un ressort et sa compression étant proportionnelle à la force exercée sur le ressort. Les deux ressorts 38, 40 peuvent être réalisés en matériaux métalliques ou en matériaux composites. Le mode de réalisation comprend un jeu J entre la face latérale 70 et l'alésage 34. Le jeu J est faible typiquement de 0,005 mm à 0,1 mm. Le carburant diesel circule principalement par la restriction 54. Le pion 42 peut être réalisé à partir de bille d'un faible coût et d'une grande précision diamétrale de l'ordre de +/- 0,1 mm.

Selon la figure 1, en fonctionnement lorsque la bobine 32 est alimentée, l'armature 29 est soulevée hors de son siège, poussant le dispositif élastique 36 dans l'alésage 34 de la bobine vers le haut, les deux ressorts étant comprimés séparés par le pion 42 intermédiaire. Une oscillation se crée alors sur le second ressort 40 se propageant de spire en spire pour ensuite se propager sur le premier ressort 38, les deux ressorts étant séparés par le pion 42, l'oscillation étant de fréquence différente sur les deux ressorts ne peut faire des allers retours et son amplitude s'atténue rapidement et ainsi l'oscillation ne vient plus perturber le déplacement de l'armature 29. Un effet des oscillations est la perturbation du flux du carburant. La restriction 54 du pion 42 vient amortir hydrauliquement le flux du carburant diesel.

Lorsque la bobine 32 n'est plus alimentée, l'armature 29 est repoussée par le dispositif élastique 36 et s'éloigne de la bobine 32 pour revenir en contact avec son siège dans la chambre de compression basse pression 16.

Un deuxième mode de réalisation comme représenté dans la figure 4 est un pion 42 comprenant les deux faces planes 56, 58 et parallèles entre elles. Les faces 56, 58 agencées transversales à l'axe longitudinal X. Un jeu axial J1 compris entre le pion 42 et l'alésage axial 34 est plus grand que le jeu axial équivalent dans le premier mode de réalisation et défini pour obtenir l'amortissement hydraulique souhaité.

Comme représenté dans la figure 5, le pion 42 est de forme oblongue. Le pion 42 comprend la restriction 54 et deux faces 56, 58 planes et parallèles entre elles. Les deux faces 56, 58 sont transversales à l'axe longitudinal X. Le pion comprend de plus une face latérale 70 joignant les deux faces 56, 58 du pion 42.

Comme représenté dans la figure 6, le pion 42 est de forme cylindrique. Le pion 42 comprend la restriction 54 et deux faces 56, 58 planes et parallèles entre elles. Les deux faces 56, 58 sont transversales à l'axe longitudinal X. Le pion comprend de plus une face latérale 70 joignant les deux faces 56, 58 du pion 42.

Comme représenté dans la figure 7, le pion 42 est de forme octogonale. Le pion 42 comprend la restriction 54 et deux faces 56, 58 planes et parallèles entre elles. Les deux faces 56, 58 sont transversales à l'axe longitudinal X. Le pion comprend de plus une face latérale 70 comprenant deux chanfreins 80, 82 proximal des deux faces 56, 58 du pion 42.

Des essais concluants ont été réalisés. Les dimensions de l'alésage 34 sont un diamètre d'environ 2mm et une longueur de 10 à 15mm. Les dimensions du pion 42 sont de longueur de 1 à 4 mm de la face 56 à la face 58 et le diamètre pris au centre de la sphère est de l'ordre 2 mm

REVENDICATIONS:

1. Actionneur (30) électromagnétique d'un injecteur (5) de carburant diesel, l'actionneur (30) comprenant :

- une bobine (32) électrique fixe pourvue d'un alésage axial,
- une armature (29) magnétique mobile se déplaçant vers la bobine (32)

lorsque celle-ci est électriquement alimentée et,

- un dispositif (36) élastique repoussant en permanence l'armature (29) magnétique vers une position éloignée de la bobine (32), le dispositif (36) étant agencé dans l'alésage axial (X),

caractérisé en ce le dispositif (36) élastique comprend un membre séparateur (42) agencé glissant de sorte à séparer l'alésage (34) en une première chambre (50) et une seconde chambre (52) et à définir une restriction de passage de fluide (54) entre la première chambre (50) et la seconde chambre (52) et,

où le dispositif élastique (36) comprend un premier membre (38) comprimé dans la première chambre (50) entre le fond de l'alésage (35) et une première face (56) du membre séparateur (42) et, un deuxième membre élastique (40) comprimé entre une deuxième face (58) du membre séparateur (42) et l'armature magnétique (29) et,

où la première face (56) est plane et la deuxième face (58) est également plane parallèle à la première face (56), le membre séparateur (42) est également pourvu d'une face latérale (70) joignant la première face (56) à la deuxième face (58) et,

où la face latérale (70) est sphérique.

2. Actionneur électromagnétique (30) selon la revendication précédente, dans lequel un trou (53) réduit en son centre pour former une restriction (54), le trou (53) débouchant percé au travers du membre séparateur (42).

3. Actionneur électromagnétique (30) selon la revendication 2, prise en combinaison avec l'une quelconque des revendications 3 ou 4, dans lequel le trou débouchant (53) débouche dans la première face (56) et la deuxième face (58).

4. Actionneur électromagnétique (30) selon la revendication 1 dans laquelle une restriction (55) est définie par un jeu annulaire (J1) compris entre le milieu de la face latérale (70) du membre séparateur (42) et l'alésage axial (34) de la bobine (32).

5. Injecteur (5) de carburant diesel comprenant un actionneur (30) électromagnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes.

1 / 3

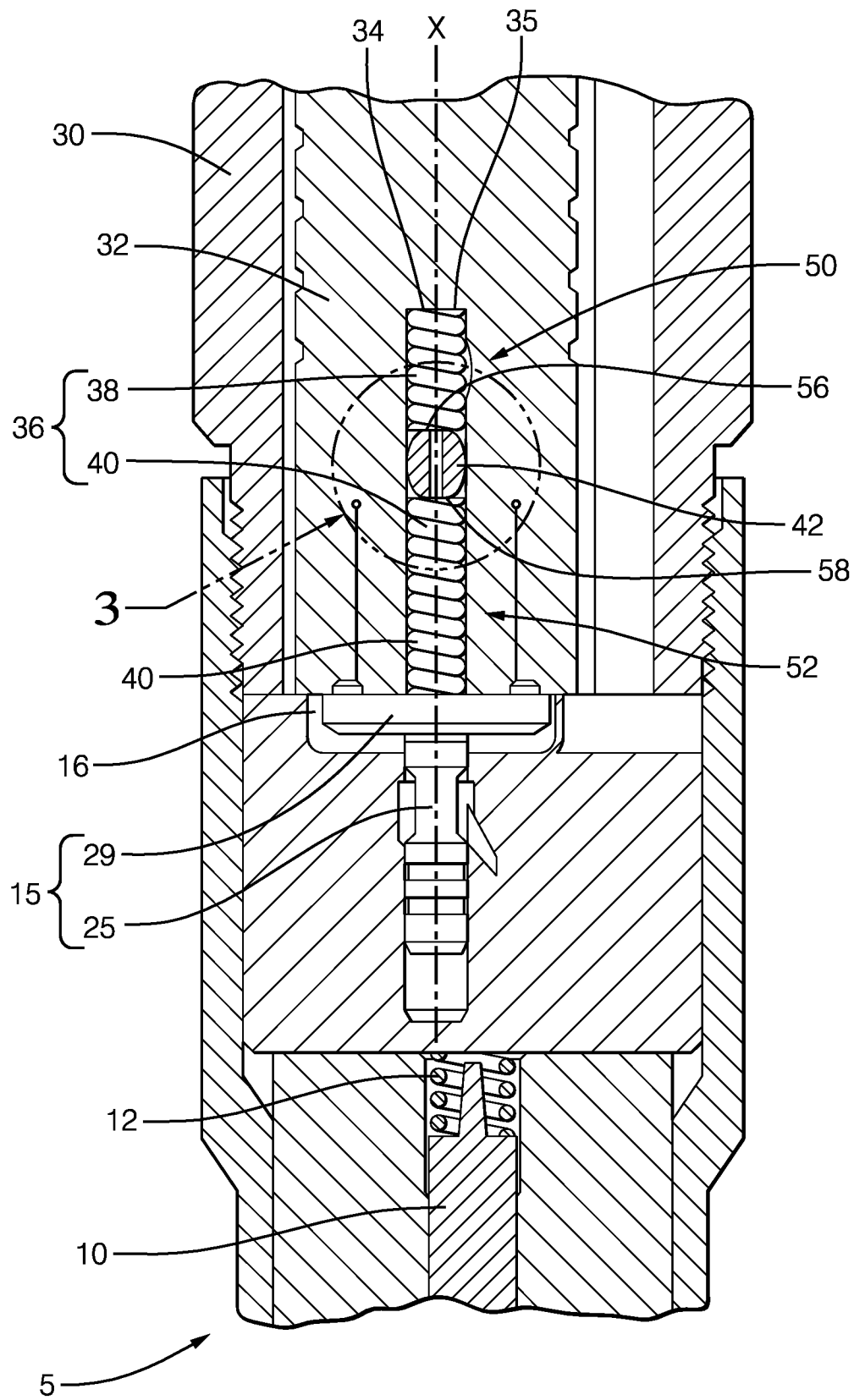


FIG. 1

2 / 3

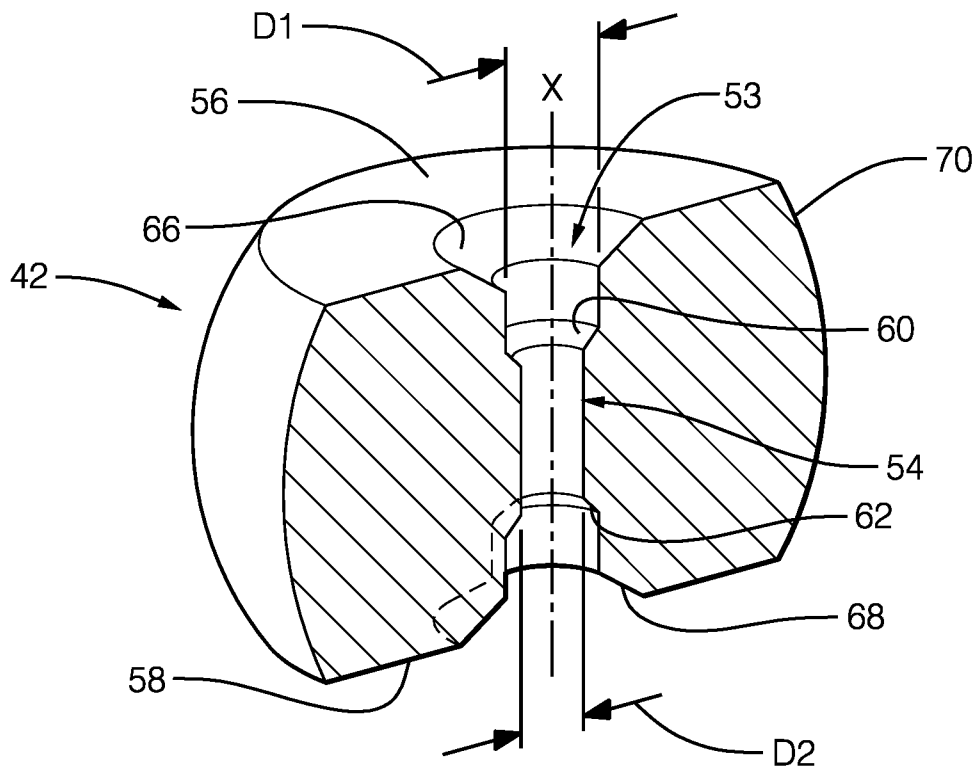


FIG. 2

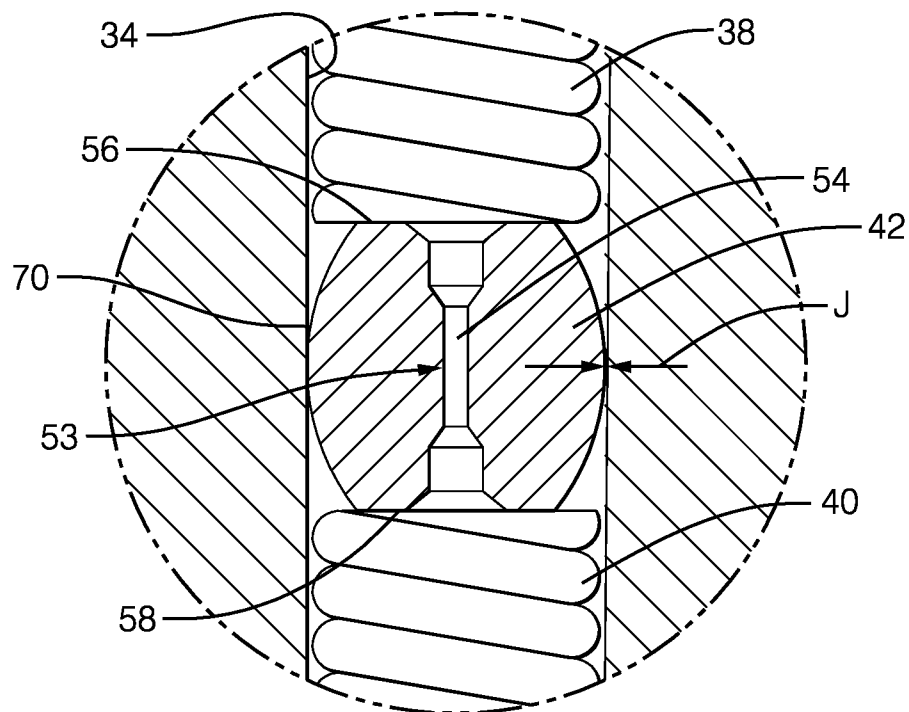


FIG. 3

3 / 3

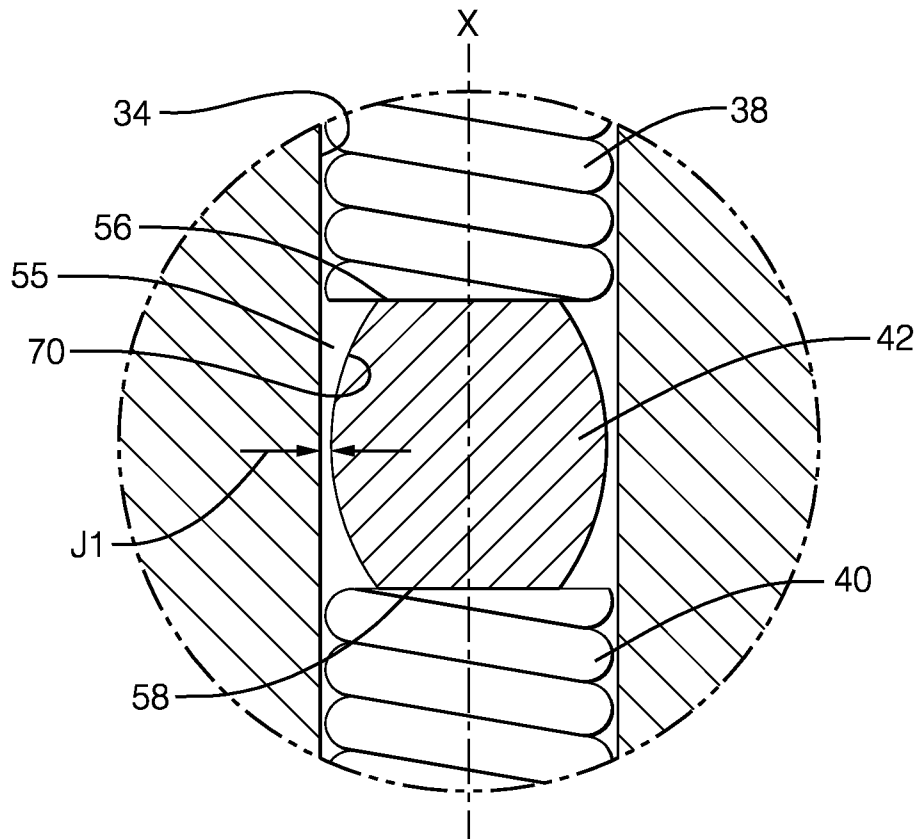


FIG. 4

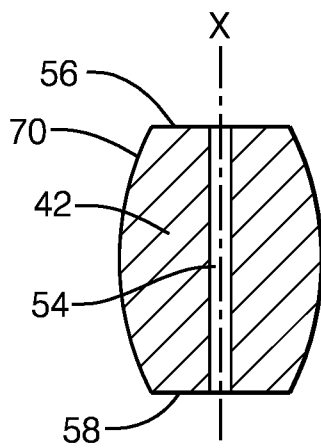


FIG. 5

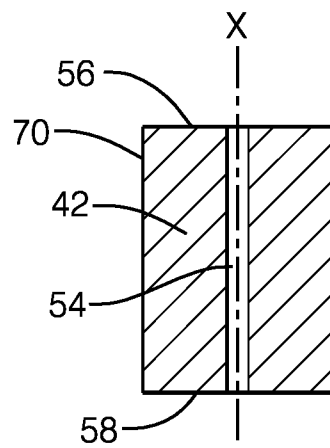


FIG. 6

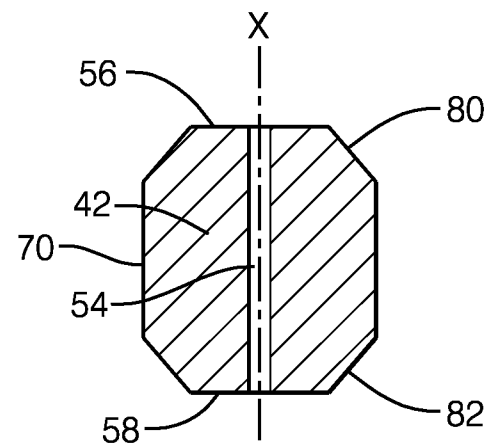


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/057118

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M47/02 F02M63/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 045 135 A2 (HITACHI LTD [JP]) 18 October 2000 (2000-10-18) paragraphs [0012] - [0021]; figure 1 -----	1,3,5
A	FR 3 023 326 A1 (DELPHI INT OPERATIONS LUXEMBOURG SARL [LU]) 8 January 2016 (2016-01-08) page 5, lines 4-11; figures 4-6 -----	2,3
A	EP 2 067 980 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10 June 2009 (2009-06-10) paragraphs [0025] - [0026]; figure 2 -----	4
A	FR 3 024 499 A1 (DELPHI INT OPERATIONS LUXEMBOURG SARL [LU]) 5 February 2016 (2016-02-05) page 4, line 1 - page 5, line 25; figures 2,3 ----- -/-	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 May 2017

Date of mailing of the international search report

23/05/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nobre Correia, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/057118

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 823 549 A2 (LUCAS IND PLC [GB]; CATERPILLAR INC [US]) 11 February 1998 (1998-02-11) column 8, line 53 - column 12, line 56; figure 5 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/057118

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1045135	A2	18-10-2000	DE 60008158 D1 18-03-2004
			DE 60008158 T2 30-12-2004
			EP 1045135 A2 18-10-2000
			JP 2000297720 A 24-10-2000
			US 6474572 B1 05-11-2002
			US 2003111563 A1 19-06-2003
			US 2007075166 A1 05-04-2007
FR 3023326	A1	08-01-2016	EP 3167180 A1 17-05-2017
			FR 3023326 A1 08-01-2016
			WO 2016005119 A1 14-01-2016
EP 2067980	A1	10-06-2009	AT 497577 T 15-02-2011
			DE 102007058766 A1 10-06-2009
			EP 2067980 A1 10-06-2009
FR 3024499	A1	05-02-2016	NONE
EP 0823549	A2	11-02-1998	BR 9704283 A 26-08-2003
			DE 69725795 D1 04-12-2003
			DE 69725795 T2 29-07-2004
			EP 0823549 A2 11-02-1998
			JP H10122081 A 12-05-1998
			US 5893516 A 13-04-1999

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/057118

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02M47/02 F02M63/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F02M		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 045 135 A2 (HITACHI LTD [JP]) 18 octobre 2000 (2000-10-18) alinéas [0012] - [0021]; figure 1 -----	1,3,5
A	FR 3 023 326 A1 (DELPHI INT OPERATIONS LUXEMBOURG SARL [LU]) 8 janvier 2016 (2016-01-08) page 5, lignes 4-11; figures 4-6 -----	2,3
A	EP 2 067 980 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10 juin 2009 (2009-06-10) alinéas [0025] - [0026]; figure 2 -----	4
A	FR 3 024 499 A1 (DELPHI INT OPERATIONS LUXEMBOURG SARL [LU]) 5 février 2016 (2016-02-05) page 4, ligne 1 - page 5, ligne 25; figures 2,3 ----- -/--	1
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 16 mai 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 23/05/2017
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Nobre Correia, S

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 823 549 A2 (LUCAS IND PLC [GB]; CATERPILLAR INC [US]) 11 février 1998 (1998-02-11) colonne 8, ligne 53 - colonne 12, ligne 56; figure 5 -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/057118

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1045135	A2	18-10-2000	DE 60008158 D1	18-03-2004
			DE 60008158 T2	30-12-2004
			EP 1045135 A2	18-10-2000
			JP 2000297720 A	24-10-2000
			US 6474572 B1	05-11-2002
			US 2003111563 A1	19-06-2003
			US 2007075166 A1	05-04-2007

FR 3023326	A1	08-01-2016	EP 3167180 A1	17-05-2017
			FR 3023326 A1	08-01-2016
			WO 2016005119 A1	14-01-2016

EP 2067980	A1	10-06-2009	AT 497577 T	15-02-2011
			DE 102007058766 A1	10-06-2009
			EP 2067980 A1	10-06-2009

FR 3024499	A1	05-02-2016	AUCUN	

EP 0823549	A2	11-02-1998	BR 9704283 A	26-08-2003
			DE 69725795 D1	04-12-2003
			DE 69725795 T2	29-07-2004
			EP 0823549 A2	11-02-1998
			JP H10122081 A	12-05-1998
			US 5893516 A	13-04-1999
