

(19)



(11)

EP 4 088 017 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

23.10.2024 Bulletin 2024/43

(21) Numéro de dépôt: **20823858.4**

(22) Date de dépôt: **16.12.2020**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F02M 47/02 ^(2006.01) **F02M 63/00** ^(2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F02M 47/027; F02M 63/0017; F02M 2200/26;
F02M 2200/50

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2020/086458

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2021/139983 (15.07.2021 Gazette 2021/28)

(54) **ACTIONNEUR ÉLECTROMAGNÉTIQUE**
ELEKTROMAGNETISCHES STELLGLIED
ELECTROMAGNETIC ACTUATOR

(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: **09.01.2020 FR 2000185**

(43) Date de publication de la demande:
16.11.2022 Bulletin 2022/46

(73) Titulaire: **PHINIA Delphi Luxembourg SARL**
4367 Belvaux (LU)

(72) Inventeurs:
• **TAPIN, Christophe**
41000 Saint Sulpice de Pommeray (FR)
• **VIT, Romain**
41120 Chailles (FR)
• **THIBAUT, Thierry**
37530 Saint-Ouen-Les-Vignes (FR)

(74) Mandataire: **Office Freylinger**
P.O. Box 48
8001 Strassen (LU)

(56) Documents cités:
FR-A1- 3 024 499 US-A1- 2019 242 344

EP 4 088 017 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 actionneur électromagnétique pour un injecteur de carburant utilisé dans les moteurs de véhicule.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

[0002] 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.

[0003] 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. Le document US2019242344 A1 divulgue un tel actionneur. 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. Cela engendre des hautes fréquences qui perturbent les multiples injections. 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

[0004] 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. L'actionneur comprend une bobine électrique fixe pourvue d'un trou borgne axial, un dispositif

élastique comprimé entre un pion et une tige de commande se déplaçant vers la bobine lorsque celle-ci est électriquement alimentée. Le dispositif élastique repousse en permanence un ensemble de soupape comprenant la tige de commande fixée à une armature magnétique vers une position éloignée de la bobine. L'ensemble de soupape comprend le dispositif élastique agencé dans un trou borgne. De plus le dispositif élastique comprend un membre élastique et un élément thermo rétractable encapsulant le membre élastique. L'élément thermo-rétractable est de plus thermo rétracté autour du membre élastique. En outre l'élément thermo-rétractable a une paroi d'épaisseur sensiblement constante. Le membre élastique est un ressort hélicoïdale de compression. De plus un injecteur de carburant diesel comprend un actionneur électromagnétique tel que décrit ci-dessus.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0005] 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 :

[Fig 1] est une coupe axiale de l'actionneur électromagnétique selon l'invention comprenant un ressort encapsulé.

[Fig 2] est une coupe de l'invention comprenant un élément thermo rétractable, un ressort et un membre élastique.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

[0006] 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, ci-dessous, dessus, dessous ..." peuvent être utilisés sans aucune intention de limiter l'invention.

[0007] Conformément à la figure 1 est représenté une partie de l'injecteur 10 de carburant diesel selon l'invention. L'injecteur 10 comprend une aiguille 12 coulissante dans un alésage 14. L'injecteur 10 s'étend le long d'un axe longitudinal X.

[0008] Le mouvement de l'aiguille 12 est contrôlé à l'aide de deux chambres, une chambre de commande 16 à haute pression et une chambre à basse pression 18, qui communique avec le réservoir de vidange à basse pression. Lorsque débute l'injection, un actionneur 20 comprenant une bobine 22 et qui est alimenté électriquement lors de l'étape d'ouverture, engage une armature 24 magnétique mobile se déplaçant vers la bobine 22 et un élément de soupape 26 en contact et fixé à l'armature 24. L'élément de soupape 26 est appelé aussi la tige de commande 26. La tige de commande 26 et l'armature 24 fixés ensemble constitue un ensemble de soupape 28. L'ensemble de soupape 28, situé dans la chambre à basse pression 18, se déplace vers le haut contre l'action

d'un dispositif élastique 30 de l'actionneur 20, ainsi l'ensemble de soupape 28 s'éloigne loin de son siège. En conséquence, le carburant peut s'échapper de la chambre de commande 16 vers la chambre basse pression 18 qui est à une basse pression de l'ordre de 5 bars avec des pointes pouvant atteindre 25 bars par un passage de retour (non représenté).

[0009] Comme représenté dans la figure 1, l'actionneur 20 électromagnétique de l'injecteur 10 de carburant diesel comprend un pion 32 de tarage et le dispositif élastique 30 comprimé entre le pion 32 et la tige de commande 26. Le dispositif élastique 30 repousse en permanence l'ensemble de soupape 28 vers une position éloignée de la bobine 22. Le dispositif élastique 30 est agencé dans un trou borgne 34 axial. Le dispositif élastique 30 comprend un membre élastique 36 et un élément thermo rétractable 38 encapsulant le membre élastique 36. Le dispositif élastique 30 est comprimé entre le pion 32 agencé dans le fond du trou borgne 34 et la tige de commande 26. L'élément thermo rétractable 38 est thermo rétracté autour du membre élastique 36. L'élément thermo-rétractable 38 a une paroi d'épaisseur sensiblement constante d'une valeur de 0,05 mm après rétreint. Comme représenté dans la figure 1 et la figure 2, le membre élastique 36 est un ressort 36 hélicoïdal de compression. Le membre élastique 36 est agencé dans le trou borgne 34 axial. Le ressort 36 hélicoïdal axial s'étend selon l'axe longitudinal X. Le ressort 36 hélicoïdal s'étend entre une première spire 40 en contact avec l'armature 22 magnétique et une dernière spire 42 en contact avec le pion 32.

[0010] Nous allons décrire la méthode de réalisation de l'invention dans ce qui suit:

- pourvoir le membre élastique 36 et l'élément thermo rétractable 38,
- encapsuler le membre élastique 36 par l'élément thermo rétractable 38,
- faire glisser l'élément thermo rétractable 38 sur le membre élastique 36 et positionnez-la au centre du membre élastique 36,
- chauffer l'élément thermo rétractable 38, à l'aide d'un générateur d'air chaud.

LISTE DES REFERENCES UTILISEES

[0011]

- 10 injecteur
- 12 aiguille
- 14 alésage
- 16 chambre de commande
- 18 chambre basse pression
- 20 actionneur
- 22 bobine
- 24 armature
- 26 tige de commande
- 28 ensemble de soupape
- 30 dispositif élastique

- 32 pion
- 34 trou borgne
- 36 membre élastique
- 38 élément thermo rétractable
- 5 40 première spire
- 42 dernière spire
- X axe longitudinal

10 **Revendications**

1. Actionneur (20) électromagnétique d'un injecteur (10) de carburant diesel, l'actionneur (20) comprenant :

15

- une bobine (22) électrique fixe pourvue d'un trou borgne (34) axial,
- un dispositif élastique (30) comprimé entre un pion (32) et une tige de commande (26) se déplaçant vers la bobine (22) lorsque celle-ci est électriquement alimentée, le dispositif élastique (30) repoussant en permanence un ensemble de soupape (28) comprenant la tige de commande (26) fixée à une armature (24) magnétique vers une position éloignée de la bobine (22), l'ensemble de soupape (28) comprenant le dispositif élastique (30) agencé dans un trou borgne (34),

20

25

30

caractérisé en ce le dispositif élastique (30) comprend un membre élastique (36) et un élément thermo rétractable (38) encapsulant le membre élastique (36).

35

2. Actionneur (20) selon la revendication précédente, dans lequel l'élément thermo-rétractable (38) est thermo rétracté autour du membre élastique (36), l'élément thermo-rétractable (38) ayant une paroi d'épaisseur sensiblement constante.

40

3. Actionneur (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, dans lequel le membre élastique (36) est un ressort hélicoïdale de compression.

45

4. Injecteur (10) de carburant diesel comprenant un actionneur (20) électromagnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes.

50 **Patentansprüche**

1. Elektromechanisches Stellglied (20) einer Einspritzdüse (10) für Dieselkraftstoff, wobei das Stellglied (20) umfasst:

55

- eine ortsfeste elektrische Spule (22), die mit einem axialen Blindloch (34) versehen ist.
- eine elastische Vorrichtung (30), die zwischen

einem Stift (32) und einem Steuerstab (26), der sich zu der Spule (22) hin bewegt, komprimiert wird, wenn diese letzte mit Strom versorgt wird, wobei die elastische Vorrichtung (30) eine Ventilordnung (28), die den Steuerstab (26) umfasst, der an einem Magnetanker (24) befestigt ist, permanent in eine von der Spule (22) entfernte Position zurückdrückt, wobei die Ventilordnung (28) die elastische Vorrichtung (30) umfasst, die in einem Blindloch (34) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Vorrichtung (30) ein elastisches Element (36) und ein unter Wärmezufuhr schrumpfendes Element (38) umfasst, das das elastische Element (36) einkapselt.

2. Stellglied (20) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das unter Wärmezufuhr schrumpfende Element (38) unter Wärmezufuhr um das elastische Element (36) herum geschrumpft wird, wobei das unter Wärmezufuhr schrumpfende Element (38) eine Wandung mit im Wesentlichen konstanter Dicke aufweist.

3. Stellglied (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei das elastische Element (36) eine Schraubendruckfeder ist.

4. Einspritzdüse (10) für Dieselkraftstoff, umfassend ein elektromechanisches Stellglied (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Claims

1. An electromagnetic actuator (20) of a diesel fuel injector (10), the actuator (20) comprising:

- a fixed electric coil (22) provided with an axial blind hole (34),
- an elastic device (30) compressed between a pin (32) and a control rod (26) moving towards the coil (22) when the latter is electrically powered, the elastic device (30) permanently pushing a valve assembly (28) comprising the control rod (26) fastened to a magnetic armature (24) towards a position remote from the coil (22), the valve assembly (28) comprising the elastic device (30) arranged in a blind hole (34),

characterized in that the elastic device (30) comprises an elastic member (36) and a heat shrinkable element (38) encapsulating the elastic member (36).

2. The actuator (20) according to the preceding claim, wherein the heat shrinkable element (38) is heat shrunk around the elastic member (36), the heat

shrinkable element (38) having a wall of substantially constant thickness.

3. The actuator (20) according to any one of claims 1 to 2, wherein the elastic member (36) is a helical compression spring.

4. A diesel fuel injector (10) comprising an electromagnetic actuator (20) according to any one of the preceding claims.

Fig. 1

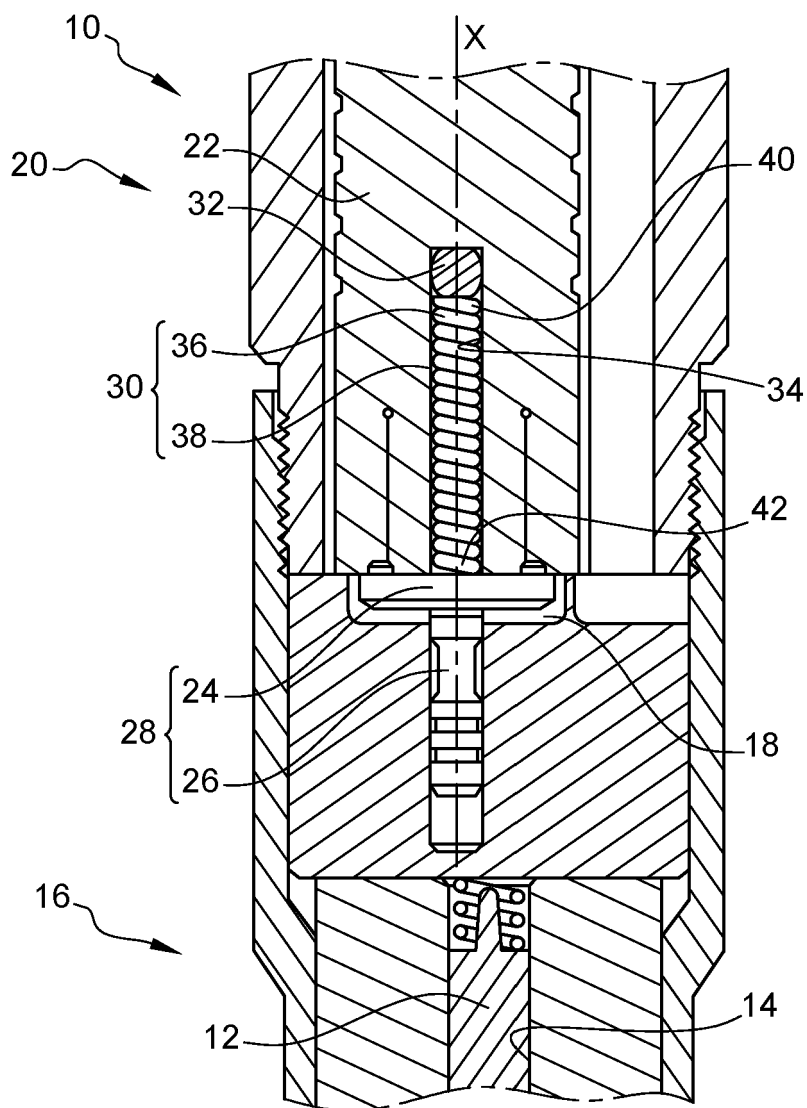
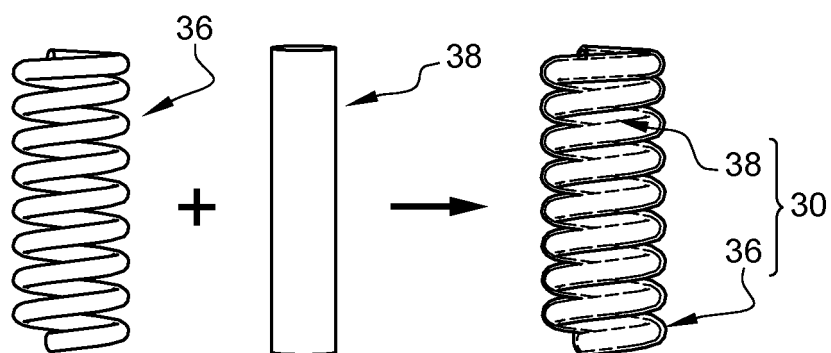


Fig. 2



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

- US 2019242344 A1 [0003]