

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/007709 A1

(43) Date de la publication internationale
09 janvier 2020 (09.01.2020)

(51) Classification internationale des brevets :
F01L 1/344 (2006.01) F16K 15/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2019/067182

(22) Date de dépôt international :
27 juin 2019 (27.06.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1856149 04 juillet 2018 (04.07.2018) FR

(71) Déposant : DELPHI AUTOMOTIVE SYSTEMS
LUXEMBOURG SA [LU/LU] ; Avenue de Luxembourg,
4940 Bascharage (LU).

(72) Inventeurs : GIAMBRONE, Lucas ; 6, rue Pasteur, 54860
HAUCOURT-MOULAIN (FR). STOLTZ-DOUCHET,
Sebastien ; 3, Allée des Sorbiers, 57970 Basse-Ham (FR).
BERHIN, Rodrigue ; 31, rue Sainte-Croix, 6700 Arlon
(BE).

(74) Mandataire : DELPHI FRANCE SAS ; Delphi Techno-
logies - Campus Saint Christophe Bâtiment Galilée, 2 - 10,
avenue de l'Entreprise, 95863 Cergy Pontoise 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, JO, 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,

(54) Title: DEVICE FOR CONTROLLING A CAMSHAFT PHASER

(54) Titre : DISPOSITIF DE COMMANDE D'UN DEPHASEUR D'ARBRE A CAMES

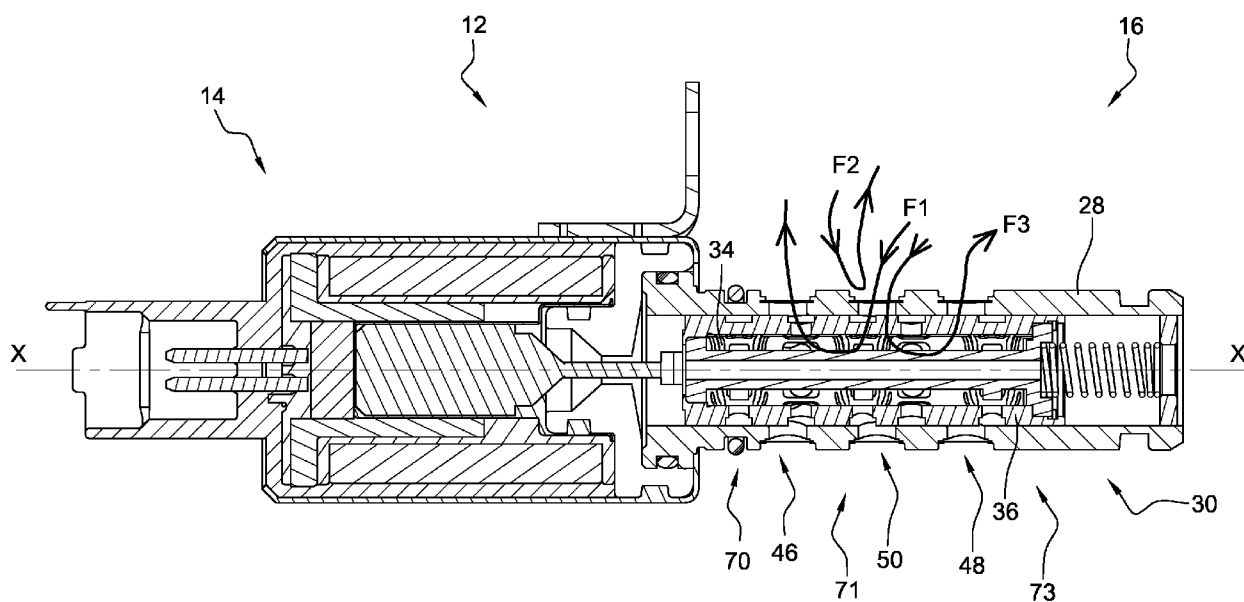


Fig. 7

(57) **Abstract:** Device (12) for controlling a camshaft phaser (13), comprising: - a hydraulic element (16) which comprises a body (28), a tray assembly (30) having a tray member (36) and a valve assembly (34) comprising a first valve (70), a second valve (71) and a third valve (73) and; - an actuator (14) which can move along a longitudinal axis (X) between: - a first position in which the first valve (70) opens or closes a first fluid communication (F1) and, - a second position in which the second valve (71) and the tray member (36) open or close a second fluid communication (F2) and, - a third position in which the third valve (73) and the tray member (36) open or close a third fluid communication (F3) between a delay port (48) and a delay chamber.

(57) **Abstrégé :** Dispositif de commande (12) d'un déphaseur d'arbre à cames (13) comprenant: - un élément hydraulique (16) comprenant un corps (28), un ensemble tiroir (30) ayant un corps de tiroir (36) et un ensemble clapet (34) comprenant un premier clapet (70), un

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, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, 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).

Publiée:

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

deuxième clapet (71) et un troisième clapet (73) et; - un actionneur (14) pouvant se déplacer selon un axe longitudinal (X) entre: - une première position dans laquelle le premier clapet (70) ouvre ou ferme une première communication de fluide (F1) et, - une deuxième position dans laquelle le deuxième clapet (71) et le corps de tiroir (36) ouvrent ou ferment une deuxième communication de fluide (F2) et, - une troisième position dans laquelle le troisième clapet (73) et le corps de tiroir (36) ouvrent ou ferment une troisième communication de fluide (F3) entre un port de retard (48) et une chambre de retard.

DISPOSITIF DE COMMANDE D'UN DEPHASEUR D'ARBRE A CAMES

DOMAINE TECHNIQUE

- 5 La présente invention se rapporte à un dispositif de commande pour contrôler la position d'un déphaseur d'arbre à cames variable d'un moteur à combustion interne.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

- 10 Les déphaseurs d'arbre à cames sont utilisés pour contrôler la relation angulaire entre la poulie de vilebrequin et l'arbre à cames d'un moteur à combustion interne. Sur un moteur à double arbre à cames en tête, un déphaseur d'arbre à came est utilisé pour décaler l'arbre à cames d'admission afin d'élargir la courbe de couple moteur, d'augmenter la puissance à haut régime variable et
- 15 d'améliorer la qualité de ralenti. En outre, la came d'échappement peut être décalée par un déphaseur d'arbre à cames afin de permettre un contrôle de la recirculation des gaz d'échappement comme une vanne EGR interne (acronyme anglais de « exhaust gas recirculation » qui veut dire recirculation des gaz d'échappement) ce qui réduit considérablement les émissions de polluants et
- 20 permet aussi d'économiser du carburant.

En faisant tourner les arbres à cames vers des positions avance ou retard le calage angulaire de la levée des soupapes est modifié. Les déphaseurs d'arbre à cames sont commandés par des systèmes hydrauliques qui utilisent l'huile de lubrification mise sous pression par la pompe à huile.

- 25 Afin de permettre la rotation de l'arbre à cames, le déphaseur d'arbre à cames est constitué d'une partie stator reliée au vilebrequin par le biais d'une chaîne ou d'une courroie et d'une partie rotor fixée à l'arbre à cames.

- Une ou plusieurs paires de chambres hydrauliques sont disposées entre le rotor et le stator constituant un vérin rotatif. Chaque paire de chambres
- 30 hydrauliques est constituée d'une chambre d'avance et d'une chambre retard.

Deux technologies distinctes permettent le mouvement de rotation du rotor par rapport au stator.

- La première technologie consiste à utiliser la différence de pression entre l'huile sous pression qui provient de la pompe à huile et la pression de drainage
- 35 du moteur proche de la pression atmosphérique. Ainsi quand la pression dans la

chambre d'avance est supérieure à la pression dans la chambre retard, le rotor tourne dans le sens avance et idem lorsque la pression dans la chambre retard est supérieure à la pression dans la chambre d'avance, le rotor tourne dans le sens retard. Le sens de rotation est contrôlé par un électrovanne à 4 ports et trois
5 positions. Le volume d'huile servant au mouvement du rotor est prélevé au circuit haute pression et évacué via un drain ce qui entraîne une consommation de puissance hydraulique.

La seconde technologie consiste à utiliser les oscillations de couple qui s'exerce sur l'arbre à cames et qui proviennent des efforts de compression des
10 ressorts de soupape. Ces oscillations sont transférées au rotor ce qui engendre une différence de pression sur chaque paire de chambres d'avance et retard. Chaque paire de chambres est reliée hydrauliquement par un canal comprenant un clapet autorisant la circulation d'huile dans un sens. La rotation du rotor se fait dans un seul sens. Le sens de rotation avance ou retard est sélectionné par une
15 électrovanne à 5 ports et 3 positions. Un clapet est intégré à un ensemble tiroir de l'électrovanne. Suivant la position de l'ensemble tiroir, la rotation se fait dans le sens avance ou dans le sens retard. Le volume d'huile déplacé lors du mouvement du rotor est transféré entre la chambre d'avance et la chambre de retard. Il y a recirculation d'huile à l'intérieur du déphaseur et donc il n'y a pas de puissance
20 hydraulique consommée. Une alimentation en huile est nécessaire via le circuit d'huile sous pression provenant de la pompe à huile. Afin de ne pas évacuer la pression interne du déphaseur d'arbre à came vers le circuit d'huile du moteur et ne pas perturber celui-ci, un second clapet est utilisé à l'entrée de l'électrovanne de commande. Les clapets utilisés aujourd'hui sont de type à bille ou à ressort et
25 doivent avoir un ratio perméabilité/encombrement compatible avec les performances attendues du déphaseur d'arbre à cames ce qui est difficile à obtenir.

Des constructeurs demandent des solutions de plus en plus compactes pour les déphaseurs d'arbre à came. Des solutions comme le dispositif de commande appelé aussi alimentation centrale en huile dans le déphaseur (appelé en anglais «
30 barrel check valve ») ne peuvent pas être utilisés car l'encombrement disponible pour le déphaseur d'arbre à came est insuffisant dans le moteur. Pour cela il faut rechercher un compromis entre un encombrement du déphaseur d'arbre à cames réduit et sa vitesse de rotation.

Dans ce contexte, l'objet de l'invention est de résoudre au moins l'un des problèmes associés aux clapets connus.

RESUME DE L'INVENTION

- 5 La présente invention résout les problèmes ci-dessus mentionnés en proposant un dispositif de commande d'un déphaseur d'arbre à cames prévu pour verrouiller ou libérer un rotor d'un déphaseur d'arbre à cames d'un moteur à combustion interne. De plus le dispositif de commande comprend un élément hydraulique comprenant un corps, un ensemble tiroir ayant un corps de tiroir, un
- 10 joint et un ensemble clapet comprenant un premier clapet, un deuxième clapet et un troisième clapet. Le dispositif de commande comprend de plus un actionneur électromagnétique relié à l'ensemble tiroir de l'élément hydraulique pouvant se déplacer selon un axe longitudinal entre :
- une première position dans laquelle le premier clapet ouvre ou ferme une
 - 15 première communication de fluide entre un port d'avance du corps de tiroir et une chambre d'avance du déphaseur d'arbre à cames et,
 - une deuxième position dans laquelle le deuxième clapet et le corps de tiroir ouvrent ou ferment une deuxième communication de fluide entre un circuit d'huile provenant du moteur et un port d'alimentation du corps de tiroir et,
 - 20 -une troisième position dans lequel le troisième clapet et le corps de tiroir ouvrent ou ferment une troisième communication de fluide entre un port de retard du corps de tiroir et une chambre de retard du déphaseur d'arbre à cames. De plus
- Dans un premier mode de réalisation de l'invention, l'ensemble clapet comprend au moins trois clapets intégrés dans une pièce monobloc flexible. De plus chaque
- 25 clapet comprend au moins une palette reliée à deux bras flexibles et en ce que le clapet est relié à deux anneaux rigides contigus. Dans un deuxième mode de réalisation de l'invention l'ensemble clapet comprend une barre longitudinale et au moins trois clapets intégrés dans une pièce monobloc flexible. De plus le clapet comprend au moins une palette reliée à un bras flexible s'étendant le long de l'axe
- 30 longitudinal et la barre longitudinale relie le clapet au clapet contigu. De plus la barre longitudinale relie deux clapets contigus. Une méthode de réalisation du dispositif de commande des deux modes de réalisation de l'invention décrit ci-dessus comprend les étapes suivantes :

- insérer l'ensemble clapet dans le corps de tiroir,
- insérer l'insert de tiroir dans l'ensemble réalisé à l'étape précédente,
- insérer l'anneau d'arrêt ondulé dans l'ensemble de l'étape précédente,
- insérer le ressort de compression dans le corps,
- 5 - insérer l'ensemble tiroir dans le corps,
- sertir l'élément hydraulique avec l'actionneur électromagnétique.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

Un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention vont maintenant être
10 décrits, à titre d'exemple uniquement, en référence aux dessins annexés, sur
lesquels :

La figure 1 est une vue en perspective d'un moteur avec un dispositif de
commande selon l'invention ;

La figure 2 est une vue en coupe d'un moteur avec le dispositif de
15 commande selon l'invention

La figure 3 est une vue en coupe du dispositif de commande selon
l'invention ;

La figure 4 est une vue en perspective du dispositif de commande selon
l'invention ;

La figure 5 est une vue en perspective d'un ensemble clapet selon un
20 premier mode de réalisation de l'invention ;

La figure 6 est une vue en perspective de l'ensemble clapet selon un
deuxième mode de réalisation de l'invention ;

La figure 7 est une vue en coupe du dispositif de commande avec les flux
25 d'huile selon l'invention ;

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,
30 dessous, dessus, dessous, haut, bas ..." peuvent être utilisés sans aucune intention
de limiter l'invention.

Selon les figure 1 et 2, est représenté un moteur 10, un dispositif de commande 12 et un déphaseur d'arbre à cames 13. Le dispositif de commande 12 est agencé dans un alésage réalisé dans le bas moteur du moteur 10.

Selon les figure 3 et 4 est représenté le dispositif de commande 12. Le dispositif de commande 12 comprend un actionneur électromagnétique 14 et un élément hydraulique 16. L'actionneur électromagnétique 14 pilote l'élément hydraulique 16. L'actionneur électromagnétique 14 comprend un connecteur 18 une bobine 20, une tige 22, un boîtier 24 et une patte de fixation 26. Le connecteur 18 est agencé à une extrémité opposée à l'élément hydraulique 16, L'élément hydraulique 16 comprend un corps 28, un ensemble tiroir 30, un joint 32, un ressort de compression 40 et une rondelle 44. L'ensemble tiroir 30 comprend un ensemble clapet 34, un corps de tiroir 36, un insert de tiroir 38 et un anneau d'arrêt 42.

Selon les figures 3 et 4, l'ensemble tiroir 30 est monté dans le corps 28 et commande un écoulement de fluide entre les chambres d'avance et de retard d'un déphaseur d'arbre à cames (non représenté) pour faire tourner le déphaseur d'arbre à cames dans les directions avance ou retard.

Dans les figure 3 et 4 est représenté le corps 28 de l'élément hydraulique. Le corps 28 s'étend le long d'un axe X longitudinal et central. Le corps 28 est de forme cylindrique. Le corps 28 comprend un alésage 29. L'ensemble tiroir 30 délimite une chambre interne 45 où règne la pression de recirculation de la vis de commande 18.

Le terme « au moins une ouverture » qui sera utilisé ensuite dans la description définit un nombre d'ouvertures comprenant au moins une ouverture.

Dans la figure 3 est représenté l'élément hydraulique 16 comprenant le corps 28 ayant trois ports 46, 48, 50 disposés radialement ce qui fait trois ports. Le port 46 est appelé aussi port d'avance 46. Le port 48 est appelé port de retard 48. Le port 50 est appelé port d'alimentation 50. Les trois ports 46, 48, 50 sont pourvus d'un filtre 53.

Dans la figure 3, le port d'alimentation 50 est pourvu d'au moins une ouverture reliée au circuit d'huile sous pression du moteur (non représenté). Le port d'avance 46 est pourvu au minimum d'une ouverture reliée aux chambres d'avance du rotor du déphaseur d'arbre à cames 13 (non représenté). Le port

retard 48 est pourvu d'au moins une ouverture reliée aux chambres de retard du rotor du déphaseur d'arbre à cames 13 (non représenté).

Dans la figure 3 est représenté le corps de tiroir 36 comprenant des ouvertures 54,56,58,60. Les ouvertures 54,56,58 sont agencées radialement tout
5 autour du corps de tiroir 36. L'ouverture 54 est appelée aussi ouverture d'avance 54. L'ouverture 58 est appelée aussi ouverture d'alimentation 58. L'ouverture 56 est appelée aussi ouverture de retard 56. L'ouverture 60 est appelée aussi ouverture de recirculation 60. Le corps de tiroir 36 comprend au moins l'ouverture d'avance 54, au moins l'ouverture de retard 56, au moins l'ouverture
10 d'alimentation 58, et au moins l'ouverture de recirculation 60. Les ouvertures 54,56,58 sont soumises à la pression de recirculation via la chambre interne 45. La chambre interne 45 est agencé entre l'insert de tiroir 38 et le corps de tiroir 36.

Selon la figure 3, l'ensemble tiroir 30 est agencé à l'intérieur d'un alésage réalisé dans le corps 28 de l'élément hydraulique 16. L'ensemble tiroir 30
15 s'étend le long de l'axe X longitudinal. Les ouvertures d'alimentation 58 d'huile communiquent avec le port d'alimentation 50 quel que soit la position de l'ensemble tiroir 30 sur l'axe X longitudinal. Les ouvertures de recirculation 60 communiquent avec le port d'avance 46 ou le port de retard 48 en fonction de la position de l'ensemble tiroir 30 sur l'axe X longitudinal. Les ouvertures d'avance
20 54 communiquent ou non avec le port d'avance 46 en fonction de la position de l'ensemble tiroir 30 sur l'axe X longitudinal. Les ouvertures de retard 48 communiquent ou non avec le port de retard 48 en fonction de la position de l'ensemble tiroir 30 sur l'axe X longitudinal.

Selon la figure 3 sont représentées les ouvertures de recirculation 60 et
25 d'alimentation 58 du corps de tiroir. Les ouvertures de recirculation 60 et d'alimentation 58 sont allongées dans une direction circonférentielle perpendiculaire à l'axe X longitudinal. De cette manière les ouvertures de recirculation 60 et d'alimentation 58 du corps de tiroir ont chacune une section projetée oblongue. Cette section transversale oblongue permet une plus grande
30 surface d'écoulement qu'une ouverture circulaire pour une même largeur suivant l'axe X et donc un plus grand débit de fluide à travers les ports d'avance 46, de retard 48 et d'alimentation 50.

Selon la figure 3, les ouvertures de recirculation 60 et les ouvertures d'alimentation 58 d'huile sont positionnées face aux palettes 62 de l'ensemble clapet34. L'ensemble clapet 34 est agencé dans un alésage du corps de tiroir 36 de sorte qu'une surface extérieure de l'ensemble clapet34 est au contact de la surface
5 intérieure du corps de tiroir 36.

Selon la figure 5 est décrit un premier mode de réalisation. L'ensemble clapet 34 est tubulaire c'est-à-dire qu'il a une forme cylindrique et il est ouvert aux deux extrémités 66. L'huile peut s'écouler à travers le volume interne de l'ensemble clapet 34, l'écoulement de l'huile s'écoulant dans la direction de l'axe
10 X longitudinal et central. L'épaisseur du tube de l'ensemble clapet 34 est très petite en regard de son diamètre, c'est-à-dire de l'ordre de 0,1% à 10%.

L'ensemble clapet 34 comprend au moins trois anneaux rigides 68 et au moins un premier clapet 70, un deuxième clapet 71 et un troisième clapet 73. Chaque clapet 70, 71, 73 comprend au moins une palette 62 relié à deux bras 72,74 flexibles et
15 chaque clapet 70, 71, 73 est relié à deux anneaux rigides 68 consécutifs.

L'ensemble clapet 34 comprend au moins un élément d'indexation 76 angulaire réalisé par une encoche interne ou externe. Comme représenté dans les figures 2,3 et 4, l'élément d'indexation 76 angulaire ne permet pas la rotation de l'ensemble clapet34 à l'intérieur du corps 28 de l'élément hydraulique 16. Les anneaux
20 rigides 68 peuvent comporter une ou plusieurs ouvertures de forme différente pour permettre la circulation d'huile à l'intérieur de l'ensemble clapet34. La palette 62 est allongée dans la direction tangentielle de l'ensemble clapet34 tubulaire. La forme de la palette 62 définit une forme oblongue complémentaire de la section oblongue de l'ouverture de recirculation 58 et de l'ouverture d'alimentation 60 du
25 corps de tiroir. De plus la palette 62 a une surface plus grande que la surface de l'ouverture de recirculation 60 et de l'ouverture d'alimentation 58 du corps de tiroir. Le recouvrement des deux surfaces permet d'avoir une étanchéité à l'huile nécessaire à la fonction de soupape unidirectionnelle. L'ensemble clapet34 comprend plusieurs clapets 70 disposés dans une direction
30 circonférentielle perpendiculaire à l'axe X longitudinal. Dans d'autres alternatives l'ensemble clapet 34 peut comprendre à la fois des clapets 70,71,73 agencés de manière circonférentielle et des clapets 70,71,73 agencés linéairement le long de l'axe X longitudinal. Dans la direction circonférentielle, chaque paire de bras 72,

74 flexibles s'étend vers l'arrière de la palette 62 avec un écartement suffisant pour que la palette suivante dans la direction circonférentielle soit agencée entre les paires de bras 72, 74 flexibles. L'agencement des palettes 62 dans une même direction circonférentielle permet d'augmenter le ratio

5 perméabilité/encombrement de l'ensemble clapet34.

Dans le mode de réalisation décrit précédemment, les palettes 62 et les bras 72, 74 sont solidaires l'un de l'autre. L'ensemble clapet 34 peut être formé par exemple en découpant, par exemple au laser, un tube de métal cylindrique, comme par exemple l'acier, D'autres variantes au mode de réalisation de l'ensemble
10 clapet34 décrits précédemment sont possibles comme par exemple partir d'une feuille de métal puis découper par emboutissage ou par laser ou par attaque chimique et ensuite rouler la feuille de métal et enfin souder la feuille de métal roulée.

Selon la figure 5, chaque clapet 70,71,73 est défini par la paire de bras
15 72, 74 à ressort. Les bras 72, 74 sont appelés aussi premier bras 72 et deuxième bras 74. Selon la figure 4 les bras 72, 74 de ressort divergent en s'éloignant de la palette 62 du clapet 70. Le premier bras 72 de ressort s'étend à gauche sur la figure 4 vers une première extrémité 66 tandis que le deuxième bras 74 de ressort s'étend à droite vers une deuxième extrémité 67 ouverte de l'ensemble clapet 34.

20 Les bras de ressort 72,74 sont minces en largeur. En raison de l'élancement des bras, une ouverture 80 de la palette est définie entre les bras 72, 74 à ressort du clapet 70, 71, 73.

Dans un deuxième mode de réalisation l'ensemble clapet de commande 34 décrit sur la figure 6 est tubulaire c'est-à-dire qu'il a une forme cylindrique et
25 ouverte aux deux extrémités 80. La forme de l'ensemble clapet de commande 34 est appelée forme en origami. L'ensemble clapet34 comprend au moins au moins trois clapets 70. Chaque clapet 70 comprend au moins une palette 62 reliée à un bras 82 flexible et un élément rigide 86. L'ensemble clapet 34 comprend de plus une barre longitudinale 84 s'étendant le long del'axe X longitudinal et central. La
30 barre longitudinale 84 relie deux clapets 70,71,73 contigus. Deux clapets 70 contigus sont reliés entre eux par une barre longitudinale 84 s'étendant le long de l'axe X. Le bras 82 est agencé longitudinalement selon l'axe X. La barre longitudinale 84 est agencé entre les deux éléments rigides 86 contigus. La barre

longitudinale 84 sert d'indexation à l'ensemble clapet 34. La palette 62 est allongée dans la direction tangentielle de l'ensemble clapet 34 tubulaire. La forme de la palette 62 définit une forme rectangulaire complémentaire de la section oblongue de l'ouverture de recirculation 60 et de l'ouverture d'alimentation 58 du corps de tiroir 36. De plus la palette 62 a une surface plus grande que la surface de l'ouverture de recirculation 60 et de l'ouverture d'alimentation 58 du corps de tiroir.

Selon la figure 6 le bras 82 de ressort se déplace en faisant un angle avec l'axe X longitudinale en restant dans un plan perpendiculaire à l'axe X. Le bras 82 de ressort se déplace en rapprochant de l'axe X longitudinal et central.

Nous allons décrire brièvement le fonctionnement du dispositif de commande 12 du déphaseur d'arbre à cames 13 prévu pour verrouiller ou libérer un rotor d'un déphaseur d'arbre à cames 13. L'actionneur électromagnétique 14 est relié à l'ensemble tiroir 30 de l'élément hydraulique 16 pouvant se déplacer selon l'axe longitudinal X entre :

- une première position dans laquelle le premier clapet 70 ouvre ou ferme une première communication de fluide F1 entre une chambre d'avance du déphaseur d'arbre à cames 13 et un port d'avance 46 du corps de tiroir 36,
- une deuxième position dans laquelle le deuxième clapet 71 et le corps de tiroir (36) ouvrent ou ferment une deuxième communication de fluide (F2) entre un circuit d'huile provenant du moteur (10) et un port d'alimentation (50) du corps de tiroir (36) et,
- une troisième position dans lequel le troisième clapet 73 ouvre ou ferme une troisième communication de fluide F3 entre une chambre de retard du déphaseur d'arbre à cames 13 et un port de retard 48 du corps de tiroir 36.

Nous allons décrire brièvement le fonctionnement de l'ensemble clapet 34 des deux modes de réalisation. Lorsque la pression qui s'exerce à l'extérieur de la palette 62 est supérieure à celle exercée sur l'intérieur de la palette 62, la force exercée sur la surface tend à déformer les bras 72,74,82 flexibles. Les bras 72,74,82 fléchissent la palette 60, la palette 60 se déplace vers l'axe X central et longitudinal ce qui libère l'ouverture de recirculation 60 et l'ouverture d'alimentation 58 du corps de tiroir 36. La déformation maximale des bras 72,74,82 est limitée par des arrêts radiaux dans l'insert de tiroir 38.

L'ensemble clapet 34 tubulaire décrit ci-dessus pourrait être incorporée dans n'importe quel autre système d'un véhicule nécessitant ce type de clapet pour bloquer sélectivement une ouverture de la manière décrite.

L'homme du métier appréciera que l'invention puisse être modifiée pour prendre
5 de nombreuses variantes sans se départir de la portée des revendications en annexe.

Nous allons décrire dans ce qui suit la méthode de réalisation et d'assemblage de l'invention décrite précédemment pour les deux modes de réalisation:

10 La méthode d'assemblage du dispositif de commande 12 comprend les étapes suivantes :

100/ insérer l'ensemble clapet de commande 34 dans le corps de tiroir 36,

110/ insérer l'insert de tiroir 38 dans l'ensemble de l'étape précédente 100,

120/ insérer l'anneau d'arrêt 42 ondulé dans l'ensemble de l'étape
15 précédente 110,

130/ insérer le ressort de compression 40 dans le corps 28,

140/ insérer l'ensemble tiroir 30 dans le corps 28,

150/ sertir l'élément hydraulique 16 avec l'actionneur électromagnétique
14,

20 Le dispositif de commande 12 assemblé est ensuite placé sur le moteur 10 puis une vis est vissée au travers de la pâte de fixation 26 de sorte à venir serrer pour l'arrêt axial et en rotation.

25 LISTE DES REFERENCES UTILISEES

10	moteur
12	dispositif de commande
13	déphaseur d'arbre à came
30	14 actionneur électromagnétique
16	élément hydraulique
18	connecteur
20	bobine
22	tige

	24	boîtier
	26	pate de fixation
	28	corps
	29	alésage
5	30	ensemble tiroir
	32	joint
	34	ensemble clapet de commande
	36	corps de tiroir
	38	insert de tiroir
10	40	ressort de compression
	42	anneau d'arrêt
	44	rondelle
	45	chambre interne
	46	port d'avance
15	48	port de retard
	50	port d'alimentation
	52	port de drainage
	53	filtre
	54	ouverture d'avance
20	56	ouverture de retard
	58	ouverture d'alimentation
	60	ouverture de recirculation
	62	palette
	66	première extrémité
25	67	deuxième extrémité
	68	anneau rigide
	70	clapet
	72	bras
	74	bras
30	76	élément d'indexation
	78	ouverture
	80	extrémité
	82	bras
	84	barre longitudinale
35	86	élément rigide

REVENDICATIONS

1. Dispositif de commande (12) d'un déphaseur d'arbre à cames (13) prévu pour verrouiller ou libérer un rotor d'un déphaseur d'arbre à cames (13) d'un
- 5 moteur (10) à combustion interne, le dispositif de commande (12) comprenant :
- un élément hydraulique (16) comprenant un corps (28), un ensemble tiroir (30) ayant un corps de tiroir (36), un joint (32) et un ensemble clapet (34) comprenant un premier clapet (70), un deuxième clapet (71) et un troisième clapet (73) et ;
 - 10 - un actionneur électromagnétique (14) relié à l'ensemble tiroir (30) de l'élément hydraulique (16) pouvant se déplacer selon un axe longitudinal (X) entre :
 - une première position dans laquelle le premier clapet (70) ouvre ou ferme une première communication de fluide (F1) entre un port d'avance (46) du corps
 - 15 de tiroir (36) et une chambre d'avance du déphaseur d'arbre à cames (13) et,
 - une deuxième position dans laquelle le deuxième clapet (71) et le corps de tiroir (36) ouvrent ou ferment une deuxième communication de fluide (F2) entre un circuit d'huile provenant du moteur (10) et un port d'alimentation (50) du corps de tiroir (36) et,
 - 20 -une troisième position dans laquelle le troisième clapet (73) et le corps de tiroir (36) ouvrent ou ferment une troisième communication de fluide (F3) entre un port de retard (48) du corps de tiroir (36) et une chambre de retard du déphaseur d'arbre à cames (13) et ,
- l'ensemble clapet (34) comprenant au moins trois clapets (70, 71, 73) intégrés
- 25 dans une pièce monobloc flexible, chaque clapet (70,71,73) comprenant au moins une palette (62) reliée à deux bras (72, 74) flexibles et en ce que le clapet (70,71,73) est relié à deux anneaux rigides (68) contigus.
2. Dispositif de commande (12) selon la revendication 1 dans laquelle
- 30 l'ensemble clapet (34) comprend une barre longitudinale (84) et au moins trois clapets (70,71,73) intégrés dans une pièce monobloc flexible, le clapet (70,71,73) comprenant au moins une palette (62) reliée à un bras (82) flexible s'étendant le

long de l'axe (X) longitudinal et la barre longitudinale (84) reliant le clapet (70,71,73) au clapet (70,71,73) contigu.

3. Méthode de réalisation du dispositif de commande (12) selon l'une
5 quelconque des revendications 1 à 2 comprenant les étapes suivantes :
- insérer l'ensemble clapet (34) dans le corps de tiroir (36),
 - insérer un insert de tiroir (38) dans l'ensemble réalisé à l'étape précédente,
 - insérer un anneau d'arrêt (42) ondulé dans l'ensemble de l'étape
10 précédente,
 - insérer un ressort de compression (40) dans le corps (28) de l'élément hydraulique (16),
 - insérer l'ensemble tiroir (30) dans le corps (28) de l'élément hydraulique (16),
15 - sertir l'élément hydraulique (16) avec l'actionneur électromagnétique (14).

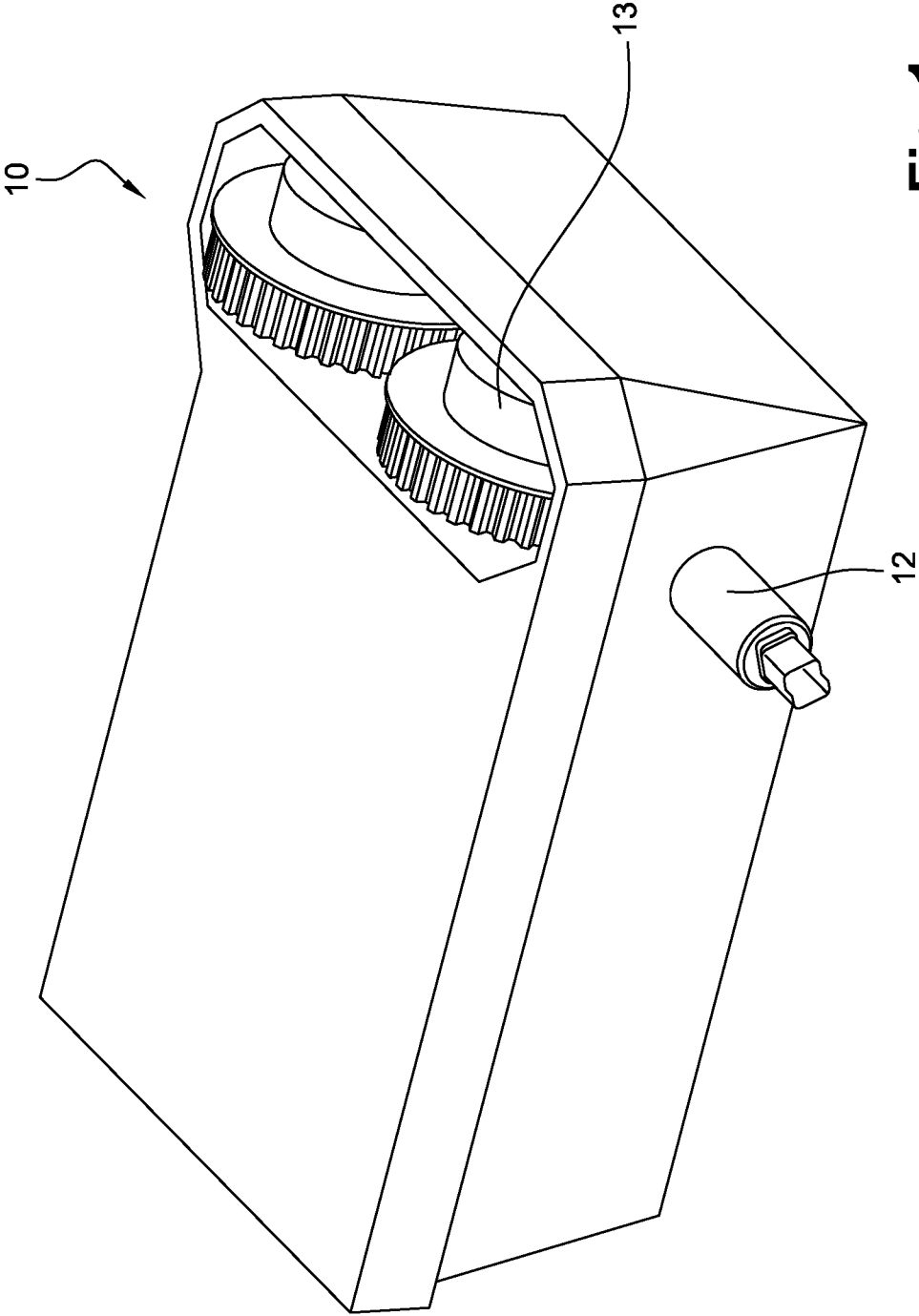


Fig. 1

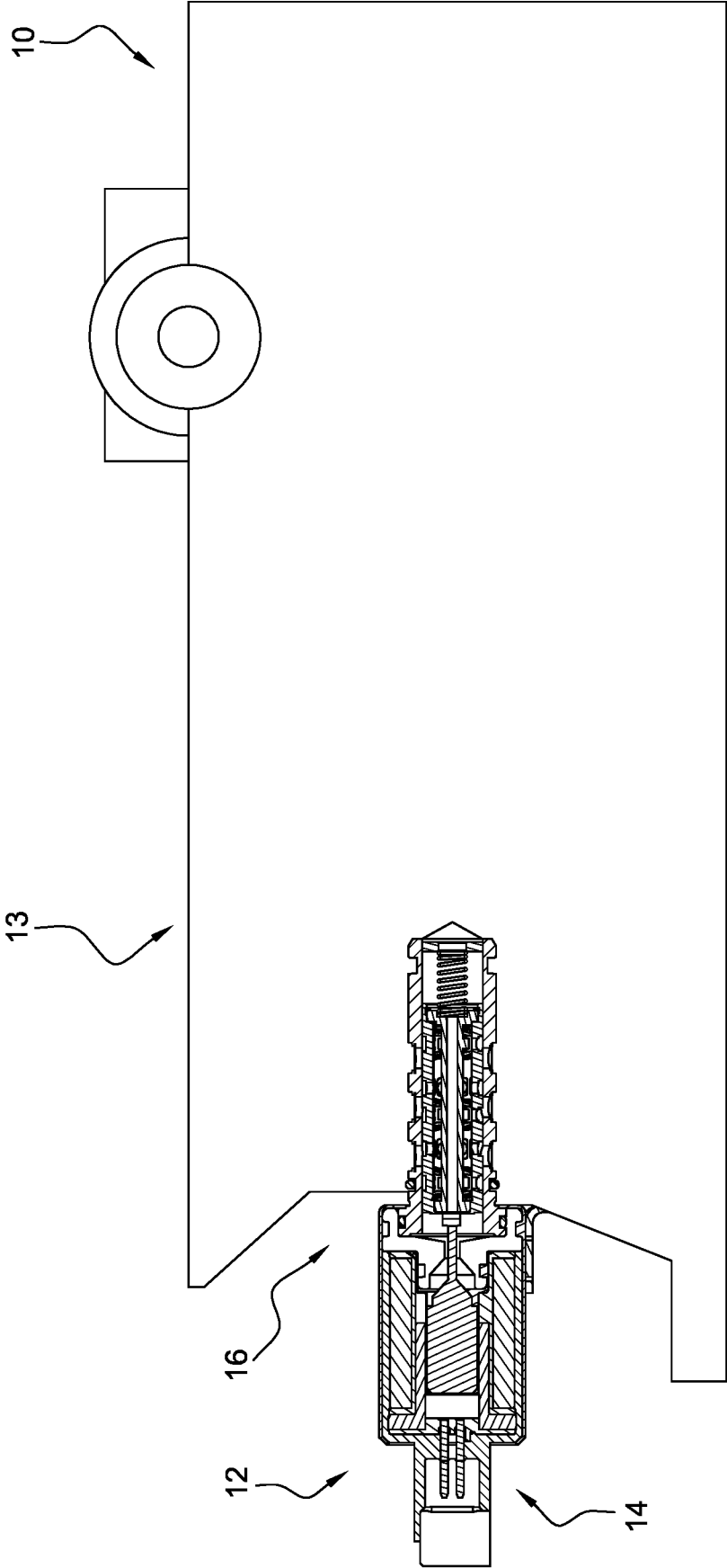


Fig. 2

3 / 5

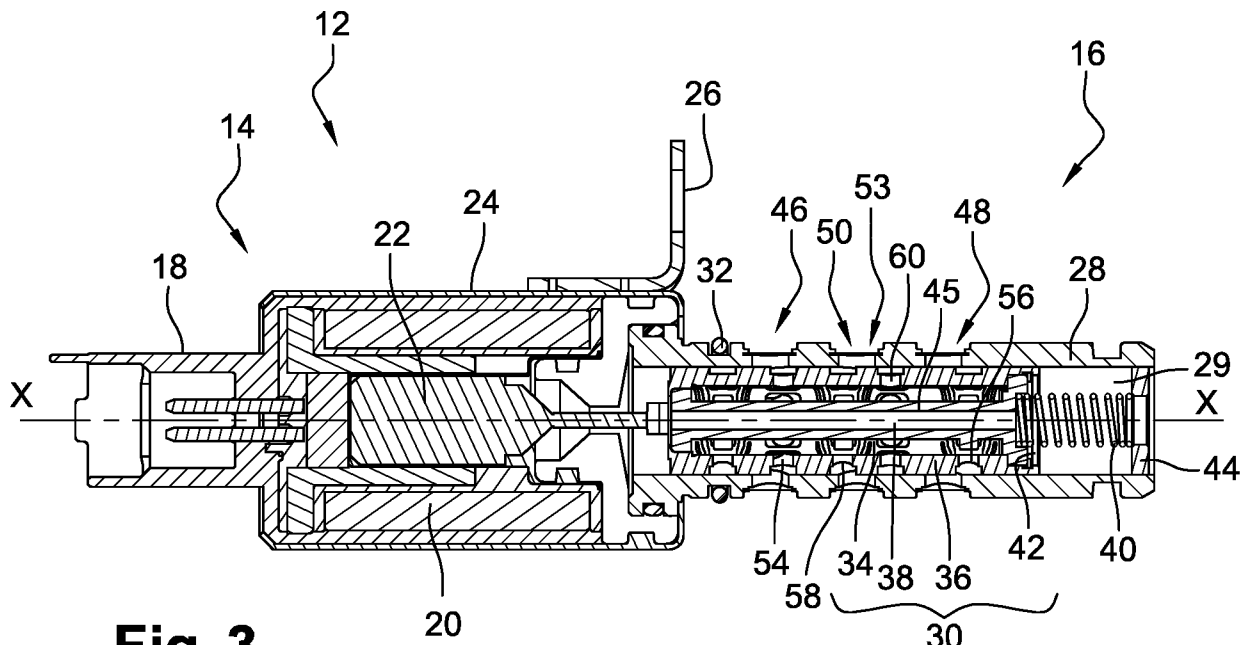


Fig. 3

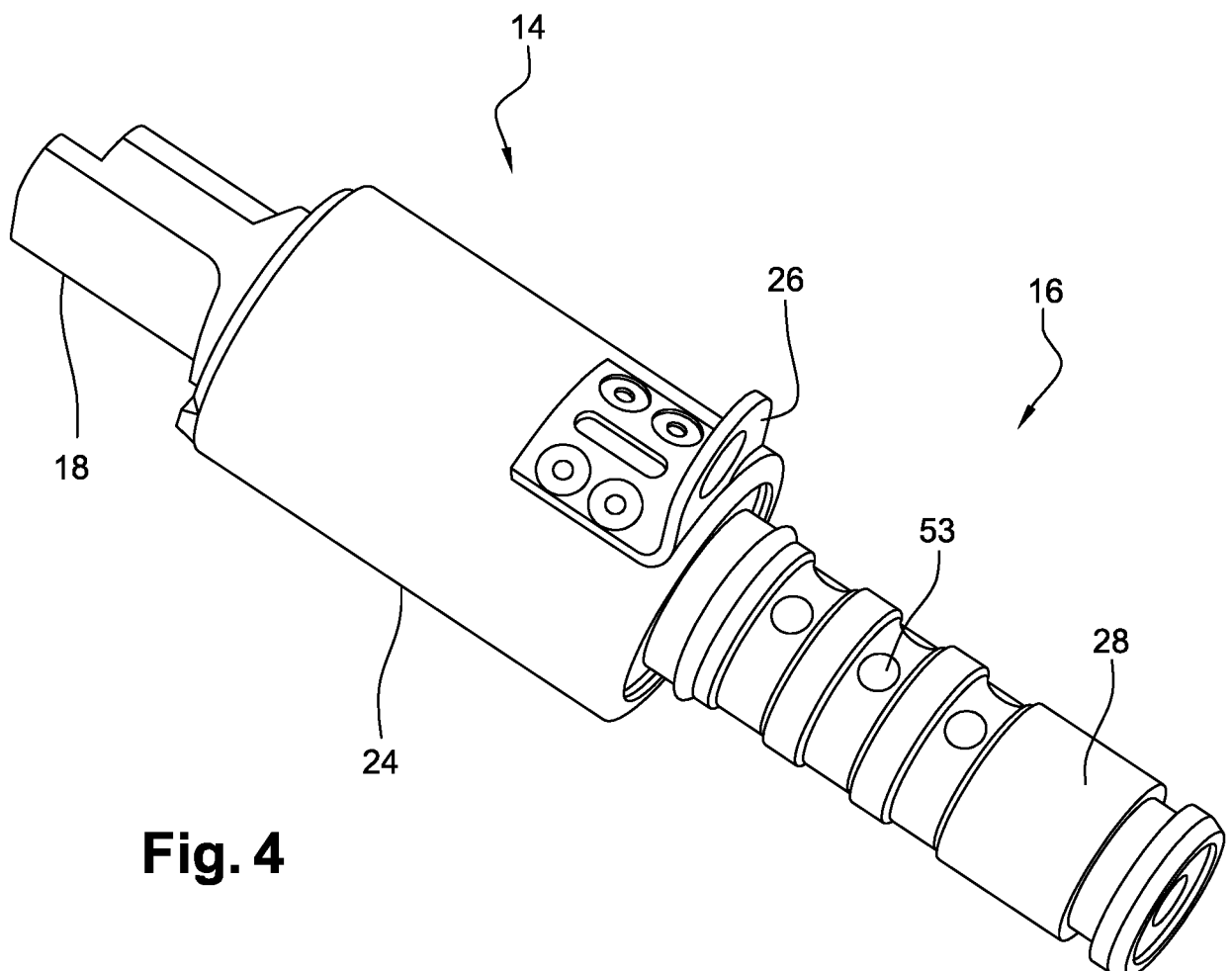


Fig. 4

4 / 5

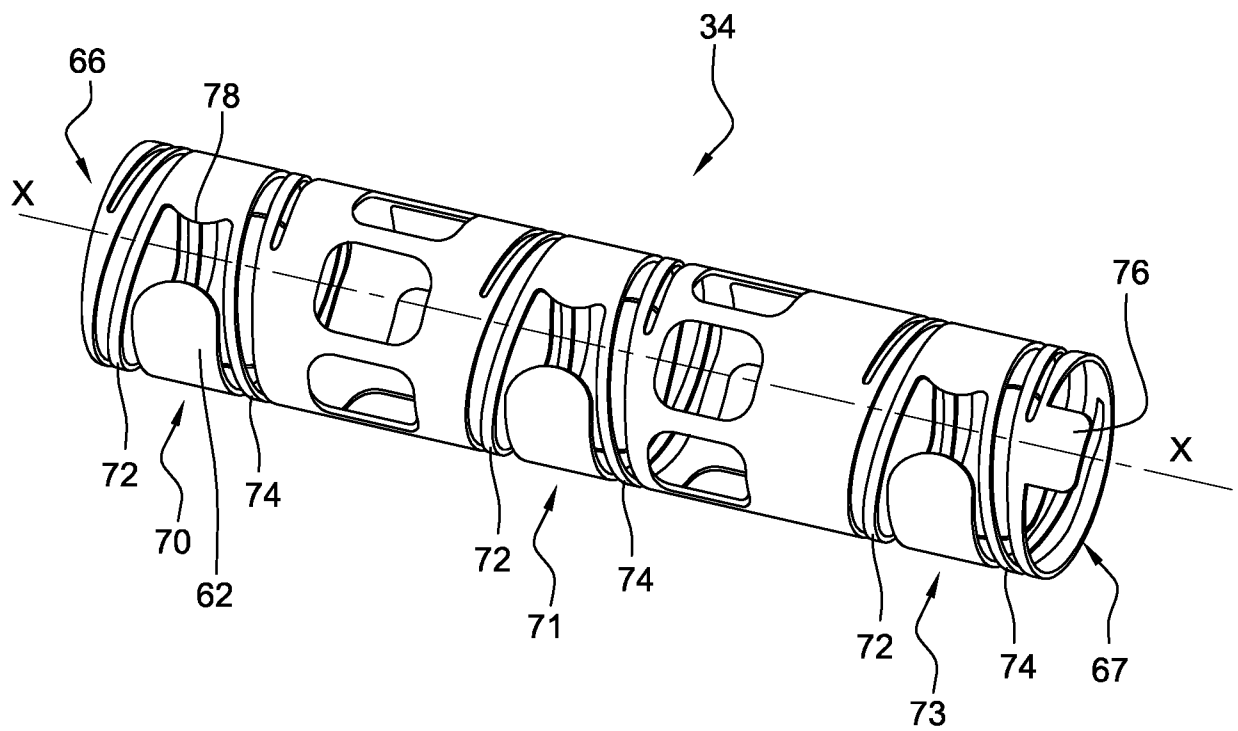


Fig. 5

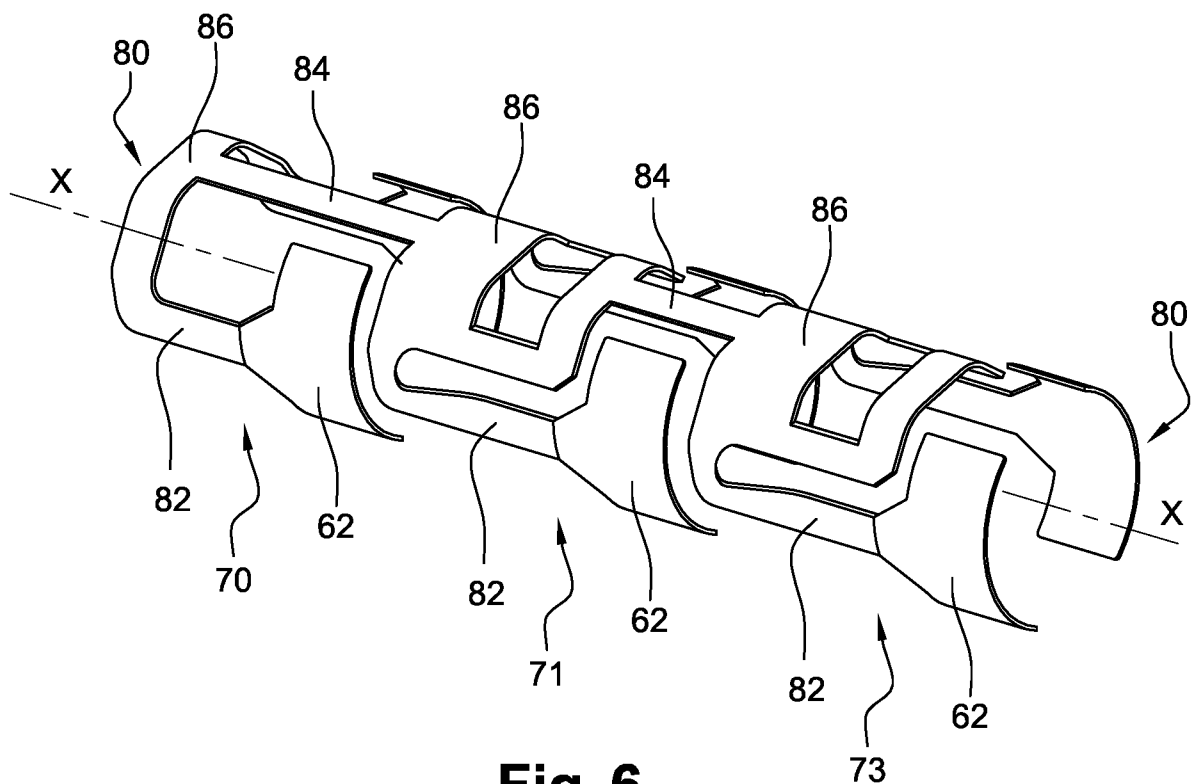


Fig. 6

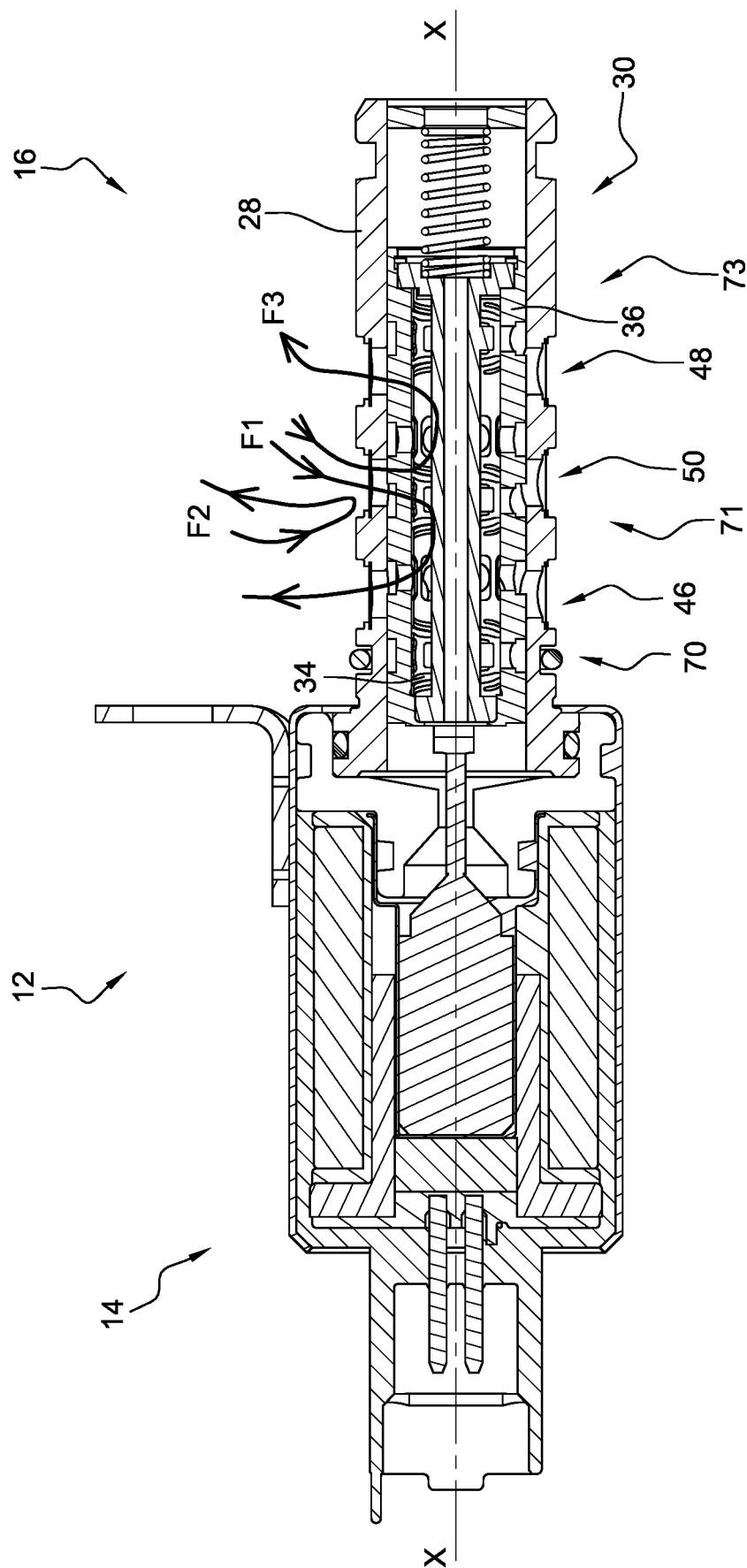


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/067182**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F01L 1/344**(2006.01)i; **F16K 15/00**(2006.01)i

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)

F01L; F16K

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	DE 102006012775 A1 (HYDRAULIK RING GMBH [DE]) 20 September 2007 (2007-09-20) figure 8 paragraph [0053]	1-3
A	EP 2977569 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 27 January 2016 (2016-01-27) figure 11	1-3
A	EP 2905434 A1 (HILITE GERMANY GMBH [DE]) 12 August 2015 (2015-08-12) figure 5	1
A	EP 3269949 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 17 January 2018 (2018-01-17) figures 9-13	1,2
A	EP 1291563 A2 (HYDRAULIK RING GMBH [DE]) 12 March 2003 (2003-03-12) figure 3	2,3
A	WO 2017012832 A1 (DELPHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LUX [LU]) 26 January 2017 (2017-01-26) figure 3	1,2



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

15 August 2019

Date of mailing of the international search report

22 August 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Aubry, Yann

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/067182

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102006012775	A1	20 September 2007	NONE	
EP	2977569	A1	27 January 2016	EP 2977569 A1	27 January 2016
				US 2016024978 A1	28 January 2016
EP	2905434	A1	12 August 2015	CN 104832239 A	12 August 2015
				EP 2905434 A1	12 August 2015
				JP 6218129 B2	25 October 2017
				JP 2015148229 A	20 August 2015
				KR 20150099407 A	31 August 2015
				US 2015218976 A1	06 August 2015
EP	3269949	A1	17 January 2018	EP 3269949 A1	17 January 2018
				US 2018016950 A1	18 January 2018
EP	1291563	A2	12 March 2003	AT 333617 T	15 August 2006
				DE 10143433 A1	03 April 2003
				EP 1291563 A2	12 March 2003
				ES 2267908 T3	16 March 2007
				PT 1291563 E	30 November 2006
				US 2003070713 A1	17 April 2003
WO	2017012832	A1	26 January 2017	CN 108026797 A	11 May 2018
				EP 3325780 A1	30 May 2018
				JP 2018522189 A	09 August 2018
				KR 20180033233 A	02 April 2018
				US 2018355766 A1	13 December 2018
				WO 2017012832 A1	26 January 2017

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2019/067182

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F01L1/344 F16K15/00 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) F01L F16K		
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	DE 10 2006 012775 A1 (HYDRAULIK RING GMBH [DE]) 20 septembre 2007 (2007-09-20) figure 8 alinéa [0053]	1-3
A	----- EP 2 977 569 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 27 janvier 2016 (2016-01-27) figure 11	1-3
A	----- EP 2 905 434 A1 (HILITE GERMANY GMBH [DE]) 12 août 2015 (2015-08-12) figure 5	1
A	----- EP 3 269 949 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 17 janvier 2018 (2018-01-17) figures 9-13 ----- -/-	1,2
☒ 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 15 août 2019		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 22/08/2019
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 Aubry, Yann

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 1 291 563 A2 (HYDRAULIK RING GMBH [DE]) 12 mars 2003 (2003-03-12) figure 3	2,3
A	----- WO 2017/012832 A1 (DELPHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LUX [LU]) 26 janvier 2017 (2017-01-26) figure 3 -----	1,2

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2019/067182

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102006012775 A1	20-09-2007	AUCUN	
EP 2977569 A1	27-01-2016	EP 2977569 A1	27-01-2016
		US 2016024978 A1	28-01-2016
EP 2905434 A1	12-08-2015	CN 104832239 A	12-08-2015
		EP 2905434 A1	12-08-2015
		JP 6218129 B2	25-10-2017
		JP 2015148229 A	20-08-2015
		KR 20150099407 A	31-08-2015
		US 2015218976 A1	06-08-2015
EP 3269949 A1	17-01-2018	EP 3269949 A1	17-01-2018
		US 2018016950 A1	18-01-2018
EP 1291563 A2	12-03-2003	AT 333617 T	15-08-2006
		DE 10143433 A1	03-04-2003
		EP 1291563 A2	12-03-2003
		ES 2267908 T3	16-03-2007
		PT 1291563 E	30-11-2006
		US 2003070713 A1	17-04-2003
WO 2017012832 A1	26-01-2017	CN 108026797 A	11-05-2018
		EP 3325780 A1	30-05-2018
		JP 2018522189 A	09-08-2018
		KR 20180033233 A	02-04-2018
		US 2018355766 A1	13-12-2018
		WO 2017012832 A1	26-01-2017