

(19)



(11)

EP 3 336 322 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
20.06.2018 Bulletin 2018/25

(51) Int Cl.:
F01L 1/047 ^(2006.01) **F01L 1/344** ^(2006.01)
F01M 9/10 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17200261.0**

(22) Date de dépôt: **07.11.2017**

(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:
MA MD

(71) Demandeur: **RENAULT s.a.s.**
92100 Boulogne-Billancourt (FR)

(72) Inventeur: **ALMEIDA, Fernando**
78360 MONTESSON (FR)

(30) Priorité: **19.12.2016 FR 1662798**

(54) ARBRES À CAMES COMPORTANT UN SYSTÈME DE DÉPHASAGE

(57) L'invention concerne un système de déphasage (1) pour moteur à combustion interne comprenant un arbre à cames (2) tenu par des paliers (4, 41, 42, 43) comportant un conduit de lubrification (21) des contacts entre l'arbre à cames (2) et les paliers (4, 41, 42, 43), ledit conduit de lubrification (21) comportant une extrémité

(27) débouchant dans un déphaseur (3).

Selon l'invention, le conduit de lubrification (21) entoure un conduit coaxial d'huile de commande (22) d'un déphaseur (3) qui distribue dans le conduit de lubrification (21).

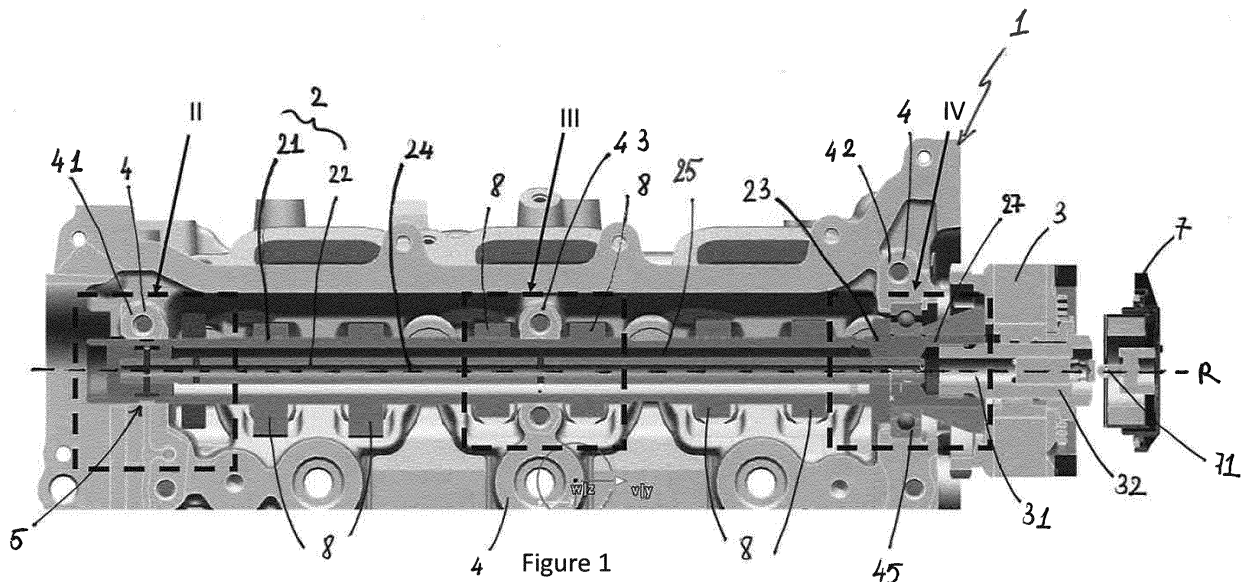


Figure 1

EP 3 336 322 A1

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte à un arbre à came pour moteur à combustion interne d'un véhicule automobile. Plus particulièrement, l'invention concerne un système de déphasage coopérant avec l'arbre à came.

Etat de la technique de l'invention

[0002] Afin de réduire la consommation de carburant et des émissions polluants d'un moteur à combustion interne, on réalise un réglage des lois de levée des soupapes d'admission et d'échappement en fonction du régime et de la charge du moteur.

[0003] Pour régler les lois de levée des soupapes, un système de déphasage agit sur l'arbre à cames en fonction du régime du moteur de manière à varier le phasage (la position angulaire) de l'arbre à cames par rapport au vilebrequin. En fonction du type du moteur, les systèmes de déphasage peuvent être utilisés aussi bien sur des arbres à cames d'admission que sur des arbres à cames d'échappement.

[0004] Il est connu des systèmes de déphasage hydrauliques qui fonctionnent avec de l'huile sous pression. Ces systèmes comprennent un déphaseur qui est constitué d'un rotor mobile en rotation par rapport à un stator, ledit rotor étant relié à l'arbre à cames. Sous l'action de l'huile sous pression, le rotor tourne et entraîne l'arbre à cames en rotation. Le système de déphasage comprend en outre une électrovanne à distribution variable pour alimenter le rotor en huile sous pression.

[0005] Il existe des déphaseurs hydrauliques dont l'alimentation en huile sous pression est réalisée au centre de celui-ci, c'est-à-dire qu'il comprend un conduit d'alimentation en huile s'étend suivant l'axe central ou l'axe de rotation du déphaseur. De manière générale, l'alimentation d'un tel déphaseur est réalisée du côté de distribution, c'est-à-dire le côté du moteur où sont installées la poulie de l'arbre à cames et celle du vilebrequin. A titre d'exemple, des canaux d'alimentation en huile sous pression sont percés à travers d'un palier d'extrémité de guidage de l'arbre à cames pour conduire de l'huile jusqu'au déphaseur.

[0006] Cependant, cette installation ne convient pas à certaines structures de l'arbre à cames. En effet, lorsque le palier d'extrémité de guidage du côté de distribution comporte un roulement, il n'est plus possible d'intégrer le canal d'alimentation dans ce palier.

[0007] Il est aussi connu des arbres à cames creux et comportant un conduit de lubrification des contacts entre ledit arbre à cames et des paliers. L'arbre à cames comporte ainsi des orifices débouchant de la surface extérieure de l'arbre à cames en regard avec un palier de maintien. L'huile s'échappe donc du conduit de lubrification, projetée vers le palier pour permettre la lubrification

des contacts. La pression de l'huile à l'intérieur du conduit de lubrification est donc altérée par la ladite lubrification et ne permet pas un contrôle optimal d'un déphaseur.

[0008] La publication US20070283913-A1 divulgue ainsi un arbre à cames creux pour permettre la lubrification des contacts entre ledit arbre et des paliers de maintien dudit arbre. L'ajout d'un déphaseur entraîne la création d'un conduit de contrôle spécifique qui amène des problèmes d'encombrement dudit conduit et d'agencement dans une culasse.

Objectif de l'invention

[0009] Aussi, l'invention a pour objectif de proposer un système de déphasage qui permet une commande précise et optimale d'un déphaseur coopérant avec un arbre à cames. Un autre objectif de l'invention est de proposer un système de déphasage dont la structure est peu encombrante et qui ne pose pas de problème d'agencement dans la culasse.

Description générale de l'invention

[0010] A cet effet, l'invention propose un système de déphasage pour moteur à combustion interne comprenant un arbre à cames tenu par des paliers comportant un conduit de lubrification des contacts entre l'arbre et les paliers, ledit conduit de lubrification comportant une extrémité débouchant dans un déphaseur.

[0011] Selon l'invention, le conduit de lubrification entoure un conduit coaxial d'huile de commande d'un déphaseur qui distribue dans le conduit de lubrification.

[0012] Ainsi, on peut contrôler la distribution de l'huile entre le conduit d'huile de commande et le conduit de lubrification, notamment la quantité et le débit d'huile passant du conduit d'huile de commande au conduit de lubrification. De cette manière, la distribution peut être réglée de sorte à ne pas altérer la pression de l'huile à l'intérieur du conduit d'huile de commande, ce qui permet un réglage précis du déphasage et donc un contrôle optimal du déphaseur.

[0013] Par ailleurs, le système de déphasage comprenant deux conduits disposés l'un dans l'autre est compact et facile à monter sur une culasse.

[0014] L'ensemble selon l'invention peut optionnellement comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- la pression d'huile dans le conduit d'huile de commande est supérieure à la pression d'huile dans le conduit de lubrification;
- le système de déphasage comprend un organe d'alimentation connecté avec un conduit d'amenée d'huile et avec le conduit d'huile de commande ;
- le conduit de lubrification délimite une chambre de lubrification dans laquelle est logé le conduit d'huile

de commande.

- le conduit d'huile de commande comprend des orifices débouchant dans la chambre de lubrification ; ainsi, le conduit de lubrification est alimenté en huile par le conduit d'huile de commande ;
- le conduit de lubrification comprend des orifices débouchant de la surface extérieure dudit conduit en regard avec un palier ; ainsi, le conduit de lubrification, alimenté par le conduit d'huile de commande, projette de l'huile dans des zones de contact délimitée par la surface extérieure du conduit de lubrification et le palier de maintien.
- le système comprend un bouchon obturant une extrémité du conduit de lubrification et du conduit d'huile de commande, et comportant un passage reliant le conduit d'amenée au conduit d'huile de commande.
- selon l'alinéa précédent, le passage s'étend autour du tube d'alimentation ;
- le conduit de lubrification comprend une rainure circumférentielle au niveau d'un palier d'extrémité de guidage lisse, le conduit d'amenée de l'huile sous pression débouchant dans ladite rainure circumférentielle ; ainsi, l'huile, arrivant dans l'espace délimité par la rainure et une face interne du palier de guidage lisse, vient lubrifier la zone de contact et de frottement entre ces éléments ;
- le conduit d'amenée est réalisé dans le palier d'extrémité lisse ; ainsi, on n'a pas besoin de pièce supplémentaire, tel qu'un tuyau, un conduit, pour alimenter l'huile au tube d'alimentation ;
- le diamètre du conduit d'huile de commande est compris entre 5 et 6 mm ; avec une telle dimension, le conduit d'huile de commande assure le débit et la pression nécessaire de l'huile coulant en son sein ;
- l'orifice interne du conduit d'huile de commande a un diamètre compris entre 2 mm et 4 mm et l'orifice externe du conduit de lubrification un diamètre compris entre 2 et 3 mm.

[0015] L'invention concerne également un moteur comprenant deux arbres à cames dont un premier arbre à cames coopère avec des soupapes d'admission et un deuxième arbre à cames coopère avec des soupapes d'échappement. Selon l'invention, chacun de ces arbres appartient à un système de déphasage correspondant réalisé selon au moins une des caractéristiques précédentes. L'invention concerne également un véhicule comportant un tel moteur.

Liste des figures

[0016] D'autres caractéristiques et avantages innovants ressortiront de la description ci-après, fournie à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- La figure 1 représente une vue en coupe longitudinale et de dessus d'un système de déphasage selon l'invention ;
- La figure 2 représente une vue de détail de la zone référencée « II » sur la figure 1 ;
- La figure 2A représente une vue en perspective selon la coupe A-A de la figure 2 ;
- La figure 3 représente une vue de détail de la zone référencée « III » sur la figure 1 ;
- La figure 3A représente une vue en perspective selon la coupe B-B de la figure 3 ;
- La figure 4 représente une vue de détail de la zone référencée « IV » sur la figure 1.

Description générale de l'invention

[0017] En référence à la figure 1, un système de déphasage 1 selon l'invention comprend un arbre à cames 2 composé d'un conduit de lubrification 21 creux et d'un conduit d'huile de commande 22 d'un déphaseur 3. Le conduit de lubrification 21 et le conduit d'huile de commande 22 sont coaxiaux.

[0018] Le conduit de lubrification 21 est monté mobile en rotation par rapport à des paliers de guidage 4 fixés au moteur. Le conduit de lubrification 21 reçoit en outre six cames 8 espacées de manière régulière. Bien entendu, le nombre de cames 8 peut être différent dans d'autres modes de réalisation de l'invention.

[0019] Dans cet exemple, le conduit de lubrification 21 est porté par trois paliers de guidage dont deux paliers d'extrémité 41, 42 et un palier intermédiaire 43. Le premier palier d'extrémité 41 est à gauche de la figure 1 et le deuxième palier d'extrémité 42 est à droite de la même figure.

[0020] Le deuxième palier d'extrémité 42 porte un roulement à bille 45, d'où son nom de palier d'extrémité 42 à roulement. En revanche, le premier palier d'extrémité 41 ne comprend aucun roulement, d'où son nom de palier d'extrémité 41 lisse. Le palier intermédiaire 43 est situé à mi longueur de l'arbre à cames 2 pour empêcher la flexion de ce dernier. Bien entendu, le nombre de paliers intermédiaires peut être différent selon la structure de l'arbre à cames 2.

[0021] Comme représenté à la figure 1, au niveau du palier d'extrémité 42 à roulement, le conduit de lubrification 21 coopère avec un déphaseur 3 hydraulique au moyen d'un embout 23.

[0022] Le déphaseur 3 comprend un conduit d'alimentation 31 qui s'étend suivant un axe de rotation R du rotor du déphaseur 3. A noter que l'axe de rotation R du déphaseur 3 est confondu avec l'axe de rotation de l'arbre

à cames 2.

[0023] Une vanne de distribution 32 est connectée à une extrémité du conduit d'alimentation 31. La distribution de l'huile sous pression dans le déphaseur 3 est contrôlée par un actionneur 7 et la vanne de distribution 32. L'actionneur comporte un doigt 71 mobile en translation selon l'axe de rotation R du déphaseur 3. Par son déplacement axial, le doigt 71 fait translater la vanne de distribution 32 et la mettre dans une position permettant le remplissage d'une chambre d'huile (non représentée) du déphaseur 3, ce qui permet d'actionner le rotor en rotation.

[0024] La vanne de distribution 32 est vissée dans l'embout 23 d'une part et solidaire avec le rotor du déphaseur 3 d'autre part. Ainsi, lorsque le rotor tourne, il entraîne la vanne de distribution 32 et le conduit de lubrification 21 en rotation.

[0025] Le palier d'extrémité 42 à roulement, le déphaseur 3, la vanne de distribution 32 et l'actionneur 7 sont situés au côté droit de la figure 1. La poulie de l'arbre à cames 2 se trouve également de ce côté. C'est pour cette raison que ce côté est également appelé côté de distribution.

[0026] Le palier d'extrémité 41 lisse est situé à l'autre côté de l'arbre à cames, à l'opposé du côté de distribution. De manière générale, ce côté opposé est adjacent à une boîte de vitesse (non représentée). On l'appelle ainsi le côté d'accouplement selon le vocabulaire utilisé par l'homme du métier.

[0027] Le conduit de lubrification 21 délimite une chambre de lubrification 25 dans laquelle est logé le conduit d'huile de commande 22. Le conduit de lubrification 21 comprend en outre une extrémité 27 qui débouche dans le conduit d'alimentation 31 du déphaseur.

[0028] Quant au conduit d'huile de commande 22, il délimite radialement un chambre d'huile centrale 24 qui débouche également dans le conduit d'alimentation 31 du déphaseur 3.

[0029] Des orifices externes et internes sont réalisés respectivement au long du conduit de lubrification 22 et du conduit d'huile de commande 21.

[0030] Un organe d'alimentation en huile sous pression 5 est positionné au niveau du palier d'extrémité 41 lisse pour fournir de l'huile au conduit d'huile de commande 22.

[0031] L'organe d'alimentation en huile sous pression 5 est illustré de manière détaillée aux figures 2 et 2A. Il relie un conduit d'amenée 53 au conduit d'huile de commande 22. Le conduit d'amenée 53 est intégré ici dans le palier d'extrémité 41 lisse. Le conduit d'amenée 53 débouche sur un orifice externe 51 percé dans la paroi du conduit de lubrification 21. Ce dernier comprend trois autres orifices externes (visibles à la figure 2A) qui sont espacés l'un de l'autre. De manière similaire, le conduit d'huile de commande 22 comprend quatre orifices internes 52 espacés l'un de l'autre.

[0032] Un bouchon 54 obture à la fois le conduit d'huile de commande 22 et le conduit de lubrification 24 au ni-

veau du palier d'extrémité 41 lisse. Le bouchon 54 comprend en outre un passage 55 qui relie le conduit d'amenée 53 au conduit d'huile de commande 22. En d'autres termes, le passage 55 établit une connexion entre les orifices externes 51 et les orifices internes 52. Le passage 55 est ici une gorge 56 qui dessert de l'huile dans tous les orifices internes 52 comme cela est illustré par la flèche référencée « b » de la figure 2A.

[0033] Par ailleurs, l'huile sous pression, par le chemin représenté par la flèche « a » de la figure 2A, rentre aussi dans un espace **e** entre le palier d'extrémité 41 lisse et le conduit de lubrification 21 pour venir lubrifier la zone de contact et de frottement entre ces éléments. L'espace **e** est délimité par une rainure circonférentielle 26 pratiquée sur le conduit de lubrification 21 et une face interne du palier lisse 41. Les orifices externes 51 sont réalisés dans la rainure circonférentielle 26.

[0034] Le conduit d'huile de commande 22 comprend deux orifices secondaires 57 qui sont décalés vers la droite du palier d'extrémité 41 lisse. Ces orifices secondaires 57, diamétralement opposés, débouchent dans la chambre de lubrification 25. L'huile sous pression est ainsi amenée dans cette chambre de lubrification 25.

[0035] Dans un autre exemple de réalisation, des passages reliant le conduit d'amenée 53 et la chambre de lubrification 25 sont réalisés sur le bouchon 54.

[0036] En référence aux figures 3 et 3A, le conduit d'huile de commande 22 comprend deux orifices internes intermédiaires 62. Ceux-ci, comme les orifices secondaires 57, sont diamétralement opposés et débouchent dans la chambre de lubrification 25. Parallèlement, le conduit de lubrification 21 comprend un orifice externe intermédiaire 61 débouchant dans la zone de contact **e'** entre le palier intermédiaire 43 et le conduit de lubrification 21. Ainsi, l'huile sous pression est conduit selon des flèches référencées « c » sur la figure 3A pour venir lubrifier la zone de contact **e'** entre le palier intermédiaire 43 et le conduit de lubrification 21.

[0037] Sur la figure 4, la chambre d'huile centrale 24 débouchant dans le conduit d'alimentation 31, l'huile sous pression est conduite à l'intérieur du déphaseur 3 selon des flèches référencées « d ». L'arrivée de l'huile dans le déphaseur 3 est contrôlée par la vanne de distribution 32 et par l'actionneur 7 de manière à remplir la chambre à l'huile du déphaseur 3 afin de faire tourner l'arbre à cames 2.

[0038] Ainsi, grâce à l'organe d'alimentation 5 installé au niveau du palier d'extrémité 41 lisse, le déphaseur 3, situé au côté opposé, est alimenté en huile sous pression. En outre, l'huile sous pression est distribuée par le conduit de lubrification 25 vers les paliers lisses 41 et 43 pour permettre la lubrification des contacts.

[0039] Il est à noter que le diamètre du conduit d'huile de commande 22, du conduit de lubrification 21 ainsi que la dimension des orifices internes 52, 62 et externes 51, 61 sont calibrés de manière à pouvoir maintenir une pression nécessaire de l'huile à l'intérieur du conduit d'huile de commande 22, ce qui permet un contrôle optimal du

déphaseur. La pression d'huile dans le conduit d'huile de commande 22 est supérieure à la pression d'huile dans le conduit de lubrification 21.

[0040] Bien entendu, il est possible d'apporter à l'invention de nombreuses modifications sans pour autant sortir du cadre de celle-ci.

Revendications

1. Système de déphasage (1) pour moteur à combustion interne comprenant un arbre à cames (2) tenu par des paliers (4, 41, 42, 43) comportant un conduit de lubrification (21) des contacts entre l'arbre à cames (2) et les paliers (4, 41, 42, 43), ledit conduit de lubrification (21) comportant une extrémité (27) débouchant dans un déphaseur (3), ledit système de déphasage (1) étant **caractérisé en ce que** ledit conduit de lubrification (21) entoure un conduit coaxial d'huile de commande (22) d'un déphaseur (3) qui distribue dans le conduit de lubrification (21). 5
2. Système de déphasage (1) selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la pression d'huile dans le conduit d'huile de commande (22) est supérieure à la pression d'huile dans le conduit de lubrification (21). 10
3. Système de déphasage (1) selon la revendication 1 ou la revendication 2 **caractérisé en ce qu'il** comprend un organe d'alimentation (2) connecté avec un conduit d'amenée (53) d'huile et avec le conduit d'huile de commande (22). 15
4. Système de déphasage (1) selon l'une des revendications 1 à 3 **caractérisé en ce que** le conduit de lubrification (21) délimite une chambre de lubrification (25) dans laquelle est logé le conduit d'huile de commande (22). 20
5. Système de déphasage (1) selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** le conduit d'huile de commande (22) comprend des orifices (57, 62) débouchant dans la chambre de lubrification (25). 25
6. Système de déphasage (1) selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** le système comprend un bouchon (54) obturant une extrémité du conduit de lubrification (21) et du conduit d'huile de commande (22), et comportant un passage (55) reliant le conduit d'amenée (53) au conduit d'huile de commande (22). 30
7. Système de déphasage (1) selon la revendication 6 **caractérisé en ce que** le passage (55) s'étend autour du conduit d'huile de commande (22). 35

8. Système de déphasage selon l'une des revendications 3 à 7 **caractérisé en ce que** le conduit de lubrification (21) comprend une rainure circonférentielle (25) au niveau du palier de guidage lisse (41), le conduit d'amenée (53) de l'huile sous pression débouchant dans ladite rainure circonférentielle (25). 40

9. Moteur comprenant deux arbres à cames dont un premier coopère avec des soupapes d'admission et un deuxième coopère avec des soupapes d'échappement **caractérisé en ce que** chacun de ces arbres appartient à un système de déphasage (1) selon l'une des revendications précédentes. 45

10. Véhicule automobile **caractérisé en ce qu'il** comprend un moteur selon la revendication 9. 50

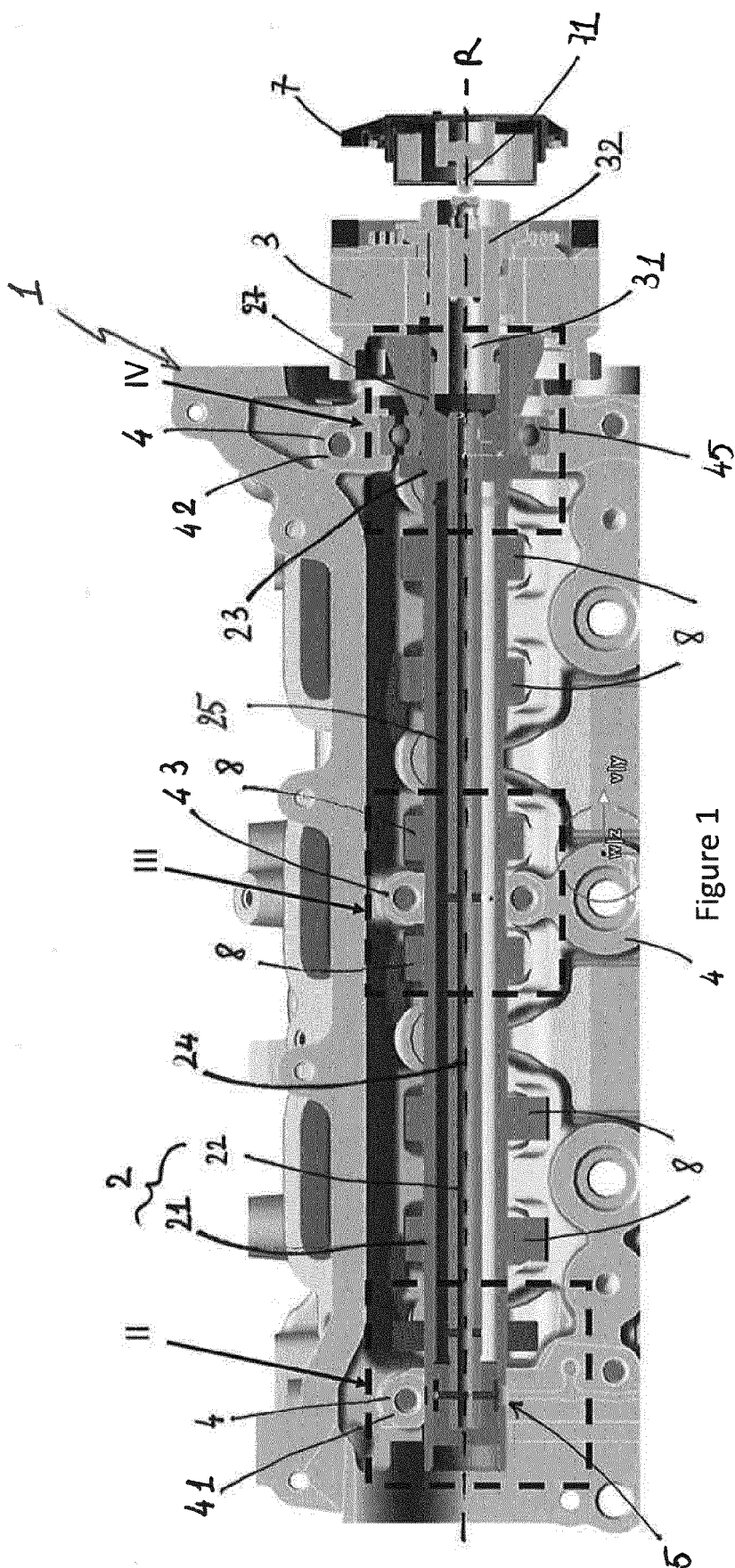


Figure 1

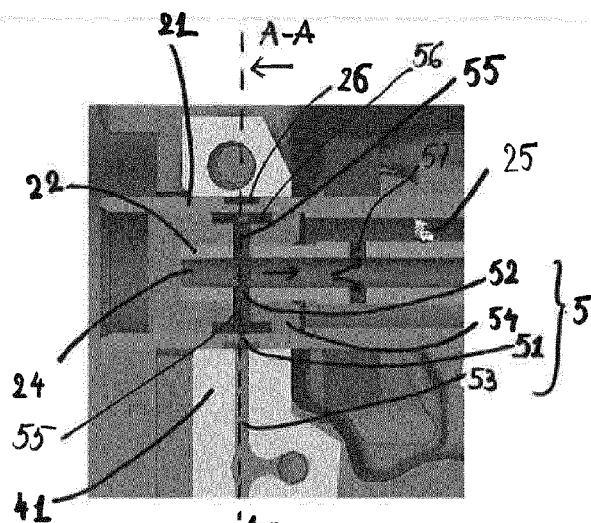


Figure 2

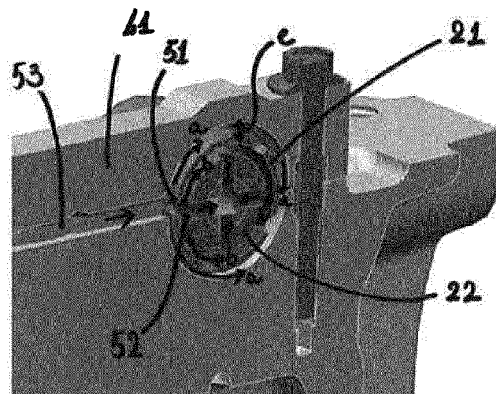


Figure 2A

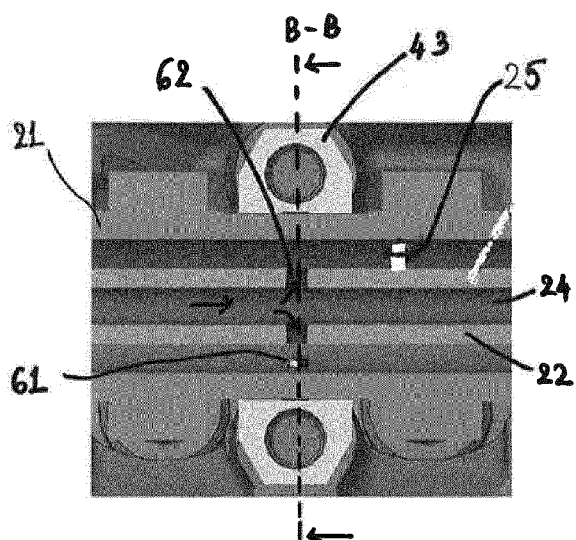


Figure 3

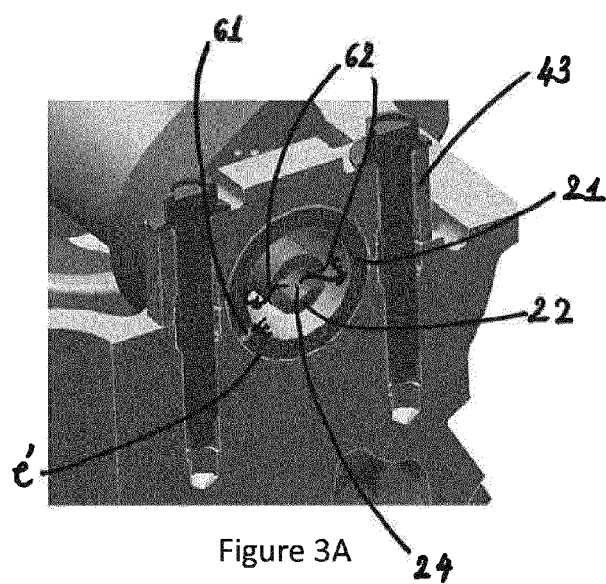


Figure 3A

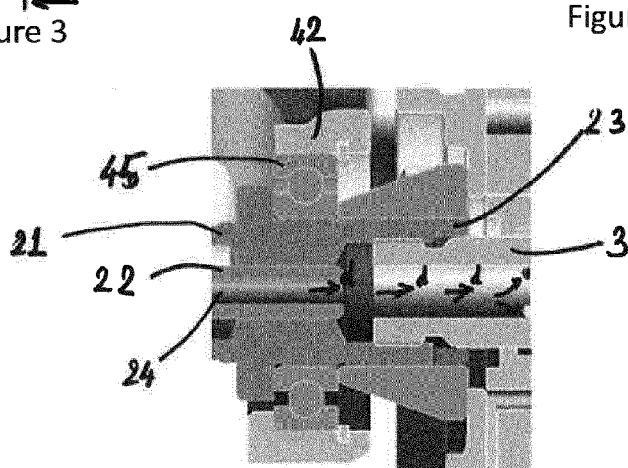


Figure 4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 20 0261

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)
A	US 6 076 492 A (TAKAHASHI HIRONAO [JP]) 20 juin 2000 (2000-06-20) * le document en entier *	1	INV. F01L1/047 F01L1/344 F01M9/10
A	JP S60 173305 A (HONDA MOTOR CO LTD) 6 septembre 1985 (1985-09-06) * abrégé; figures *	1	
A	JP 2009 052527 A (YAMAHA MOTOR CO LTD) 12 mars 2009 (2009-03-12) * abrégé; figures *	1	
A	US 2003/154943 A1 (MURATA SHINICHI [JP] ET AL) 21 août 2003 (2003-08-21) * le document en entier *	1	
A	DE 40 07 181 A1 (AUDI AG [DE]) 12 septembre 1991 (1991-09-12) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F01L F01M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		7 mai 2018	Klinger, Thierry
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

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

EP 17 20 0261

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.

07-05-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6076492 A	20-06-2000	DE 69934533 T2 EP 0945598 A2 JP 4036401 B2 JP H11280541 A US 6076492 A	26-07-2007 29-09-1999 23-01-2008 12-10-1999 20-06-2000
JP S60173305 A	06-09-1985	AUCUN	
JP 2009052527 A	12-03-2009	AUCUN	
US 2003154943 A1	21-08-2003	DE 10300514 A1 JP 4421166 B2 JP 2003205312 A KR 20030065318 A US 2003154943 A1	31-07-2003 24-02-2010 22-07-2003 06-08-2003 21-08-2003
DE 4007181 A1	12-09-1991	DE 4007181 A1 EP 0518898 A1 WO 9114082 A2	12-09-1991 23-12-1992 19-09-1991

EPO FORM P0460

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

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 20070283913 A1 [0008]