

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 04.07.01.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 10.01.03 Bulletin 03/02.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : BONTAZ CENTRE Société anonyme
— FR.

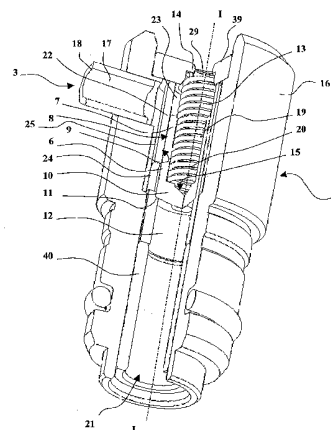
72 Inventeur(s) : BONTAZ CHRISTOPHE.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET PONCET.

54 GICLEUR DE REFROIDISSEMENT A PISTON.

57 Un gicleur de refroidissement selon l'invention permet le refroidissement du piston d'un moteur à combustion interne. Le gicleur comprend un corps de gicleur (1) à partie pénétrante conformée pour s'engager dans un alésage du moteur et pour recevoir le fluide de refroidissement. Le gicleur comprend un clapet interne constitué d'un piston (6) guidé à coulissement dans un alésage de guidage (9) du corps de gicleur (1). Le piston (6) comporte une tête d'obturation (10) orientée vers l'amont et venant porter contre un siège annulaire d'obturation (11). Le piston est repoussé vers le siège annulaire d'obturation (11) par un ressort hélicoïdal de compression (13). On réalise ainsi un gicleur de refroidissement à clapet interne présentant une plus grande endurance pour les circuits de refroidissement de moteur à haute pression.



GICLEUR DE REFROIDISSEMENT A PISTON

La présente invention concerne les gicleurs de refroidissement des pistons d'un moteur à combustion interne, permettant de projeter un fluide de refroidissement tel que de l'huile contre le fond de piston, c'est-à-dire contre la face de piston extérieure à la chambre d'explosion, ou dans une galerie de piston.

Les gicleurs de refroidissement de piston habituellement utilisés sont des pièces rapportées, fixées sur le carter moteur et communiquant avec un orifice d'amenée de fluide de refroidissement. La position du gicleur est déterminée avec précision pour réaliser un jet de fluide de refroidissement dirigé vers une zone précise du fond de piston ou de la galerie de piston.

On connaît des gicleurs de refroidissement à clapet, permettant d'inhiber la circulation de fluide de refroidissement tant que la pression du circuit de refroidissement n'a pas dépassé une valeur de seuil déterminée. Dans ces structures de gicleur à clapet, le clapet est réalisé par une bille, repoussée par un ressort de compression vers un siège pour obturer un passage de fluide de refroidissement.

Les inventeurs ont pu constater que les gicleurs de refroidissement à clapet utilisés jusqu'à présent fonctionnent correctement et donnent satisfaction pendant une durée limitée, durée après laquelle apparaissent des phénomènes d'usure qui perturbent l'étanchéité du clapet et son fonctionnement correct. La durée de fonctionnement correct est d'autant plus courte que la pression nominale du fluide de refroidissement régnant dans les canalisations de refroidissement est élevée. L'usure modifie principalement les caractéristiques d'ouverture du clapet, c'est-à-dire la pression de fluide nécessaire pour le déclencher : à neuf, le clapet ouvre à une pression nominale correcte ; après usure, le clapet ouvre à une pression inférieure, pouvant atteindre la moitié de la pression nominale correcte, donc au dessous du régime ralenti du moteur. Il en résulte une perturbation de la pression générale du fluide dans le moteur.

L'invention résulte de l'observation selon laquelle les phénomènes d'usure sont inévitables à cause de la structure même du

clapet à bille : sous haute pression, il se produit des phénomènes d'oscillation et de vibration de la bille, phénomènes qui engendrent les défauts d'usure.

Le problème proposé par la présente invention est de concevoir une nouvelle structure de gicleur à clapet, susceptible de fonctionner de façon correcte pendant une durée nettement plus longue, en particulier sans usure sensible.

De façon surprenante, selon l'invention, on peut avantageusement remplacer le clapet à bille par un clapet à piston. Dans des conditions d'utilisation similaires, à haute pression, un clapet à piston ne présente pas les inconvénients d'oscillation et de vibration des clapets à bille, de sorte qu'une utilisation satisfaisante peut être obtenue pendant une durée nettement plus longue.

Un autre problème subsidiaire que l'invention se propose de résoudre est de réduire l'encombrement du gicleur dans le cylindre moteur. En effet, les clapets à piston généralement utilisés dans les autres technologies conduisent à un encombrement relativement important, et notamment une longueur relativement importante en aval des orifices de sortie du clapet. Une longueur trop importante en aval des orifices de sortie du clapet fait courir un risque de collision avec les éléments rotatifs du moteur tels que le vilebrequin ou le contre-poids de vilebrequin.

Ainsi, l'invention vise à réduire la longueur totale du gicleur, et notamment la longueur de gicleur dépassant dans le cylindre moteur en aval de la structure de sortie à passage radial de fluide et à tube de sortie.

Pour atteindre ces objets ainsi que d'autres, l'invention prévoit un gicleur de refroidissement du piston d'un moteur à combustion interne, comportant un corps de gicleur à partie pénétrante conformée pour s'engager dans un alésage du moteur et pour recevoir un fluide de refroidissement arrivant par ledit alésage, comportant un clapet interne pour moduler le débit de fluide en fonction de sa pression, et comportant une structure de sortie à passage radial de fluide dans le corps de gicleur et à tube de sortie, adaptée pour transmettre le fluide de refroidissement sortant du clapet interne et pour le diriger en jet

contre le fond du piston de moteur à refroidir ; selon l'invention le clapet interne comprend un piston, ayant un tronçon aval à surface latérale cylindrique de guidage engagée à coulisement longitudinal dans un alésage de guidage solidaire du corps de gicleur, ayant une tête d'obturation orientée vers l'amont dans le sens d'écoulement du fluide de refroidissement pour venir porter sélectivement contre un siège annulaire d'obturation solidaire du corps de gicleur et traversé par le fluide de refroidissement, et le clapet interne comprend un ressort hélicoïdal de compression, engagé axialement entre une portée aval solidaire du corps de gicleur et une surface aval du piston pour solliciter le piston vers l'amont contre le siège annulaire d'obturation.

Une telle structure présente une grande endurance, une grande stabilité, qui réduit les oscillations et réduit très sensiblement les phénomènes d'usure.

Selon un mode de réalisation avantageux, le piston coulisse dans un alésage de guidage à l'intérieur d'un tronçon amont du corps de gicleur, en amont du passage radial de fluide, et on prévoit des passages de conduction de fluide pour conduire axialement le fluide depuis l'aval du siège annulaire d'obturation jusqu'au passage radial de fluide.

Dans ce cas, on peut avantageusement prévoir que le tronçon aval de piston comporte un logement coaxial aval dans lequel s'engage et est guidée la partie d'extrémité amont du ressort hélicoïdal de compression.

Dans une première réalisation, le corps de gicleur comprend un alésage axial traversant, dans lequel est engagée sans jeu et maintenue en position une chemise tubulaire à alésage axial dont un tronçon aval forme l'alésage de guidage recevant le tronçon aval de piston, la chemise tubulaire ayant un épaulement intermédiaire interne formant le siège annulaire d'obturation, au moins un trou radial étant prévu dans la paroi de chemise tubulaire immédiatement en aval du siège annulaire d'obturation pour conduire radialement le fluide vers un ou plusieurs passages périphériques prévus entre la surface externe de la chemise tubulaire et la surface de l'alésage axial traversant du corps de gicleur, lesdits passages périphériques étant adaptés pour conduire axialement le

fluide de refroidissement depuis le ou les trous radiaux jusqu'au passage radial de fluide dans le corps de gicleur. De la sorte, le piston se trouve en amont du passage radial de sortie de fluide.

Par exemple, le ou les passages périphériques sont réalisés par un tronçon d'alésage axial traversant de plus grand diamètre, tandis que la chemise tubulaire a un diamètre externe sensiblement constant laissant un espace intermédiaire annulaire par lequel s'écoule le fluide de refroidissement.

De préférence, la chemise tubulaire est réalisée en acier fritté, tandis que le piston est en acier. On favorise ainsi considérablement le glissement entre le piston et la chemise, réduisant ainsi les phénomènes d'usure et les risques de grippage.

Selon une autre réalisation, le piston comporte, entre son tronçon aval à surface latérale cylindrique de guidage et la tête d'obturation, un évidement annulaire externe définissant, avec la paroi de l'alésage de guidage, un logement annulaire communiquant par des trous radiaux de piston avec un alésage axial de piston ouvert vers l'aval dans l'alésage axial traversant de corps qui conduit le fluide de refroidissement jusqu'au passage radial de fluide dans le corps de gicleur. De la sorte, le piston est nettement en amont du passage radial de sortie de fluide.

Le siège annulaire d'obturation peut être une bague annulaire rapportée dans l'alésage axial traversant du corps de gicleur.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles:

- la figure 1 est une vue en perspective éclatée d'une structure de gicleur selon un premier mode de réalisation de la présente invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective en section partielle du gicleur de la figure 1, assemblé ;
- la figure 3 est une vue de face en coupe longitudinale du gicleur des figures 1 et 2, illustrant le fonctionnement ;
- la figure 4 est une vue en perspective éclatée d'un gicleur selon un second mode de réalisation de la présente invention ;

- la figure 5 est une vue en perspective en section partielle du gicleur de la figure 4, assemblé ;
- la figure 6 est une vue de face en coupe longitudinale du gicleur des figures 4 et 5, illustrant le fonctionnement ; et
- 5 - la figure 7 illustre un gicleur selon l'invention incorporé dans un moteur à combustion interne.

Dans les deux modes de réalisation illustrés sur les figures, un gicleur de refroidissement de piston pour moteur à combustion interne comporte un corps de gicleur 1, un clapet interne 2, et une structure de sortie 3 adaptée pour transmettre le fluide de refroidissement sortant du clapet et pour le diriger en jet au moins contre le fond d'un piston à refroidir.

Le corps de gicleur 1 comprend une partie pénétrante 4, conformée pour s'engager dans un alésage du moteur et pour recevoir un fluide de refroidissement arrivant par ledit alésage du moteur. Le corps de gicleur 1 comporte une partie dépassante 5, destinée à dépasser dans le cylindre moteur et à porter la structure de sortie 3.

Dans les deux modes de réalisation, le clapet interne 2 comprend un piston 6, ayant un tronçon aval 7 à surface latérale 8 cylindrique de guidage engagée à coulissement longitudinal dans un alésage de guidage 9 solidaire du corps de gicleur 1. Le piston 6 comprend une tête d'obturation 10, orientée vers l'amont dans le sens d'écoulement du fluide de refroidissement pour venir porter sélectivement contre un siège annulaire d'obturation 11 solidaire du corps de gicleur 1 et comportant un alésage de siège 12 pour être traversé par le fluide de refroidissement.

Le clapet interne 2 comprend en outre un ressort hélicoïdal de compression 13, engagé axialement entre une portée aval 14 solidaire du corps de gicleur 1 et une surface aval 15 du piston 6, pour solliciter le piston 6 vers l'amont contre le siège annulaire d'obturation 11.

On comprend que, dans ses déplacements le long de l'axe longitudinal I-I du gicleur, le piston 6 est parfaitement guidé, ce qui évite tout risque d'oscillation et d'instabilité, de sorte que le gicleur présente une plus grande endurance et une plus faible usure.

La structure de sortie 3 comprend au moins un passage radial de fluide 17 dans le corps de gicleur 1, et au moins un tube de sortie 18 ayant une première extrémité emmanchée dans le passage radial de fluide 17 correspondant.

5 Le piston 6 coulisse dans l'alésage de guidage 9 à l'intérieur d'un tronçon amont 16 de corps de gicleur 1, en amont du passage radial de fluide 17.

Ainsi, le piston couissant de façon étanche dans l'alésage de guidage 9 s'oppose a priori au passage de fluide entre
10 le siège annulaire d'obturation 11 et le passage radial de fluide 17. Pour assurer le passage du fluide, l'invention prévoit, dans l'un et l'autre des modes de réalisation illustrés, des passages de conduction de fluide conduisant le fluide axialement depuis l'aval du siège annulaire d'obturation 11 jusqu'au passage radial de
15 fluide 17. Les passages de conduction de fluide seront décrits ci-après, et présentent des structures différentes dans l'un et l'autre des modes de réalisation illustrés.

Pour utiliser un ressort hélicoïdal de compression 13 de grande longueur sans augmenter la longueur de la partie dépassante
20 5 du gicleur dans le cylindre moteur, le tronçon aval 7 du piston 6 comporte un logement coaxial aval 19 dans lequel s'engage et est guidée la partie d'extrémité amont 20 du ressort hélicoïdal de compression 13.

Dans les deux modes de réalisation, le corps de gicleur 1
25 comprend un alésage axial traversant 21, selon l'axe I-I du corps de gicleur 1, dans lequel coulisse axialement le piston 6.

Dans le mode de réalisation des figures 1 à 3, une chemise tubulaire 22 est engagée sans jeu et maintenue en position dans l'alésage axial traversant 21, dans la partie dépassante 5 du
30 gicleur, en étant engagée entre un bouchon aval 39 et une bague amont 40. La chemise tubulaire 22 comprend un alésage axial 23 dont un tronçon aval forme l'alésage de guidage 9 recevant le tronçon aval du piston 6.

La chemise tubulaire 22 comprend un épaulement
35 intermédiaire interne formant le siège annulaire d'obturation 11.

On prévoit au moins un trou radial 24 dans la paroi de la chemise tubulaire 22, immédiatement en aval du siège annulaire

d'obturation 11, pour conduire radialement le fluide à un ou plusieurs passages périphériques 25 prévus entre la surface externe de la chemise tubulaire 22 et la surface de l'alésage axial traversant 21 du corps de gicleur 1. Les passages périphériques 25
5 sont adaptés pour conduire axialement le fluide de refroidissement depuis le ou les trous radiaux 24 jusqu'au passage radial de fluide 17 dans le corps de gicleur 1.

De la sorte, on peut disposer le piston 6 en amont du passage radial de fluide 17 dans le corps de gicleur 1, et la
10 partie dépassante 5 peut ainsi avoir un volume réduit.

Dans la réalisation illustrée sur les figures 1 à 3, les passages périphériques 25 sont réalisés par un tronçon d'alésage axial traversant 21 de plus grand diamètre, tandis que la chemise tubulaire 22 a un diamètre externe sensiblement constant, laissant
15 un espace intermédiaire annulaire par lequel s'écoule le fluide de refroidissement.

Dans ce même mode de réalisation illustré, la chemise tubulaire 22 peut avantageusement être réalisée en acier fritté, tandis que le piston 6 est en acier. Il en résulte un très faible
20 coefficient de frottement, et une bonne lubrification entre le piston 6 et la chemise tubulaire 22, facilitant les mouvements du piston sans usure et diminuant les risques de grippage.

Ce premier mode de réalisation favorise encore la stabilité du clapet, par le fait que le clapet est soumis en amont
25 à la pression de fluide de refroidissement, alors qu'il n'est soumis en aval qu'à la pression de l'air et à la force de rappel du ressort. Le clapet est donc soit ouvert quand la pression de fluide est supérieure à la force du ressort, soit fermé dans le cas contraire, mais ne vibre jamais entre les deux positions.

30 Dans le mode de réalisation des figures 4 à 6, on retrouve un corps de gicleur 1 ayant les mêmes moyens essentiels que ceux du mode de réalisation précédent, ces moyens étant repérés par les mêmes références numériques, de sorte qu'il est superflu de les décrire à nouveau. On se référera pour cela aux dessins.

35 Dans ce second mode de réalisation, le piston 6 comporte, entre son tronçon aval 7 à surface latérale 8 cylindrique de guidage et la tête d'obturation 10, un évidement annulaire externe

26 définissant, avec la paroi de l'alésage de guidage 9, un logement annulaire communiquant par des trous radiaux de piston 27 avec un alésage axial de piston 28 ouvert vers l'aval dans l'alésage axial traversant 21 de corps qui conduit le fluide de refroidissement jusqu'au passage radial de fluide 17 dans le corps de gicleur 1.

Cette seconde structure permet également de placer le piston 6 en amont du passage radial de fluide 17 dans le corps de gicleur 1, en assurant la conduction axiale du fluide depuis le siège annulaire d'obturation 11 jusqu'au passage radial de fluide 17.

Dans le premier mode de réalisation des figures 1 à 3, on prévoit un évent 29 en aval du logement contenant le ressort hélicoïdal de compression 13, l'évent 29 permettant le passage d'air dans et hors du logement du ressort lors des mouvements du piston 6. L'évent 29 est réalisé dans le bouchon aval 39.

Par contre, dans le second mode de réalisation des figures 4 à 6, il n'est pas nécessaire de prévoir un évent en aval du ressort hélicoïdal de compression 13, l'échappement de fluide se faisant par les passages de conduction de fluide de refroidissement.

Dans ce même second mode de réalisation, le siège annulaire d'obturation 11 est une bague annulaire 30, rapportée dans l'alésage axial traversant 21 du corps de gicleur.

Le fonctionnement du gicleur est expliqué sur les figures 3 et 6.

Le fluide de refroidissement arrive par l'extrémité amont 31, dans un alésage du bloc moteur. Lorsque la pression du fluide de refroidissement est supérieure à un seuil prédéterminé, le fluide repousse le piston 6 à l'encontre de l'effort de rappel exercé par le ressort hélicoïdal de compression 13, de sorte que le fluide de refroidissement peut passer entre la tête d'obturation 10 et le siège annulaire d'obturation 11.

Dans le mode de réalisation de la figure 3, le fluide de refroidissement passe radialement à travers les trous radiaux 24, puis axialement le long des passages périphériques 25, pour

atteindre le passage radial de fluide 17 et sortir par les tubes de sortie 18.

Dans le mode de réalisation de la figure 6, le fluide de refroidissement passe entre le siège annulaire d'obturation 11 et la tête d'obturation 10, se répartit dans l'évidement annulaire externe 26, passe radialement vers le centre par les trous radiaux de piston 27, puis se déplace axialement dans l'alésage axial de piston 28 puis dans l'alésage axial traversant 21 du corps qui conduit le fluide de refroidissement jusqu'au passage radial de fluide 17 et au tube de sortie 18.

La figure 7 illustre l'implantation d'un gicleur selon l'invention dans un moteur à combustion interne. La figure illustre une partie de moteur, comprenant un demi-cylindre moteur.

Le gicleur 32 est rapporté sur la paroi du carter de cylindre 33, à l'intérieur du moteur, pour prélever du fluide de refroidissement circulant dans une canalisation de refroidissement 34 et pour projeter le fluide de refroidissement dans le cylindre moteur contre le fond 35 du piston 36 de moteur, c'est-à-dire contre la face du piston de moteur qui est extérieure à la chambre d'explosion 37.

La partie pénétrante 4 du gicleur 32 est engagée dans un alésage correspondant du carter de cylindre 33, communiquant avec la canalisation de refroidissement 34. Le gicleur est ainsi fixé par tout moyen connu, par exemple emmanché en force ou vissé dans l'alésage correspondant du carter de cylindre 33. La partie dépassante 5 du gicleur 32 dépasse dans l'intérieur du cylindre moteur. On distingue le tube de sortie 18, qui est cintré de façon que son orifice de sortie 38 soit dirigé vers le haut contre le fond 35 du piston 36.

Un moteur à combustion interne peut ainsi comprendre avantageusement des gicleurs de refroidissement à piston selon l'invention, tels que décrits précédemment, fixés dans la ou les chambres de piston et adaptés pour projeter chacun le fluide de refroidissement en un jet concentré contre le fond d'un piston.

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut

les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

REVENDICATIONS

1 - Gicleur (32) de refroidissement du piston (36) d'un moteur à combustion interne, comportant un corps de gicleur (1) à partie pénétrante (4) conformée pour s'engager dans un alésage du moteur et pour recevoir un fluide de refroidissement arrivant par ledit alésage, comportant un clapet interne (2) pour moduler le débit de fluide en fonction de sa pression, et comportant une structure de sortie (3) à passage radial de fluide (17) dans le corps de gicleur (1) et à tube de sortie (18), adaptée pour transmettre le fluide de refroidissement sortant du clapet interne (2) et pour le diriger en jet au moins contre le fond (35) du piston (36) de moteur à refroidir, caractérisé en ce que le clapet interne (2) comprend un piston (6), ayant un tronçon aval (7) à surface latérale (8) cylindrique de guidage engagée à coulissement longitudinal dans un alésage de guidage (9) solidaire du corps de gicleur (1), ayant une tête d'obturation (10) orientée vers l'amont dans le sens d'écoulement du fluide de refroidissement pour venir porter sélectivement contre un siège annulaire d'obturation (11) solidaire du corps de gicleur (1) et traversé par le fluide de refroidissement, et le clapet interne (2) comprend un ressort hélicoïdal de compression (13), engagé axialement entre une portée aval (14) solidaire du corps de gicleur (1) et une surface aval (15) du piston (6) pour solliciter le piston (6) vers l'amont contre le siège annulaire d'obturation (11).

2 - Gicleur de refroidissement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le piston (6) coulisse dans un alésage de guidage (9) à l'intérieur d'un tronçon amont (16) du corps de gicleur (1), en amont du passage radial de fluide (17), et on prévoit des passages de conduction de fluide (24, 25 ; 26, 27, 28) pour conduire axialement le fluide depuis l'aval du siège annulaire d'obturation (11) jusqu'au passage radial de fluide (17).

3 - Gicleur de refroidissement selon la revendication 2, caractérisé en ce que le tronçon aval (7) de piston (6) comporte un logement coaxial aval (19) dans lequel s'engage et est guidée la partie d'extrémité amont (20) du ressort hélicoïdal de compression (13).

4 - Gicleur de refroidissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le corps de gicleur (1) comprend un alésage axial traversant (21), dans lequel est engagée sans jeu et maintenue en position une chemise tubulaire (22) à alésage axial (23) dont un tronçon aval forme l'alésage de guidage (9) recevant le tronçon aval de piston (6), la chemise tubulaire (22) ayant un épaulement intermédiaire interne formant le siège annulaire d'obturation (11), au moins un trou radial (24) étant prévu dans la paroi de chemise tubulaire (22) immédiatement en aval du siège annulaire d'obturation (11) pour conduire radialement le fluide vers un ou plusieurs passages périphériques (25) prévus entre la surface externe de la chemise tubulaire (22) et la surface de l'alésage axial traversant (21) du corps de gicleur (1), lesdits passages périphériques (25) étant adaptés pour conduire axialement le fluide de refroidissement depuis le ou les trous radiaux (24) jusqu'au passage radial de fluide (17) dans le corps de gicleur (1).

5 - Gicleur de refroidissement selon la revendication 4, caractérisé en ce que le ou les passages périphériques (25) sont réalisés par un tronçon d'alésage axial traversant (21) de plus grand diamètre, tandis que la chemise tubulaire (22) a un diamètre externe sensiblement constant laissant un espace intermédiaire annulaire par lequel s'écoule le fluide de refroidissement.

6 - Gicleur de refroidissement selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que la chemise tubulaire (22) est réalisée en acier fritté, tandis que le piston (6) est en acier.

7 - Gicleur de refroidissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le piston (6) comporte, entre son tronçon aval (7) à surface latérale (8) cylindrique de guidage et la tête d'obturation (10), un évidemment annulaire externe (26) définissant, avec la paroi de l'alésage de guidage (9), un logement annulaire communiquant par des trous radiaux de piston (27) avec un alésage axial de piston (28) ouvert vers l'aval dans l'alésage axial traversant (21) de corps qui conduit le fluide de refroidissement jusqu'au passage radial de fluide (17) dans le corps de gicleur.

8 - Gicleur de refroidissement selon la revendication 7, caractérisé en ce que le siège annulaire d'obturation (11) est une bague annulaire (30) rapportée dans l'alésage axial traversant (21) du corps de gicleur (1).

5 9 - Moteur à combustion interne comprenant au moins un gicleur à piston selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

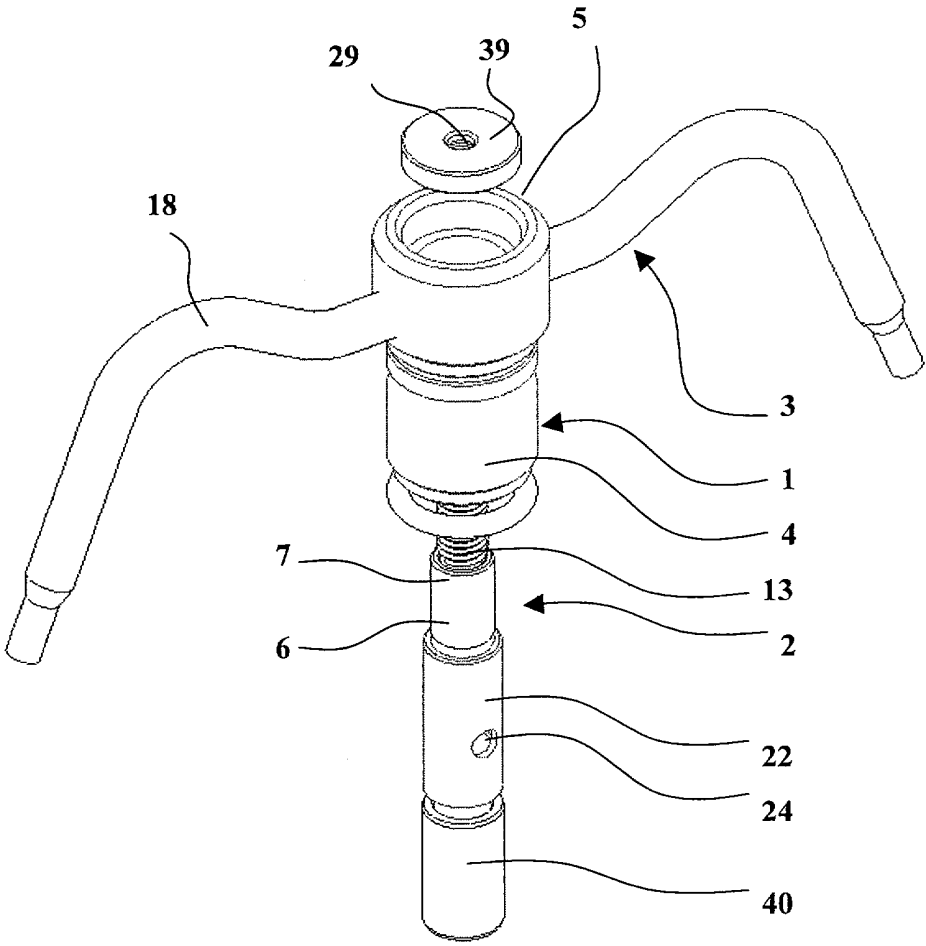


FIG. 1

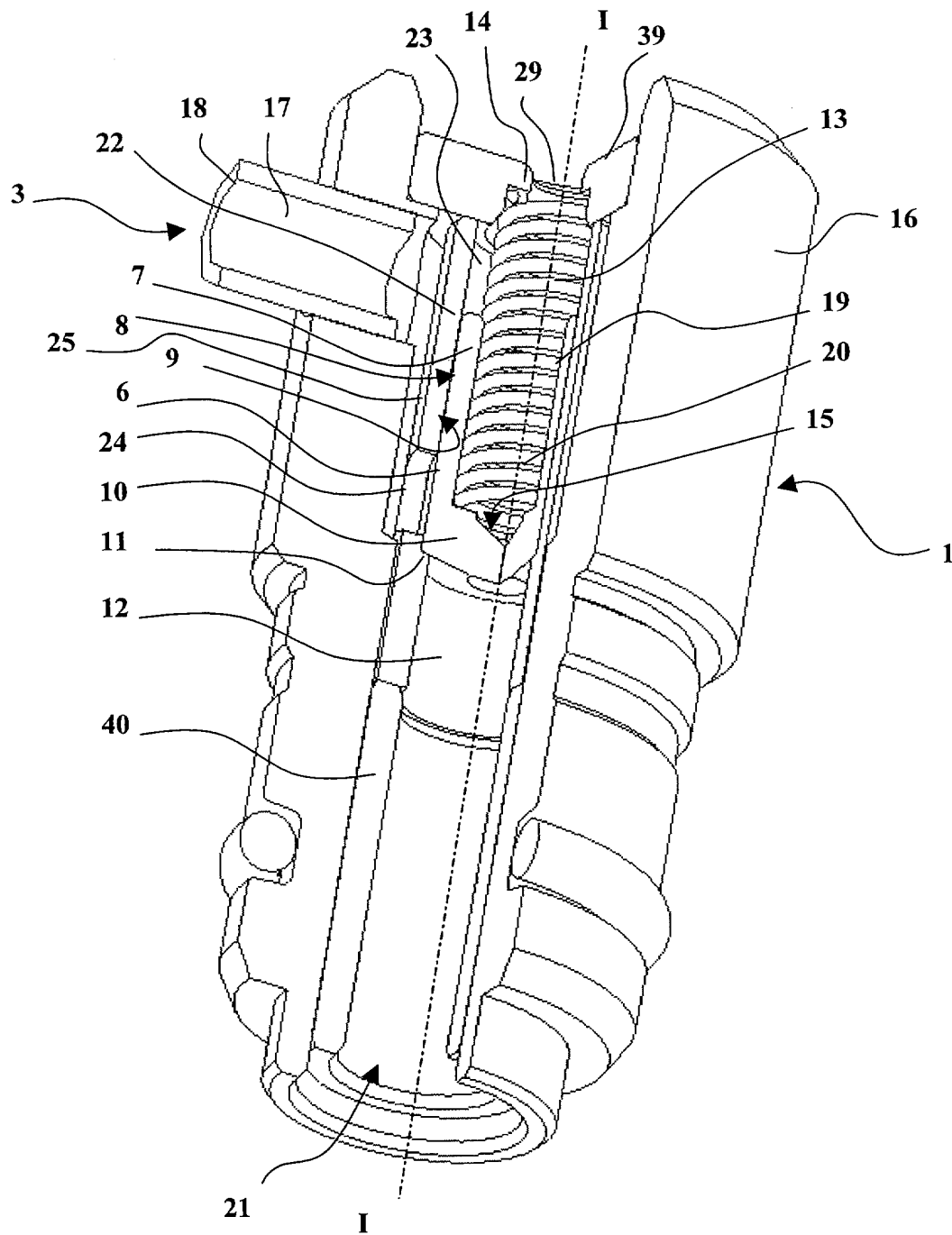


FIG. 2

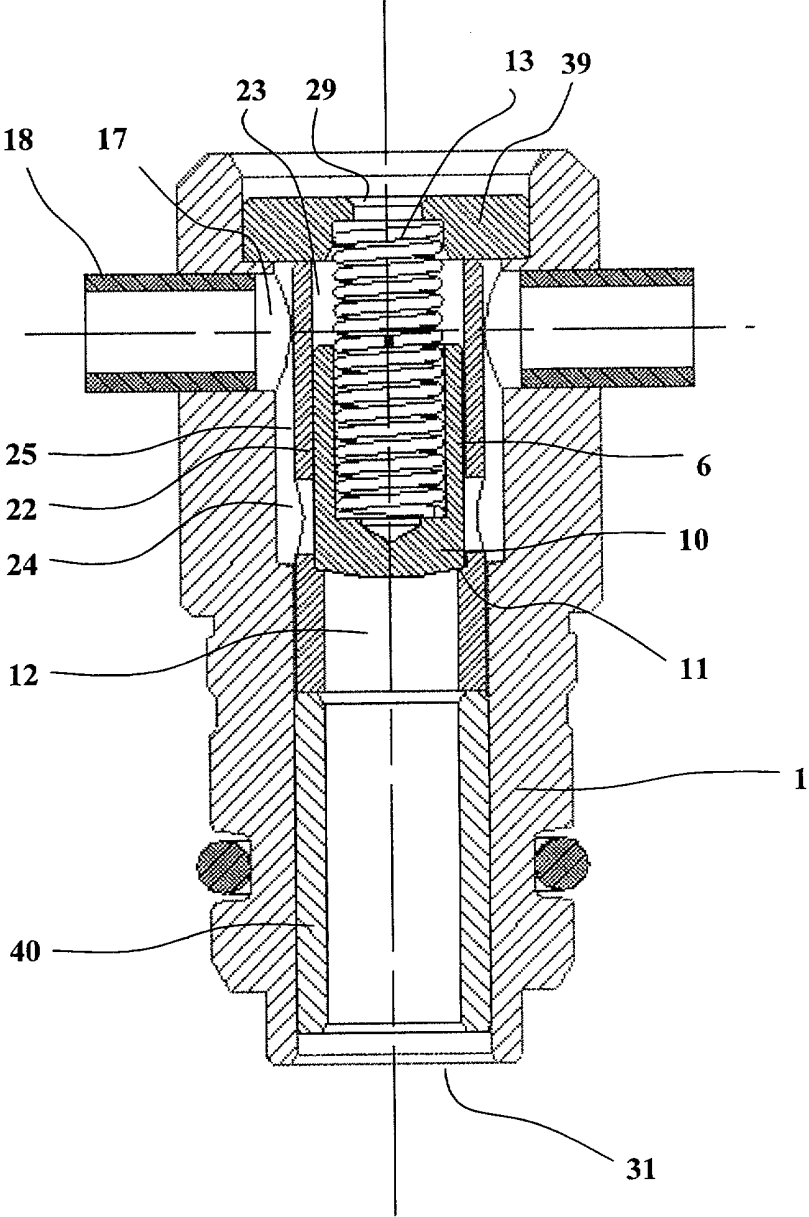


FIG. 3

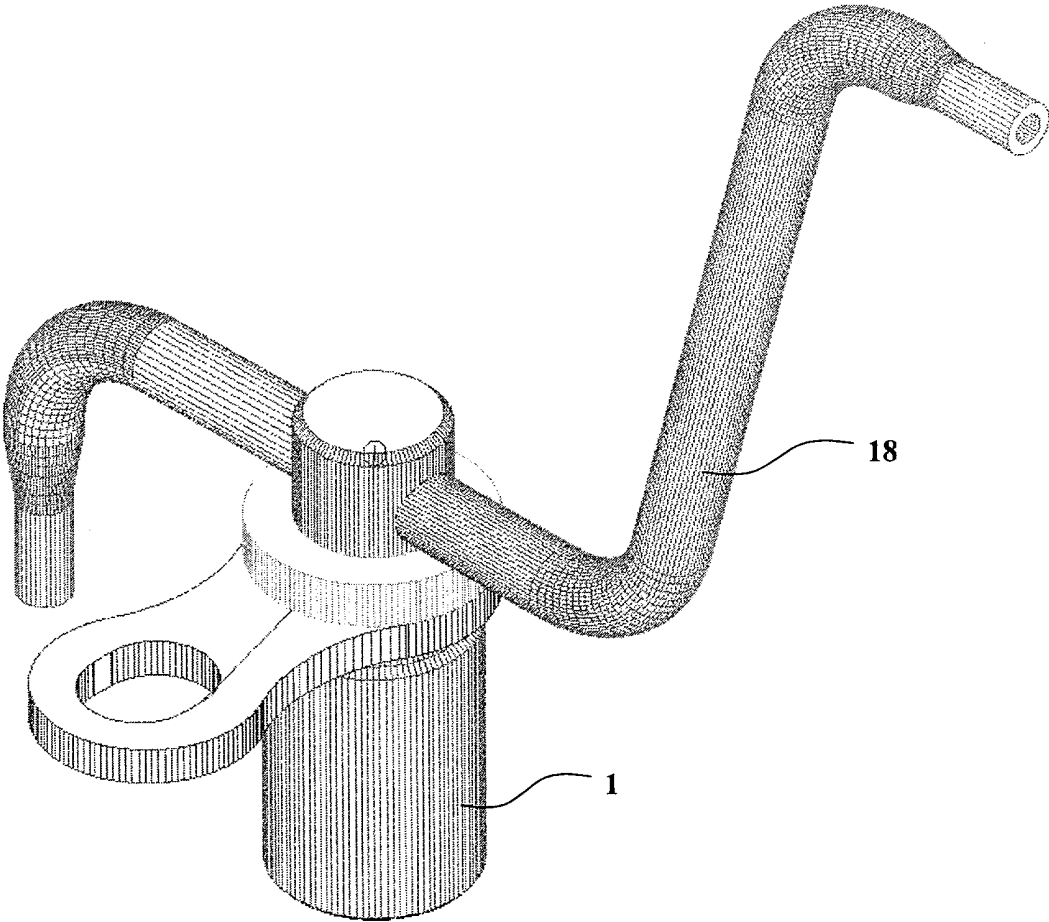


FIG. 4

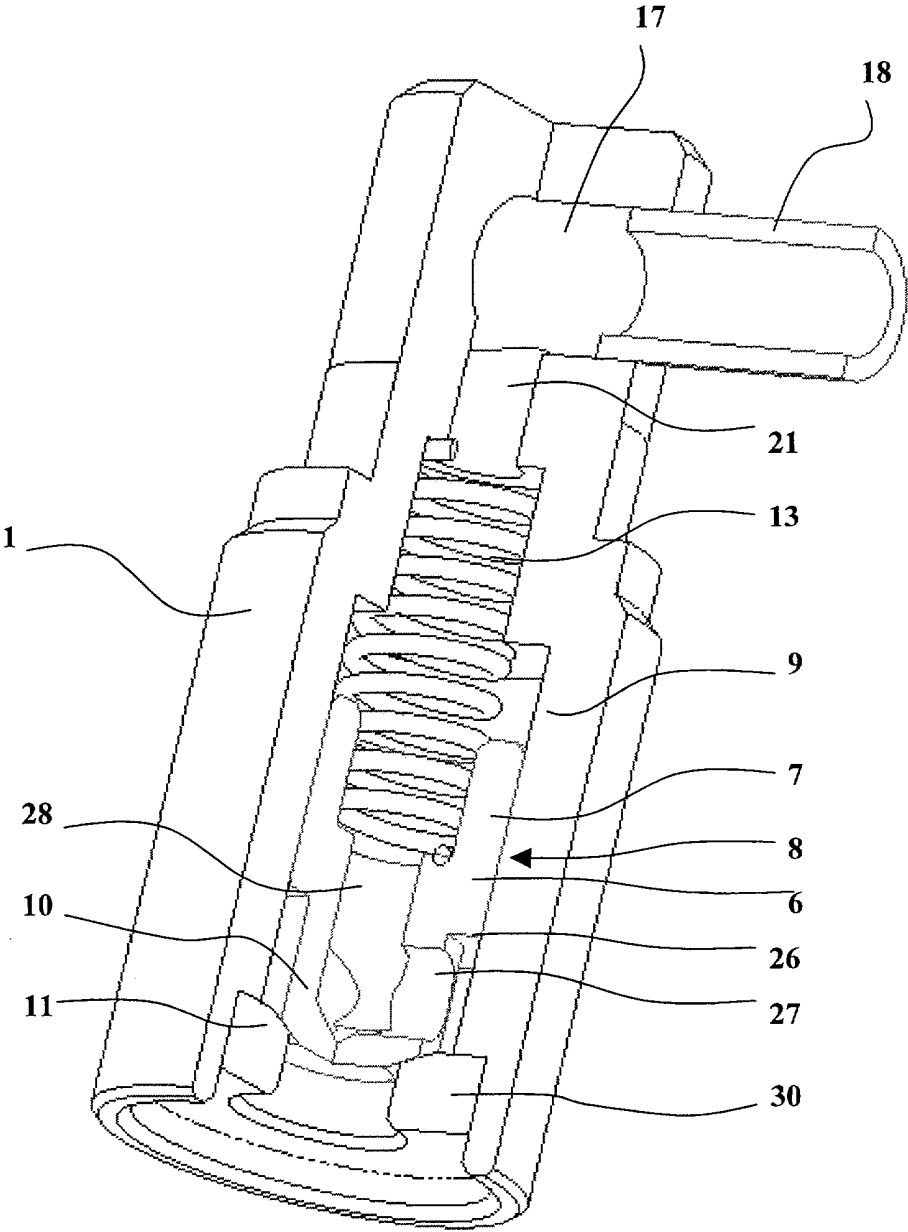


FIG. 5

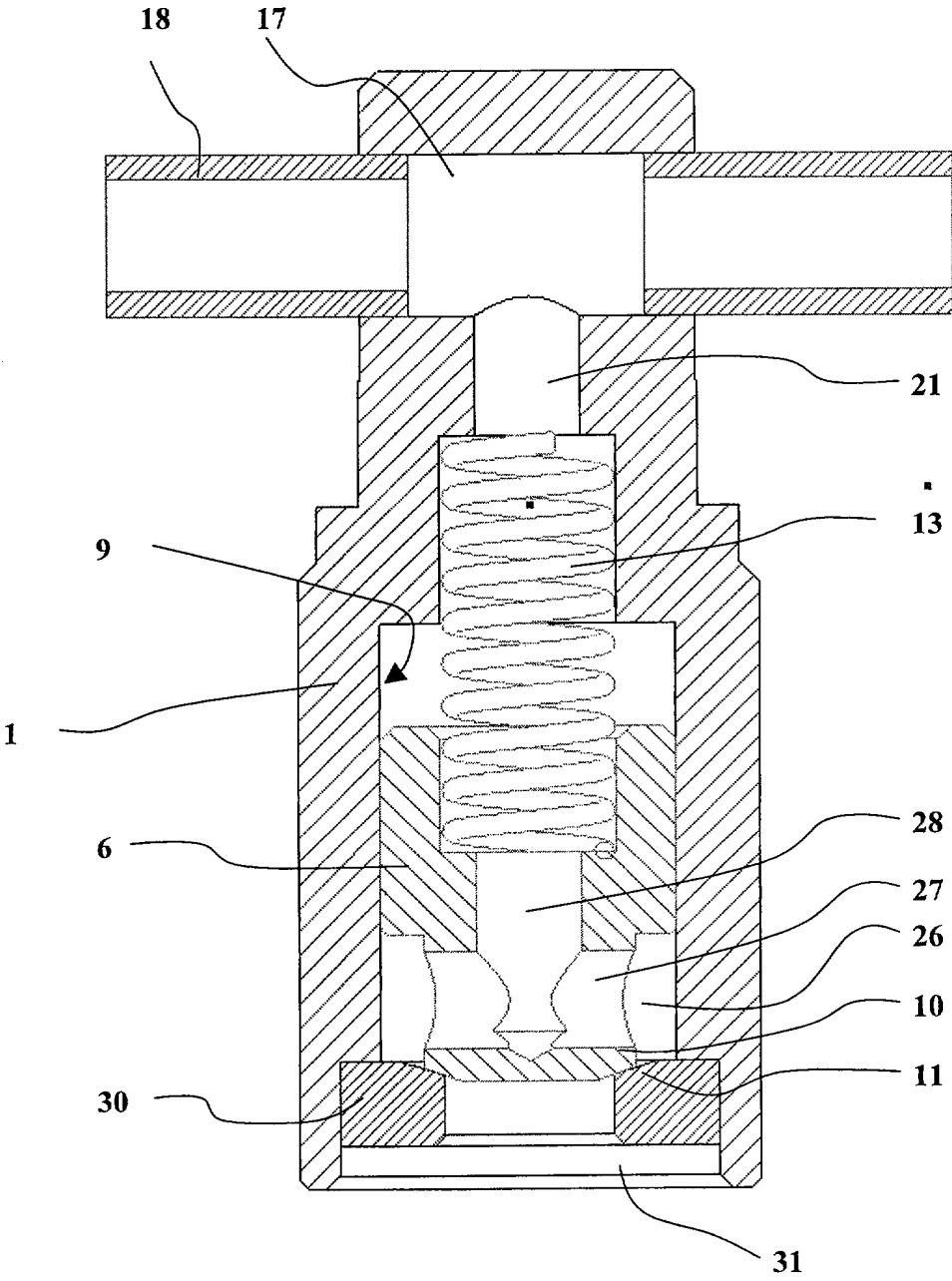


FIG. 6

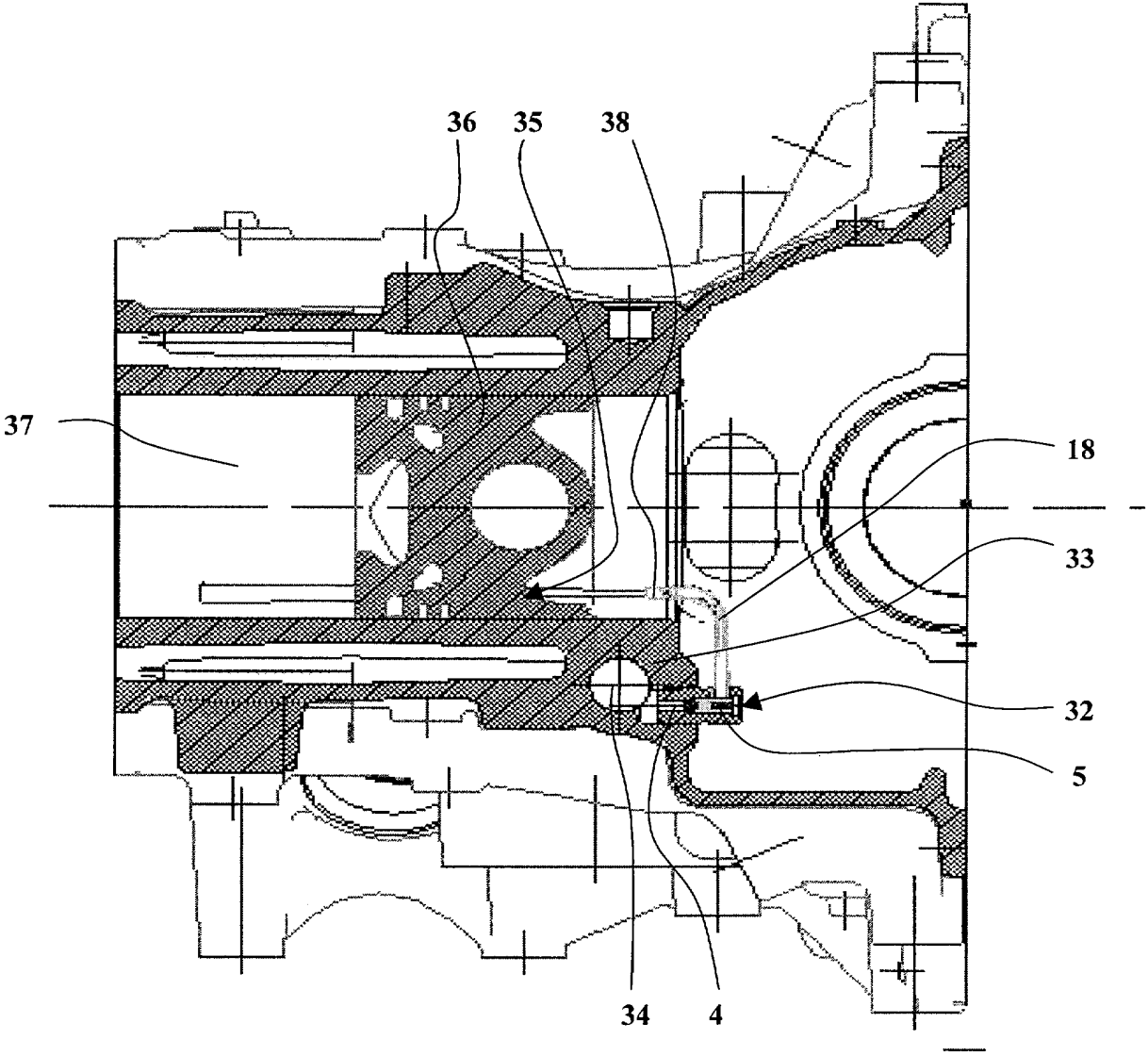


FIG. 7

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 605668
FR 0109046

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 04, 30 avril 1996 (1996-04-30) & JP 07 317519 A (UNISIA JECS CORP), 5 décembre 1995 (1995-12-05) * abrégé; figures *	1-3,9	F01P3/08 F01P11/00 F01P11/04 F02F3/22
X	EP 0 682 175 A (BONTAZ CENTRE) 15 novembre 1995 (1995-11-15) * page 3, ligne 45 - page 4, ligne 40; figures *	1-3,9	
A	EP 0 460 299 A (WAHLER) 11 décembre 1991 (1991-12-11) * abrégé; figures *	1-3,9	
A	DE 21 41 518 A (KHD) 22 février 1973 (1973-02-22) * figures *	1,7,9	
A	EP 0 947 285 A (SENIOR ENGINEERING INVESTMENT) 6 octobre 1999 (1999-10-06) * abrégé; figures *	1,9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) F01P
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 février 2002		Kooijman, F	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0109046 FA 605668

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 08-02-2002
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
JP 07317519	A	05-12-1995	JP	3106058 B2	06-11-2000
EP 682175	A	15-11-1995	FR EP	2719868 A1 0682175 A1	17-11-1995 15-11-1995
EP 460299	A	11-12-1991	DE EP	4018363 A1 0460299 A1	12-12-1991 11-12-1991
DE 2141518	A	22-02-1973	DE	2141518 A1	22-02-1973
EP 947285	A	06-10-1999	EP	0947285 A1	06-10-1999

EPO FORM P0468