

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
12 juillet 2001 (12.07.2001)

PCT

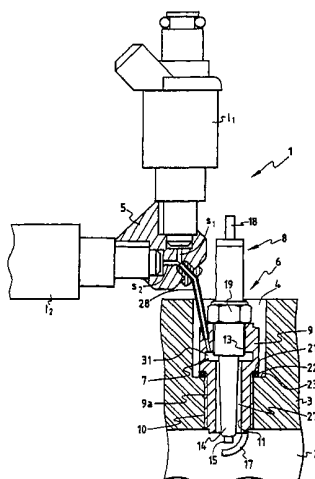
(10) Numéro de publication internationale
WO 01/50013 A2

- (51) Classification internationale des brevets⁷: F02M 57/06 (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US): ART & S, AUTOMOTIVE TECHNOLOGY & STYLE HOLD-
ING S.A. [LU/LU]; Holding S.A., 241, Route d'Arlon, L-1150 Luxembourg (LU).
- (21) Numéro de la demande internationale: PCT/EP00/13284
- (22) Date de dépôt international: 20 décembre 2000 (20.12.2000) (72) Inventeur; et
(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement): ARTIOLI, Romano [LU/LU]; 8, rue Nicolas Petit, L-2326 Luxembourg (LU).
- (25) Langue de dépôt: français
- (26) Langue de publication: français
- (30) Données relatives à la priorité: 90498 30 décembre 1999 (30.12.1999) LU (74) Mandataires: MEYERS, Ernest etc.; Office de Brevets Meyers & Van Malderen, 261, route d'Arlon, Boîte postale 111, L-8002 Strassen (LU).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR INJECTING A FUEL INTO A COMBUSTION CHAMBER OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE CYLINDER

(54) Titre: DISPOSITIF D'INJECTION D'UN CARBURANT A L'INTERIEUR D'UNE CHAMBRE DE COMBUSTION D'UN CYLINDRE D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE



(57) Abstract: The invention relates to a device for controlling the injection of a fuel into a combustion chamber (2) of a cylinder of a spark ignition or diesel internal combustion engine, said combustion chamber (2) being equipped with at least one igniter plug (8). According to the invention, the device comprises an adaptor support (9) for mounting on the cylinder head (3) of the motor, this adaptor support being arranged in such a way as to at least partially delimit a fuel injection circuit (7) and a central channel (11) for mounting the igniter plug (8); and at least one controlled injector (I₁) for the fuel and a controlled injector (I₂) for a flushing gas, the controlled injectors being mounted outside of the combustion chamber, in such a way that their outputs (s₁, s₂) are linked to the injection circuit (7) input.

(57) Abrégé: L'invention concerne un dispositif pour contrôler l'injection d'un carburant à l'intérieur d'une chambre de combustion (2) d'un cylindre d'un moteur à combustion interne à allumage commandé ou diesel, la chambre de combustion (2) étant équipée d'au moins une bougie d'allumage (8). Selon l'invention le dispositif comporte: un support adaptateur (9) destiné à être monté sur la culasse (3) du moteur, le support adaptateur étant aménagé pour délimiter, d'une part, au moins partiellement un circuit d'injection (7) pour le carburant

[Suite sur la page suivante]

WO 01/50013 A2



(81) États désignés (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— Sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport.

(84) États désignés (*régional*): brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

et, d'autre part, un passage central (11) pour le montage de la bougie d'allumage (8), et au moins un injecteur commandé (I_1) pour le carburant et un injecteur commandé (I_2) pour un gaz de rinçage, les injecteurs commandés étant montés à l'extérieur de la chambre de combustion, de manière que leurs sorties (s_1 , s_2) se trouvent reliées à l'entrée du circuit d'injection (7).

DISPOSITIF D'INJECTION D'UN CARBURANT A L'INTERIEUR D'UNE CHAMBRE DE COMBUSTION D'UN CYLINDRE D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

La présente invention concerne le domaine technique des moteurs thermiques à combustion interne et elle vise, plus précisément, les systèmes d'injection directe d'un carburant à l'intérieur d'une chambre de combustion d'un cylindre d'un moteur à combustion interne à allumage commandé ou diesel.

5 De manière classique, un système d'injection directe d'un carburant comporte un injecteur commandé de carburant apte à assurer l'amenée du carburant directement à l'intérieur de la chambre de combustion d'un cylindre, par l'intermédiaire d'un injecteur plus ou moins complexe pour résister au front de flamme et directement à la combustion. Or, il est apparu avantageux d'utiliser dans les systèmes d'injection
10 directe, le gaz naturel en tant que carburant de remplacement.

L'intérêt de l'utilisation du gaz naturel dans les moteurs à allumage commandé, est bien connu sur le plan des émissions globales de polluants et d'oxyde de carbone. La combustion même partielle du gaz naturel ne conduit pas à la production en quantités significatives, de composés chimiques toxiques ou de
15 particules charbonneuses. Par ailleurs, le gaz naturel présente un indice d'octane très élevé permettant d'utiliser le gaz naturel sur tous les moteurs à allumage commandé aspirés ou suralimentés sans aucune modification. L'utilisation du gaz naturel permet ainsi d'augmenter significativement le taux de compression ou le taux de suralimentation pour une protection au cliquetis ou au pré-allumage bien supérieure à
20 l'essence ou même aux autres gaz liquéfiés.

Il apparaît ainsi intéressant de remplacer l'alimentation du moteur en essence, ou gaz liquéfié par un système d'injection directe de gaz naturel sans diminuer la fiabilité du moteur tout en bénéficiant de l'augmentation du taux de compression induit pour améliorer le rendement et la puissance du moteur.

25 Dans l'état de la technique, il existe de nombreux systèmes d'injection directe d'un gaz naturel destiné à être monté sur un moteur thermique. Toutefois, les solutions techniques connues imposent d'apporter des modifications importantes sur la culasse du moteur délimitant la chambre de combustion. De plus, de tels systèmes d'injection présentent généralement une conception relativement complexe présentant
30 un prix élevé.

Un objet de l'invention est donc de proposer un dispositif d'injection directe d'un carburant différent de celui initialement prévu tout en étant conçu pour être monté en lieu et place d'une bougie d'allumage ou de l'injecteur d'un moteur diesel, afin de ne pas apporter de modifications substantielles au moteur.

5 Pour atteindre un tel objectif, le dispositif selon l'invention comporte :

- un support adaptateur destiné à être monté sur la culasse du moteur, le support adaptateur étant aménagé pour délimiter, d'une part, au moins partiellement un circuit d'injection pour le carburant et, d'autre part, un passage central pour le montage de la bougie d'allumage,
- 10 – et au moins un injecteur commandé pour le carburant et un injecteur commandé pour un gaz de rinçage, les injecteurs commandés étant montés à l'extérieur de la chambre de combustion, de manière que leurs sorties se trouvent reliées à l'entrée du circuit d'injection.

Le dispositif selon l'invention permet aussi d'assurer l'injection d'un carburant
15 directement à l'intérieur d'une chambre de combustion d'un cylindre d'un moteur à combustion interne à allumage commandé ou diesel en utilisant des injecteurs classiques habituellement mis en oeuvre en injection indirecte.

Un objet de l'invention est de proposer également une technique permettant d'assurer une injection complète du carburant à l'intérieur de la chambre de
20 combustion d'un cylindre d'un moteur thermique.

Pour atteindre un tel objectif, le dispositif selon l'invention comporte des moyens de commande permettant, pour chaque temps de compression, et après la fermeture de l'orifice d'admission d'air, de piloter :

- l'injecteur du carburant pour injecter du carburant à l'intérieur de la chambre
25 de combustion et à travers le circuit d'injection, de manière à laisser subsister entre la fin de l'injection du carburant et le point d'allumage, un intervalle de temps déterminé,
- l'injecteur du gaz de rinçage pour assurer au moins pendant l'intervalle de temps, l'injection d'un gaz de rinçage à travers le circuit d'injection pour
30 chasser le carburant et l'amener dans la chambre de combustion, en vue de sa combustion dans ladite chambre.

Le dispositif d'injection directe selon l'invention est adapté pour, d'une part, assurer une combustion complète du carburant à l'intérieur de la chambre de combustion et, d'autre part, injecter un carburant différent de celui initialement prévu tout en n'apportant pas de modifications majeures sur un tel moteur.

5 Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation et de mise en oeuvre de l'objet de l'invention.

La fig. 1 est une vue en coupe-élévation schématique d'un premier exemple de réalisation d'un dispositif d'injection conforme à l'invention.

10 Les fig. 2 et 3 sont des vues illustrant d'autres variantes de réalisation d'un dispositif de contrôle conforme à l'invention.

La fig. 4 est une vue de dessous prise sensiblement selon les lignes IV-IV de la fig. 3.

15 Les fig. 5 et 6 sont des vues schématiques montrant d'autres exemples de réalisation du dispositif d'injection conforme à l'invention.

La fig. 1 illustre un exemple de réalisation d'un dispositif 1 d'injection directe d'un carburant à l'intérieur d'une chambre de combustion 2 affectée à un cylindre non représenté d'un moteur à combustion interne et à allumage commandé ou diesel. La chambre de combustion 2, qui est représentée que partiellement car elle ne fait pas
20 partie de l'objet de l'invention, est équipée classiquement d'au moins un orifice d'admission d'air. Dans le cas d'un moteur 4 temps, cet orifice d'admission d'air constitue une soupape d'admission qui est associée à une soupape d'échappement, non représentée. La chambre de combustion 2 est fermée classiquement par l'intermédiaire d'une culasse 3. De manière classique, la culasse 3 comporte, pour chaque cylindre, un
25 puits d'accès 4 communiquant avec la chambre de combustion 2.

Conformément à l'invention, le dispositif 1 comporte au moins un injecteur commandé I_1 pour un carburant et un injecteur commandé I_2 pour un gaz de rinçage. Dans l'exemple de réalisation préféré décrit ci-après, le carburant utilisé est du gaz naturel, tandis que le gaz de rinçage est de l'air ou éventuellement des gaz
30 d'échappement. De préférence, les injecteurs I_1 , I_2 sont des injecteurs électromagnétiques classiquement commercialisés et utilisés en injection indirecte. Les

injecteurs commandés I_1 et I_2 sont montés à l'extérieur de la chambre de combustion 2 sur un porte-injecteur 5. Le dispositif 1 comporte un bloc injecteur - porte bougie 6 pourvu d'un circuit d'injection 7 adapté pour assurer l'amenée d'au moins le carburant à l'intérieur de la chambre de combustion 2. Le circuit d'injection 7 communique, d'un côté, avec les sorties s_1 , s_2 des injecteurs I_1 , I_2 et, de l'autre côté, avec la chambre de combustion 2. Le bloc injecteur - porte bougie 6 comporte également une bougie d'allumage 8.

Selon une caractéristique avantageuse de réalisation, le bloc injecteur - porte bougie 6 est réalisé pour être monté sur la culasse 3 du moteur sans y apporter de modifications substantielles. Ainsi, le bloc injecteur - porte bougie 6 comporte un support adaptateur 9 destiné à être monté sur la culasse 3 à l'intérieur du puits 4. Selon un exemple avantageux de réalisation, le support adaptateur 9 présente une forme générale tubulaire et comporte extérieurement et, par exemple à son extrémité inférieure, une partie filetée de montage 9a destinée à coopérer avec un taraudage complémentaire 10 réalisé sur le puits 4 de la culasse. Selon une forme préférée de réalisation, la partie filetée 9a coopère avec le taraudage 10 correspondant au taraudage pour le vissage d'une bougie d'allumage classique. Il doit être compris que le support adaptateur 9 est monté en lieu et place d'une bougie d'allumage classique. Dans le cas du montage du système d'injection 1 selon l'invention sur un moteur du type diesel, le support adaptateur 9 est monté à la place de l'injecteur. Dans ce dernier exemple de réalisation, il n'est pas à exclure que le puits 4 recevant un tel injecteur soit aménagé pour recevoir le support adaptateur 9 conforme à l'invention.

Le support adaptateur 9 comporte un passage central 11 traversant de part en part ledit support et permettant le montage de la bougie d'allumage 8. Selon une caractéristique préférée de réalisation illustrée plus particulièrement aux fig. 1 à 3, le passage central 11 comporte, par exemple à son extrémité supérieure, un taraudage 13 destiné à coopérer avec un filetage réalisé sur la bougie d'allumage 8. La bougie d'allumage 8 présente, par rapport à une bougie classique, des dimensions diamétrales réduites pour permettre son montage à l'intérieur du support adaptateur 9 qui, dans un exemple préféré de réalisation, prend la place d'une bougie d'allumage classique. La bougie d'allumage 8 présente ainsi un fût d'isolation électrique 14 à

l'extrémité duquel dépasse l'électrode centrale 15 qui s'étend dans la chambre de combustion 2. Selon une forme préférée de réalisation mais non limitative, le support adaptateur 9 est aménagé pour délimiter une électrode de masse 17 s'étendant classiquement en relation de proximité par rapport à l'électrode centrale 15. Une telle
5 bougie d'allumage 8 comporte, de façon classique, à l'opposé du fût isolant 14, un embout 18 de raccordement électrique et un écrou de serrage 19 permettant d'assurer le montage de la bougie d'allumage 8 sur le support adaptateur 9.

Le support adaptateur 9 comporte extérieurement un épaulement 21 surmontant la partie filetée 9a, de manière à venir en appui, par l'intermédiaire d'un
10 joint d'étanchéité 22, avec le fond 23 d'un chambrage réalisé dans le puits de montage 4. Le vissage du support adaptateur 9 sur la culasse 3 permet ainsi d'assurer le montage de la bougie d'allumage 8 et l'étanchéité pour la chambre de combustion 2.

Le support adaptateur 9 est aménagé pour délimiter au moins partiellement, le circuit d'injection 7 pour le carburant. Dans l'exemple de réalisation illustré à la
15 **fig. 1**, le circuit d'injection 7 comporte un circuit interne 27 aménagé dans le support adaptateur 9 et communiquant d'un côté, avec la chambre de combustion 2 et, de l'autre côté, avec une canalisation 28 s'étendant extérieurement à partir du support adaptateur 9. Cette canalisation 28, qui est montée de toute manière appropriée sur le porte-injecteur 5 et le support adaptateur 9, communique avec les sorties s_1 , s_2 des
20 injecteur I_1 , I_2 . Cette canalisation 28 constituée par un tube haute pression, forme avec le circuit interne 27, le circuit d'injection 7 du carburant. Il est à noter que dans un exemple de réalisation illustré plus particulièrement à la **fig. 2**, la canalisation 28 est montée sur un bouchon d'étanchéité 29 interposé entre le support adaptateur 9 et l'écrou de serrage 19 de la bougie d'allumage 8. Ainsi, le montage de la bougie 8 sur le
25 support adaptateur 9 permet d'assurer l'étanchéité entre la canalisation 28 et le circuit interne 27 aménagé dans le support adaptateur 9.

Dans l'exemple de réalisation illustré à la **fig. 1**, le circuit interne 27 aménagé dans le support adaptateur 9 est constitué par une chambre annulaire délimitée entre le passage central 11 et le fût isolant 14 de la bougie 8. Cette chambre annulaire 27 qui
30 débouche dans la chambre de combustion 2 autour de la bougie d'allumage 8,

communiqué avec un chambrage annulaire 31 réalisé à l'intérieur du support adaptateur 9 pour constituer une chambre de distribution reliée à la canalisation 28.

Dans l'exemple illustré plus particulièrement aux fig. 3 et 4, le circuit interne 27 du circuit d'injection 7 est constitué par une série de canaux 32 aménagés dans le support adaptateur 9 selon un même rayon et parallèlement les uns aux autres. Ces canaux 32 communiquent, d'un côté, avec la chambre de combustion 2 et, de l'autre côté, avec le chambrage annulaire 31 relié à la canalisation 28. Les canaux 32 débouchent ainsi sur la face transversale du support adaptateur 9 s'étendant à l'intérieur de la chambre de combustion et se trouvent répartis autour de l'électrode centrale de la bougie 8 permettant une bonne dispersion du carburant avec l'air contenu dans la chambre de combustion 2.

La fig. 5 illustre de façon schématique, un autre exemple de réalisation du circuit interne 27 du circuit d'injection. Selon cet exemple, le circuit interne 27 est constitué par un conduit tubulaire 34 débouchant d'un côté, dans la chambre de combustion 2 et communiquant, de l'autre côté, avec la canalisation 28 reliée aux sorties des injecteurs I_1 , I_2 . Ce conduit tubulaire 34 est relié à une alimentation électrique par tous moyens appropriés pour constituer l'électrode centrale 15 de la bougie 8. Par exemple, ce conduit ou électrode tubulaire 34 est entouré par le fût d'isolation électrique 14 dont la partie s'étendant à l'opposé de la chambre de combustion 2, sert de montage à un embout de raccordement 35 d'un câble d'alimentation électrique 36, assurant la connexion électrique avec le conduit tubulaire 34. Bien entendu, la canalisation 28 est réalisée en un matériau isolant électriquement. Le fût d'isolation électrique 14 est monté à l'intérieur du support adaptateur 9 qui délimite l'électrode de masse 17.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif 1 selon l'invention comporte également des moyens de commande non représentés mais connus en soi, permettant de piloter le fonctionnement des injecteurs I_1 et I_2 , en vue de mettre en oeuvre un procédé de contrôle d'injection du carburant conforme à l'invention.

Ces moyens de commande permettent, pour chaque temps de compression, et après la fermeture d'un orifice d'admission d'air du cylindre, de piloter :

- l'injecteur de carburant I_1 pour injecter à l'intérieur de la chambre de combustion 2, et à travers le circuit d'injection 7, du carburant de manière à laisser subsister, entre la fin de l'injection du carburant et le point d'allumage, un intervalle de temps déterminé,
- 5 - l'injecteur I_2 du gaz de rinçage pour assurer au moins pendant l'intervalle de temps, l'injection du gaz de rinçage à travers le circuit d'injection 7 pour chasser le carburant et l'amener dans la chambre de combustion 2, en vue de sa combustion dans ladite chambre.

Ainsi, pour chaque temps de compression, il est procédé, après la fermeture
10 de l'orifice d'admission du cylindre associé, à la commande de l'injecteur de carburant I_1 , de manière à injecter le carburant, selon une durée d'injection déterminée, fonction classiquement de la charge désirée et des différents paramètres habituels de gestion de la combustion. Une telle injection de carburant est terminée quelques dizaines de degrés avant le point d'allumage de manière à laisser subsister, entre la fin de
15 l'injection de carburant et le point d'allumage, un intervalle de temps déterminé pendant lequel l'injecteur de gaz de rinçage I_2 délivre une quantité suffisante de gaz de rinçage pour chasser le carburant et l'amener dans la chambre de combustion 2, en vue de sa combustion lors de l'allumage. Il est ainsi procédé à une sorte de rinçage du circuit d'injection 7 permettant d'éliminer toute trace de carburant et, notamment, de
20 méthane contenu dans le circuit et qui n'arriverait que tardivement dans la chambre pour brûler s'il n'y avait pas la production d'un jet de gaz de rinçage.

Conformément à la description qui précède, l'objet de l'invention permet d'assurer une combustion complète du carburant délivré par l'injecteur, en envoyant, avant l'allumage, un jet de gaz de rinçage dans le circuit d'injection. Par ailleurs, le
25 dispositif d'injection 1 selon l'invention est conçu pour être monté, sans modifications de la culasse, en lieu et place de la bougie d'allumage sur un moteur à essence ou sur un moteur diesel en lieu et place de l'injecteur, tout en assurant une combustion complète du carburant injecté, susceptible de se trouver dans le circuit d'injection. De plus, un tel dispositif d'injection 1 met en oeuvre des injecteurs classiques et une
30 bougie d'allumage spécifique mais de conception proche de celle connue. A cet égard, il peut être avantageux d'utiliser une bougie d'allumage de 10 mm utilisée en

compétition par rapport à une réalisation spécifique de la bougie d'allumage. Ainsi, tel que cela apparaît plus précisément à la **fig. 6**, l'adaptation du dispositif d'injection **1** conforme à l'invention est relativement simple, dans la mesure où il suffit de réaliser un support adaptateur **9** destiné à coopérer avec le taraudage **10** réalisé classiquement sur la culasse **3**. Un tel support adaptateur **9** supporte la bougie **8** et comporte un circuit interne **27** relié à la canalisation **28**.

Le dispositif d'injection **1** permet de changer relativement facilement le type de carburant utilisé par un moteur, par exemple, par du gaz naturel. Toutefois, pour augmenter la polyvalence d'un tel système, il peut être prévu de monter sur le porte-
10 injecteur **5**, un injecteur supplémentaire adapté pour délivrer, par exemple, de l'essence ou du gaz de pétrole liquéfié. Selon cette variante, l'injection du gaz de rinçage, tel que l'air, est effectuée aussi pendant l'injection du carburant pour réaliser un pré-mélange avant l'introduction dans la chambre de combustion **2**. Bien entendu, l'injection du gaz de rinçage est poursuivie après la fin de l'injection du carburant pour
15 chasser ledit carburant du circuit d'injection, comme expliqué ci-dessus. Selon cet exemple de réalisation, le circuit interne d'injection **27** est conforme à celui décrit aux **fig. 3** et **4** mettant en oeuvre des canaux concentriques **32**, de sorte que le mélange carburé ne se trouve pas en contact avec le fût isolant **14** de la bougie d'allumage.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés, car diverses
20 modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

REVENDEICATIONS :

- 1 - Dispositif pour contrôler l'injection d'un carburant à l'intérieur d'une chambre de combustion (2) d'un cylindre d'un moteur à combustion interne à allumage commandé ou diesel, la chambre de combustion (2) étant équipée d'au moins une
5 bougie d'allumage (8), caractérisé en ce qu'il comporte :
- un support adaptateur (9) destiné à être monté sur la culasse (3) du moteur, le support adaptateur étant aménagé pour délimiter, d'une part, au moins partiellement un circuit d'injection (7) pour le carburant et, d'autre part, un passage central (11) pour le montage de la bougie d'allumage (8),
10 - et au moins un injecteur commandé (I_1) pour le carburant et un injecteur commandé (I_2) pour un gaz de rinçage, les injecteurs commandés étant montés à l'extérieur de la chambre de combustion, de manière que leurs sorties (s_1, s_2) se trouvent reliées à l'entrée du circuit d'injection (7).
- 2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le support
15 adaptateur (9) comporte une partie filetée de montage (9a) destinée à coopérer avec un taraudage (10) aménagé dans la culasse (3) et correspondant au taraudage pour le vissage d'une bougie d'allumage classique ou à un taraudage aménagé dans le passage de montage d'un injecteur pour diesel.
- 3 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le support
20 adaptateur (9) comporte une partie filetée (9a) surmontée par un épaulement (21) destiné à être en appui par l'intermédiaire d'un joint d'étanchéité (22), avec le fond (23) d'un puits de montage aménagé dans la culasse.
- 4 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le support
adaptateur (9) comporte un passage central (11), en partie taraudé (13), pour
25 permettre le montage par vissage, de la bougie d'allumage (8).
- 5 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le support adaptateur (9) comporte, dans sa partie débouchant dans la chambre de combustion, l'électrode de masse (17) de la bougie d'allumage (8).
- 6 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit
30 d'injection (7) comporte un circuit interne (27) aménagé dans le support adaptateur

(9) et communiquant d'un côté avec la chambre de combustion (2) et, de l'autre côté, avec une canalisation (28) reliée aux sorties (s_1 , s_2) des injecteurs.

7 - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le circuit interne (27) du circuit d'injection (7) est constitué par une chambre annulaire délimitée, entre le passage central (11) et la bougie (8) et communiquant avec la canalisation (28).

8 - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le circuit interne (27) du circuit d'injection (7) est constitué par une série de canaux (32) aménagés dans le support adaptateur (9) et communiquant d'un côté, avec la chambre de combustion (2) et, de l'autre côté, avec une chambre de répartition (31) communiquant avec la canalisation (28).

9 - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le circuit interne (27) du circuit d'injection (7) est constitué par un conduit tubulaire débouchant dans la chambre de combustion (2) et communiquant avec la canalisation (28) reliée aux sorties des injecteurs, ledit conduit tubulaire étant relié électriquement pour constituer l'électrode centrale de la bougie d'allumage (8).

10 - Dispositif selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que la canalisation (28) comporte une extrémité montée sur un porte-injecteur (5) et communiquant avec les sorties (s_1 , s_2) des injecteurs et une extrémité opposée montée sur un bouchon d'étanchéité (29) interposé entre le support adaptateur (9) et la bougie d'allumage (8).

11 - Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que le porte-injecteur (5) est équipé d'un injecteur commandé (I_1) pour le carburant du type gaz naturel et/ou d'un injecteur commandé pour de l'essence ou du gaz de pétrole liquéfié.

12 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de commande permettant, pour chaque temps de compression, et après la fermeture d'un orifice d'admission d'air, de piloter :

- l'injecteur du carburant pour injecter du carburant à l'intérieur de la chambre de combustion (2) et à travers le circuit d'injection, de manière à laisser subsister entre la fin de l'injection du carburant et le point d'allumage, un intervalle de temps déterminé,

- l'injecteur du gaz de rinçage pour assurer au moins pendant l'intervalle de temps, l'injection d'un gaz de rinçage à travers le circuit d'injection (7) pour chasser le carburant et l'amener dans la chambre de combustion (2), en vue de sa combustion dans ladite chambre.

5 13 - Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que les moyens de commande permettent de commander l'injection du gaz de rinçage pendant l'injection du carburant pour réaliser un pré-mélange avant l'introduction dans la chambre de combustion (2).

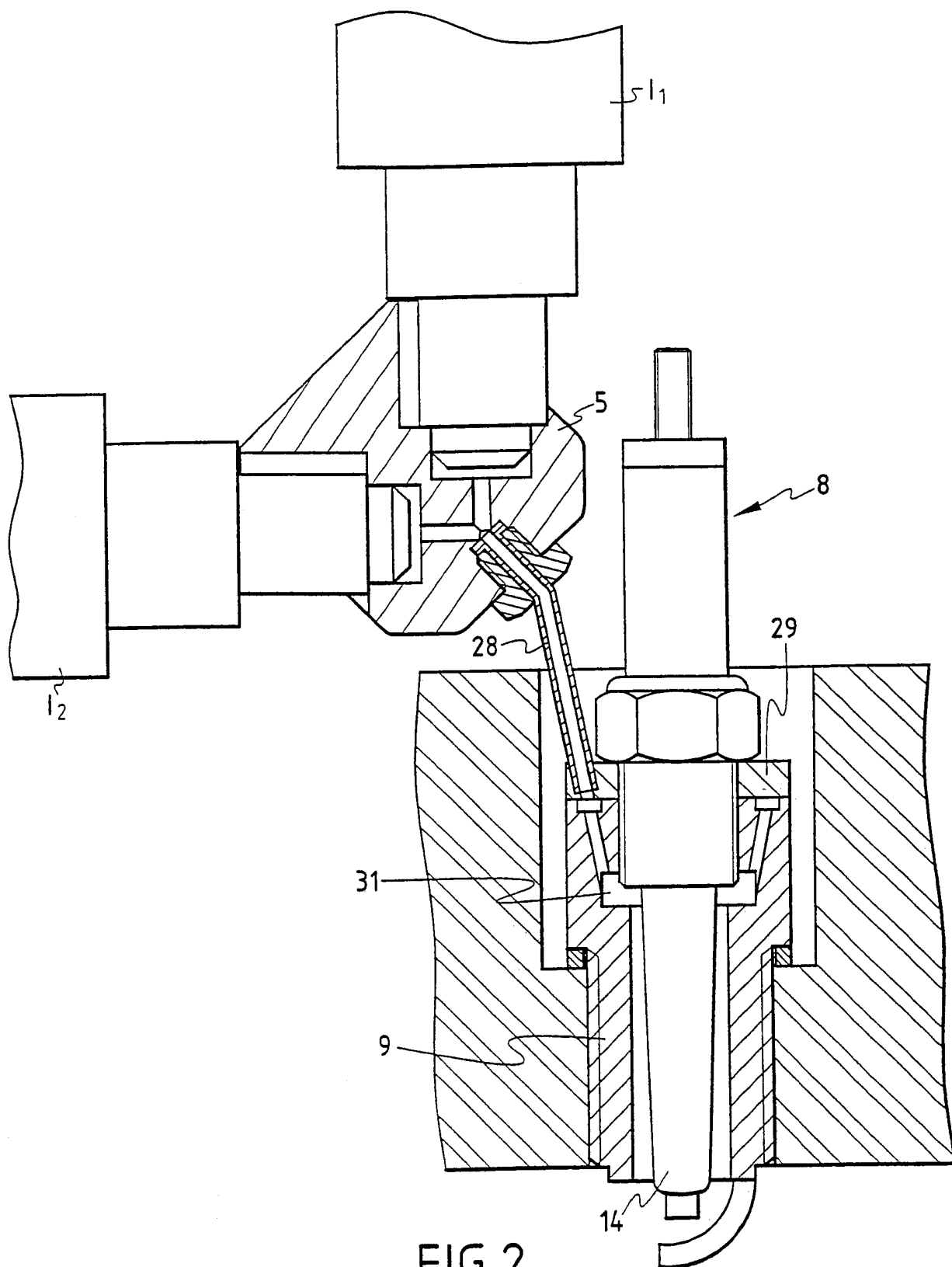
10 14 - Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'injecteur de carburant (I_1) injecte, en tant que carburant, du gaz naturel.

 15 - Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'injecteur de carburant (I_1) injecte, en tant que carburant, de l'essence ou du gaz de pétrole liquéfié.

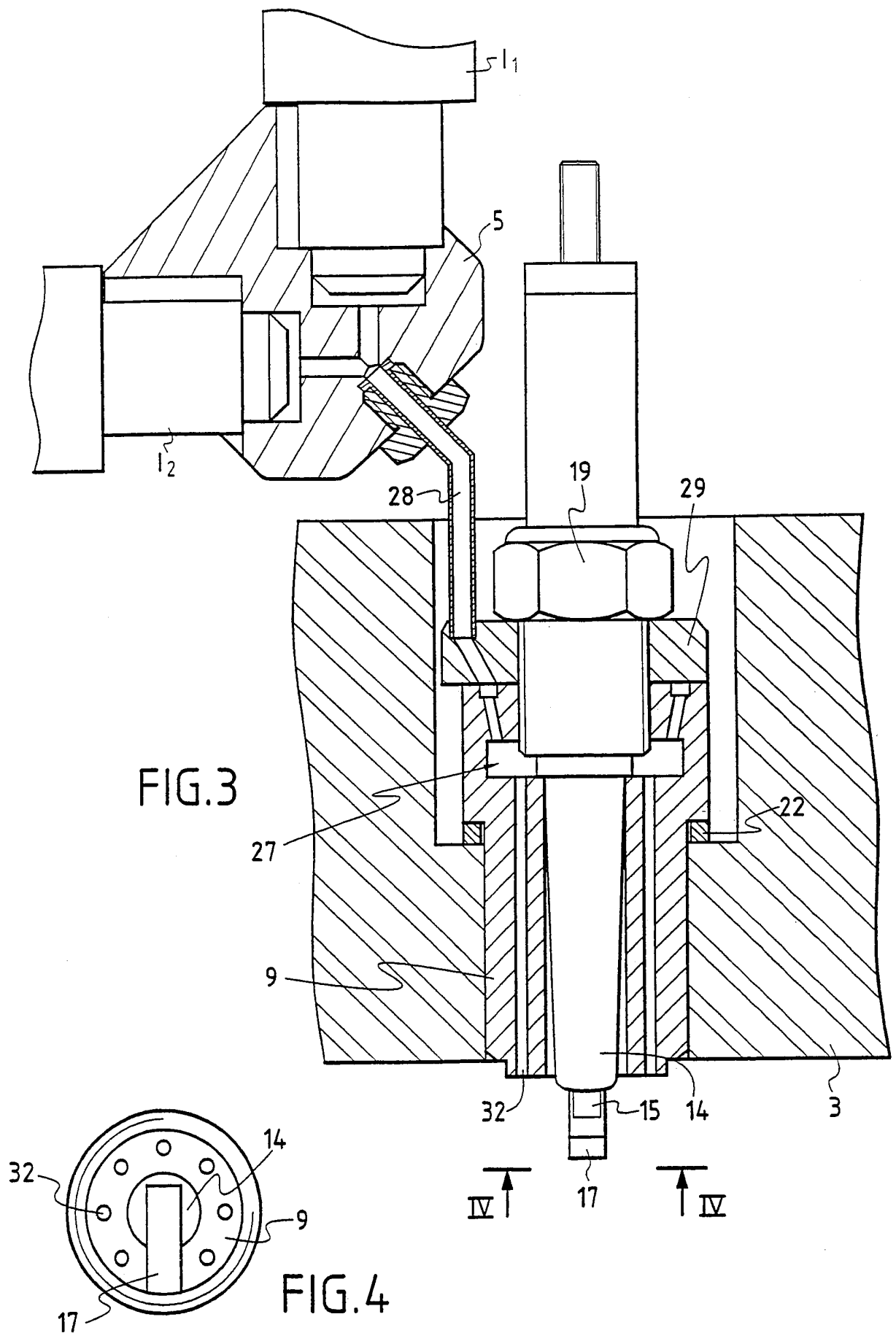
 16 - Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'injecteur d'un gaz de rinçage injecte, en tant que gaz de rinçage, de l'air ou des gaz d'échappement.

15 17 - Culasse de moteur thermique, caractérisée en ce qu'elle est équipée d'un dispositif de contrôle conforme à l'une des revendications 1 à 16.

2/5



3/5



4/5

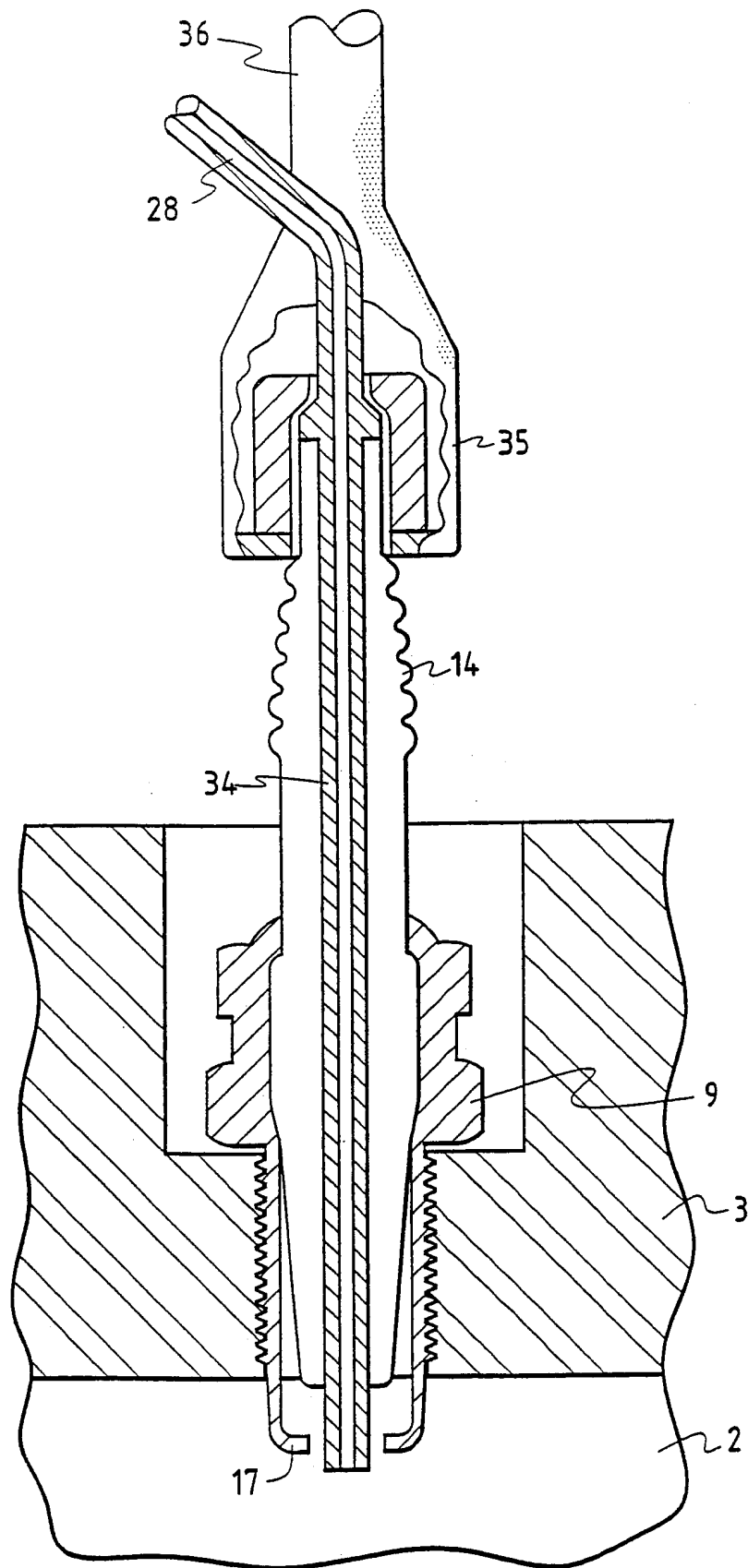


FIG.5

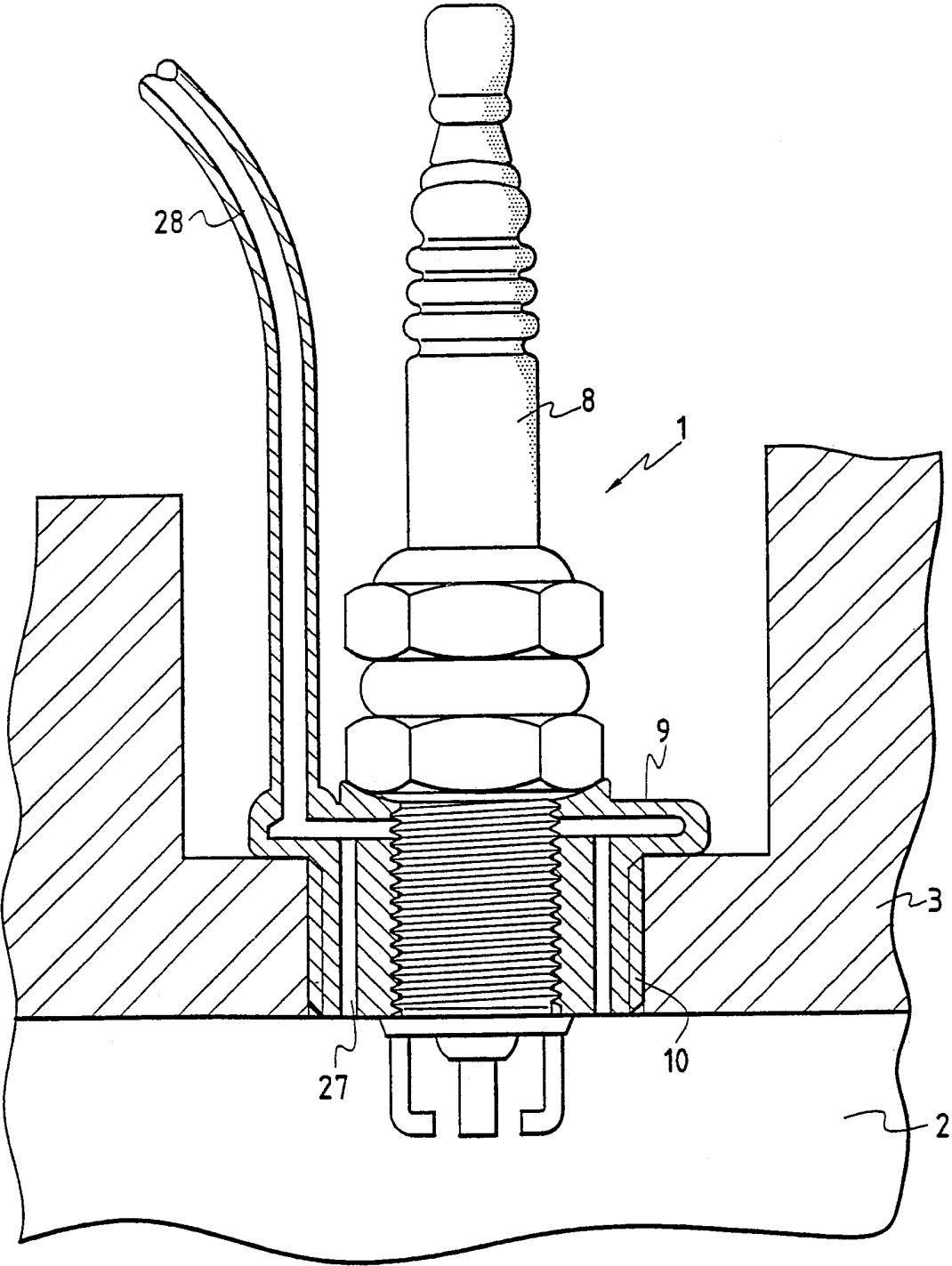


FIG.6