

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :

2 955 215

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

10 00067

⑤1 Int Cl<sup>B</sup> : H 01 T 13/40 (2006.01), G 01 L 23/22, F 02 P 13/00,  
11/06, F 02 B 77/08

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 08.01.10.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 15.07.11 Bulletin 11/28.

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) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE  
FRANCE — FR, CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH  
— DE et FEDERAL MOGUL IGNITION COMPANY —  
US.

⑦2 Inventeur(s) : BEGOUT MARC et KAMEL BER-  
NARD.

⑦3 Titulaire(s) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE  
FRANCE, CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH,  
FEDERAL MOGUL IGNITION COMPANY.

⑦4 Mandataire(s) : SANTARELLI.

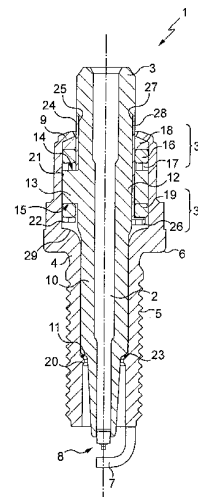
⑤4 BOUGIE D'ALLUMAGE COMPRENANT UN DETECTEUR DE PRESSION DE CYLINDRE ET UN DETECTEUR  
DE CLIQUETIS.

⑤7 L'invention concerne une bougie d'allumage intégrant  
un capteur d'accélération, dit détecteur de cliquetis, un dé-  
tecteur de pression et une compensation associée, lesdits  
détecteurs étant disposés à l'intérieur du corps de la bougie.

Un premier composant piézoélectrique est comprimé  
par l'isolant de la bougie lorsque la pression dans le cylindre  
est appliquée, et délivre ainsi un signal proportionnel à la  
pression dans ledit cylindre.

Un second composant piézoélectrique, présentant une  
première face collée au siège de l'isolant, et une seconde  
face collée à une masse libre est sensible aux vibrations de  
l'isolant.

Une compensation par mesure de type différentielle en-  
tre les signaux émis par les deux détecteurs, permet de s'af-  
franchir des effets de dérive ou de bruit.



FR 2 955 215 - A1



La présente invention relève du domaine des moteurs à combustion interne. Elle concerne plus particulièrement les dispositifs d'allumage de tels moteurs, et encore plus spécifiquement les bougies d'allumage de moteurs à allumage commandé.

5 Les bougies d'allumage sont utilisées sur des moteurs à combustion interne depuis des décennies pour les carburants dont l'allumage n'est pas spontané et doit être commandé.

De par leur nature même, les bougies d'allumage sont des dispositifs qui viennent traverser la paroi du bloc moteur, et sont en contact direct avec les  
10 conditions régnant dans les cylindres. Or, dans un but d'amélioration de performances, il est souhaité de connaître le mieux possible ces conditions, notamment la pression régnant au sein des cylindres, ainsi que le moment exact d'allumage du mélange combustible (relié au phénomène acoustique de cliquetis du moteur), pour optimiser le fonctionnement du moteur en jouant sur ses  
15 différents paramètres de réglage.

Par ailleurs, il est délicat de multiplier le nombre de puits créés au travers de la paroi du bloc moteur, pour des raisons mécaniques et de simplicité de montage.

Il est donc avantageux de doter les bougies de capteurs de pression ou  
20 autres paramètres liés au fonctionnement du moteur. De tels dispositifs sont connus de l'homme de l'art et sont par exemple décrits dans les documents demandes de brevet FR 2 903 531 ou FR 2 923 093.

En référence à la figure 1, ces documents décrivent une bougie d'allumage 100 comportant un capteur de pression du cylindre 101, ledit capteur  
25 prenant la forme d'un capteur piézoélectrique ou piézorésistif annulaire, disposé à proximité de la surface extérieure du corps 102 de la bougie, sur un épaulement 108 du corps. Le capteur 101 est précontraint par l'intermédiaire d'un isolant 103 également annulaire prenant appui sur une douille 104 soudée au corps de la bougie. L'âme isolante centrale 105, comportant l'électrode centrale de  
30 la bougie 106, est maintenue en place au sein du corps 102, en partie haute par un retour annulaire 107 dudit corps, et en partie basse par un siège interne 111.

On comprend que dans cette configuration conforme à l'art antérieur, et illustrée par la figure 1, la pression régnant dans le cylindre (non illustré) est transmise par l'âme isolante centrale 105 de la bougie et reprise par le corps 102

au niveau du retour annulaire 107, alors que la partie basse dudit corps 102 est maintenue en place par un filetage 110 solidarisé au bloc moteur. Cette pression dans le cylindre détermine ainsi une élongation élastique du corps 102 entre le siège 109 de la bougie et le retour 107. L'augmentation de l'espace entre la  
5 douille 104 et l'épaulement 108 entraîne une relaxation du capteur piézo-électrique 101, dont l'amplitude est liée à la pression régnant dans le cylindre.

Cependant, des dispositifs tels que celui qui vient d'être décrit présentent divers inconvénients, liés en particulier aux nombreuses sources de bruit influençant la mesure du capteur.

10 Par ailleurs, dans le cas où l'on souhaite obtenir à la fois des mesures de pression dans le cylindre et de détection de cliquetis, jusqu'à présent, un dispositif est dédié à chaque mesure.

L'objectif de la présente invention est alors de proposer une amélioration des dispositifs existants, intégrant un détecteur de pression de cylindre et un  
15 détecteur de cliquetis au sein d'une bougie d'allumage.

A cet effet, l'invention vise une bougie d'allumage comprenant une électrode centrale, une âme isolante portant l'électrode centrale, un corps, à l'intérieur duquel est disposée l'âme isolante et présentant une zone de sertissage de l'âme isolante, ladite bougie d'allumage comprenant en outre un premier  
20 détecteur, dit détecteur de pression, agencé de façon à pouvoir mesurer la pression d'un cylindre. Selon l'invention, la bougie d'allumage comprend de plus un second détecteur, dit détecteur de cliquetis, adapté pour mesurer des vibrations ou accélérations et agencé de façon à être insensible à la pression du cylindre. Par ailleurs, chacun desdits détecteurs de pression et de cliquetis est  
25 disposé dans une zone annulaire entre une surface extérieure de l'âme isolante et une surface intérieure du corps de la bougie d'allumage.

On comprend que le montage des détecteurs de pression et de cliquetis à l'intérieur du corps de la bougie permet de protéger lesdits détecteurs de l'environnement agressif régnant à l'extérieur de la bougie.

30 Grâce à l'invention, du fait de la pression de combustion, l'âme isolante en céramique de la bougie est déplacée, permettant ainsi au premier détecteur de détecter les variations de pression, et au second détecteur de détecter les vibrations générées par la combustion lors du phénomène de cliquetis.

Selon divers modes de réalisation éventuellement mis en œuvre conjointement :

- le détecteur de cliquetis est solidaire de l'âme isolante et indépendant du corps de la bougie d'allumage,
- 5       - les deux détecteurs comprennent des composants piézoélectriques de forme annulaire, de matériau et dimensions principalement identiques,
- le détecteur de cliquetis comporte en outre des masses libres solidarisées sur une face de son composant piézoélectrique,
- la bougie comporte un joint inférieur et un élément étanche à l'air
- 10     assurant l'isolation des détecteurs vis à vis de l'atmosphère extérieure à la bougie,
- l'élément étanche à l'air susmentionné est formé par une électrode du détecteur de pression,
- l'âme isolante présente un bourrelet formant, d'une part, un premier siège contre lequel s'appuie le détecteur de pression et, d'autre part, un second
- 15     siège auquel est fixé le détecteur de cliquetis.

L'invention vise également un dispositif d'allumage comportant une bougie telle qu'exposée, comportant également une électronique de contrôle mettant en œuvre une compensation différentielle entre les signaux reçus des deux détecteurs (c'est-à-dire, le cas échéant, entre les signaux reçus des

20     composants piézoélectriques).

La description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple d'un mode de réalisation de l'invention, est faite en se référant aux figures annexées dans lesquelles :

La figure 1, déjà citée, est une vue en coupe d'une bougie d'allumage à

25     capteur de pression de l'art antérieur,

La figure 2 est une vue en coupe d'un mode de réalisation d'une bougie d'allumage selon l'invention.

Une bougie d'allumage 1 pour moteur à allumage commandé, telle que décrite ici dans un exemple nullement limitatif, se présente, comme dans l'art

30     antérieur, sensiblement comme un dispositif organisé autour d'un axe de révolution Z. Pour la suite de la description, on désigne comme "partie inférieure" la partie (en bas sur la figure 2) de la bougie d'allumage destinée à être intégrée au sein d'un bloc moteur et à déboucher dans un cylindre, et par "partie supérieure" (en haut sur la figure 2) de la bougie d'allumage 1, la partie disposée

hors du bloc moteur, et exposée aux conditions d'environnement extérieur. Les termes "au dessous" ou "au dessus" font également référence à cette convention de description.

La bougie d'allumage 1 comporte une électrode centrale 2, de type et  
5 matériau connus en soi, incluse au sein d'une âme isolante 3, par exemple  
réalisée en céramique. Cette âme isolante 3 est à son tour intégrée sur la majeure  
partie de sa hauteur dans un corps 4. Pour ce faire, une partie cylindrique  
inférieure 10 de l'âme isolante 3 correspond à un évidement cylindrique de  
diamètre très voisin ménagé au sein de la partie inférieure du corps 4, dans lequel  
10 elle peut ainsi venir se glisser. Ce corps 4, le plus souvent réalisé en métal,  
comporte, toujours dans sa partie inférieure, sur sa face externe localement  
cylindrique, un filetage 5 destiné à coopérer avec un taraudage réalisé dans un  
puits de bougie d'un bloc moteur. Au dessus du niveau de ce filetage 5, le corps 4  
comporte une zone élargie 6 destinée à venir en appui contre la culasse lors du  
15 vissage de la bougie d'allumage 1.

Une électrode de terre 7 est solidarisée à la partie basse du corps 4.  
Cette électrode de terre 7, usuellement de forme arquée, fait face localement à  
l'extrémité 8 de l'électrode centrale 2, de manière à déterminer, de façon connue  
en soi, une zone propice à la création d'arcs électriques d'allumage lorsque la  
20 bougie d'allumage 1 est solidarisée par vissage au sein du cylindre.

A l'extrémité inférieure de sa partie cylindrique inférieure 10, l'âme  
isolante 3 comporte un épaulement 11, destiné à venir en appui sur une zone  
d'appui 20 du corps 4 correspondante, lorsque l'âme isolante 3 est insérée dans le  
corps 4.

25 Un joint annulaire 23 d'étanchéité à l'air, par exemple réalisé en un  
matériau métallique de type connu, est inséré entre l'âme isolante 3 et le corps 4 à  
cet endroit.

L'âme isolante 3 présente, au dessus du niveau de sa partie cylindrique  
inférieure 10, une partie cylindrique haute 12, de diamètre légèrement supérieur à  
30 celui de la partie cylindrique inférieure 10.

Le corps 4 de la bougie d'allumage 1 comporte également, dans sa partie  
supérieure, une zone de sertissage 9, en forme de collerette, ladite zone de  
sertissage 9 permettant le blocage de l'âme isolante 3 au sein dudit corps 4.

Dans une mise en œuvre avantageuse de l'invention, telle que décrite ici dans un exemple nullement limitatif, l'âme isolante 3 présente, sur une partie de la hauteur de la surface externe de sa seconde partie cylindrique 12, un bourrelet cylindrique 13, dont le diamètre est supérieur de 1 à 5 mm, 1 à 2 millimètres dans le présent exemple, à celui de la partie cylindrique haute 12. Il est clair que ces dimensions, données à titre d'exemple, dépendent des dimensions de la bougie d'allumage. Ce bourrelet cylindrique 13 est limité, en ses extrémités supérieure et inférieure par deux rebords plans, formant respectivement un premier siège 14 et un second siège 15. Lorsque l'âme isolante 3 est insérée dans le corps 4, le bourrelet cylindrique 13 vient se placer à l'intérieur dudit corps, et sensiblement à mi-hauteur de la partie supérieure dudit corps 4. On comprend que le diamètre externe du bourrelet cylindrique 13 de l'âme isolante 3 doit donc être inférieur au diamètre interne du logement principalement cylindrique 21 existant dans la partie haute du corps 4 de la bougie d'allumage 1. Ce logement principalement cylindrique 21 du corps 4 est limité en partie basse par une zone de rétrécissement 29, et en partie haute par la zone de sertissage 9.

Par ailleurs, le diamètre de la partie cylindrique haute 12 de l'âme isolante 3 est légèrement inférieur à celui de la zone de sertissage 9 du corps 4. La présence du bourrelet cylindrique 13 de l'âme isolante 3 provoque alors bien le blocage de celle-ci au sein du corps 4.

Dans la zone, de forme annulaire, comprise entre le premier siège 14 et la zone de sertissage 9, est disposé un premier dispositif de détection piézoélectrique 30. Ce premier dispositif de détection piézoélectrique 30, disposé concentriquement entre le corps 4 et l'âme isolante 3, comporte un premier composant piézoélectrique 16 proprement dit, de forme annulaire et, dans le présent exemple non limitatif, de section sensiblement carrée. Ce premier composant piézoélectrique 16 est fabriqué dans un matériau connu de l'homme de l'art, par exemple céramique.

Le premier dispositif de détection piézoélectrique 30 comporte de plus une électrode dite inférieure 17, également annulaire, disposée entre le premier siège 14 du bourrelet cylindrique 13 et la face inférieure du premier composant piézoélectrique 16. Il comporte également une électrode dite supérieure 18, également annulaire, disposée entre la face supérieure du premier composant piézoélectrique 16 et la face inférieure de la zone de sertissage 9. Cette électrode

supérieure 18 est dimensionnée de manière à assurer une étanchéité à l'air au niveau de la zone de sertissage 9.

On comprend que, par ce premier dispositif de détection piézoélectrique 30, de fonctionnement connu en soi, toute variation de pression entre le premier  
5 siège 14 et la zone de sertissage 9 est détectée et mesurée par une variation de tension entre les électrodes 17, 18. Le premier dispositif de détection piézoélectrique 30 forme donc un détecteur de pression 30.

Par ailleurs, dans la zone, de forme annulaire, comprise entre le second  
10 siège 15 et la zone d'appui 20 du corps 4, est disposé un second dispositif de détection piézoélectrique 31, agencé concentriquement entre le corps 4 et l'âme isolante 3. Ce second dispositif de détection piézoélectrique 31 comporte, en premier lieu, un second composant piézoélectrique 19 proprement dit, également de forme annulaire et, dans le présent exemple non limitatif, de section sensiblement carrée. Ce second composant piézoélectrique 19 est fabriqué dans  
15 un matériau connu de l'homme de l'art. Il est choisi, dans le présent exemple, de type et dimensions similaires au premier composant piézoélectrique 16.

Le second composant piézoélectrique 19 est, dans le présent exemple de mise en œuvre, solidarisé au second siège 15 (face inférieure du bourrelet cylindrique 13 de l'âme isolante 3) par collage utilisant une colle de type connu en  
20 soi.

Le second dispositif de détection piézoélectrique 31 comporte, en second lieu, une ou plusieurs masses libres 22, attachées sous le second composant piézoélectrique 19, par exemple par collage. Ces masses libres ont une masse qui dépend naturellement des dimensions de la bougie considérée. Dans un exemple  
25 de bougie d'allumage pour automobile, le dimensionnement de l'ensemble masse / piézo est fixé par la gamme de fréquences à suivre.

Le second dispositif de détection piézoélectrique 31 comporte également une électrode inférieure 26, de type similaire à l'électrode inférieure 17 du premier détecteur piézoélectrique.

30 Comme on peut l'observer sur la figure 2, un espace demeure entre la zone de rétrécissement 29 du corps 4 d'une part, et les masses libres 22 et l'électrode inférieure 17 d'autre part. Le second composant piézoélectrique 19 n'est donc pas comprimé entre le corps 4 et le bourrelet cylindrique 13 de ladite âme.

Comme expliqué plus loin, le second dispositif de détection piézoélectrique 31 forme un détecteur de cliquetis.

Les deux dispositifs de détection piézoélectrique 30, 31 sont reliés à une électronique de contrôle, connue en soi et non détaillée ni représentée ici.

5 La figure 2 illustre un mode de connexion des électrodes 16, 18, 22 des détecteurs piézoélectriques, permettant de les relier à des câbles disposées à l'extérieur du bloc moteur et donc de les relier à l'électronique de contrôle si celle-ci n'est pas située à proximité immédiate de la bougie d'allumage 1. Dans cet exemple, l'électrode supérieure 18 du premier détecteur piézoélectrique est reliée  
10 à la masse métallique du corps 4. L'électrode inférieure 17 du premier détecteur piézoélectrique, quant-à-elle, est reliée à l'électronique de commande, par l'intermédiaire d'une tige métallique 24, soudée à l'électrode inférieure 17 par des moyens connus, ou réalisée de façon monobloc avec elle. Cette tige métallique 24 vient s'insérer dans une gorge mince 25, par exemple verticale, ménagée à cet  
15 effet le long de la partie cylindrique haute 12 de l'âme isolante 3. L'électrode inférieure 26 du second détecteur piézoélectrique est connectée à l'électronique de contrôle par un moyen analogue comportant une gorge mince 27 et une tige métallique 28. On comprend ici qu'une des deux électrodes est reliée au corps 4, tandis que l'autre électrode, qui peut être collée entre le second composant  
20 piézoélectrique 19 et l'âme isolante 3, est ramenée à l'électronique de contrôle.

Dans le présent exemple, les deux gorges minces 25, 27 ménagées dans l'âme isolante 3, sont disposées de façon diamétralement opposée autour de celle-ci. Les tiges métalliques 24, 28 insérées au sein de ces gorges minces 25, 27 peuvent également être remplacées par des conducteurs réalisés  
25 par un procédé de dépôt métallique connu en soi.

On comprend que lors du montage de la bougie d'allumage 1, réalisé par des moyens connus de l'homme de l'art, les deux dispositifs de détection piézoélectrique 30, 31 sont assemblés sur l'âme isolante 3, puis celle-ci est insérée au sein du corps 4, avant rabat de la zone de sertissage 9.

30 On comprend qu'en fonctionnement, la bougie étant insérée dans le bloc moteur, le premier composant piézoélectrique 16, est comprimé par l'âme isolante 3 de la bougie d'allumage 1 lorsque la pression dans le cylindre est appliquée, et délivre ainsi un signal proportionnel à la pression dans ledit cylindre.

Par contre, ce premier composant piézoélectrique 16 reste sensible aux vibrations du cylindre.

Le second composant piézoélectrique 19, est, quant-à-lui, sensible aux accélérations subies par les masses libres 22, et donc aux vibrations transmises par l'âme isolante 3. De par son montage, il n'est par contre pas sensible aux variations de pression interne au cylindre qui comprime l'âme isolante 3.

Puisque le matériau et les dimensions des deux composants piézoélectriques sont similaires, les deux détecteurs 30, 31 présentent un comportement similaire pour ce qui est du vieillissement, du comportement en température, etc. Une mesure différentielle, de type connu en soi, permet de fournir une compensation efficace à l'électronique de commande et en particulier de retrancher les bruits de vibrations mesurés par le premier composant piézoélectrique en utilisant l'information du second composant piézoélectrique mesurant plus spécifiquement les vibrations.

La disposition des composants piézoélectriques 16, 19 à l'intérieur du corps 4 de bougie permet de les protéger des conditions extérieures, en particulier poussières, humidité, produits corrosifs etc.

Par ailleurs, cette double détection de pression et de vibration du moteur permet de résoudre le problème de dérive, d'effet de température et d'effet pyroélectrique (création d'une différence de potentiel lors de variations de température des composants piézoélectriques). Il permet de résoudre plus généralement le problème de variations qui peuvent survenir sur les deux détecteurs, en utilisant une mesure différentielle des deux paramètres physiques mesurés dans le même détecteur. Le second détecteur 31 doit permettre de supprimer le bruit en vibration mesuré par le premier détecteur 30.

On a donc bien créé ici une bougie intégrant un détecteur de vibrations et de pression, avec une compensation de dérive du détecteur, en utilisant un couple de détecteurs piézoélectriques similaires.

Un autre avantage est que les détecteurs sont intégrés dans le même boîtier de bougie : ceci induit des effets d'assemblage plus simple, d'économie financière, de volume réduit, etc.

La portée de la présente invention ne se limite pas aux détails des formes de réalisation ci-dessus considérées à titre d'exemple, mais s'étend au contraire aux modifications à la portée de l'homme de l'art.

La description a été faite avec des détecteurs piézoélectriques. En variante, il est loisible d'utiliser des détecteurs utilisant un système de jauges de déformation, sans modification substantielle du principe de l'invention.

5 Dans une autre variante de réalisation, non illustrée, le second détecteur piézoélectrique n'est pas doté de masses libres 22. Sa seule fonction est alors de recevoir les mêmes perturbations (température, vibrations, dérive, vieillissement, etc.) que le premier détecteur piézoélectrique, de manière à permettre une compensation différentielle simple de ces perturbations.

## REVENDICATIONS

1. Bougie d'allumage (1) comprenant une électrode centrale (2), une âme isolante (3) portant l'électrode centrale (2), un corps (4) à l'intérieur duquel est disposée l'âme isolante (3) et présentant une zone de sertissage (9) de l'âme isolante (3), ladite bougie d'allumage (1) comprenant en outre un premier  
5 détecteur (30), dit détecteur de pression, agencé de façon à pouvoir mesurer la pression d'un cylindre,

caractérisée en ce qu'elle comprend de plus un second détecteur (31), dit détecteur de cliquetis, adapté pour mesurer des vibrations ou accélérations et agencé de façon à être insensible à la pression du cylindre, et en ce que chacun  
10 desdits détecteurs de pression et de cliquetis est disposé dans une zone annulaire entre une surface extérieure (12) de l'âme isolante (3) et une surface intérieure (21) du corps (4) de la bougie d'allumage (1).

2. Bougie d'allumage selon la revendication 1, caractérisée en ce que le détecteur de cliquetis (31) est solidaire de l'âme isolante (3) et indépendant du  
15 corps (4).

3. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les deux détecteurs (30, 31) comprennent des composants piézoélectriques (16, 19) de forme annulaire, de matériau et dimensions principalement identiques.

20 4. Bougie d'allumage selon la revendication 3, caractérisée en ce que le détecteur de cliquetis (31) comporte en outre des masses libres (22) solidarisées sur une face de son composant piézoélectrique (19).

5. Bougie d'allumage (1) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la bougie comporte un joint inférieur (23) et un élément  
25 étanche à l'air (18) assurant l'isolation des détecteurs vis à vis de l'atmosphère extérieure à la bougie (1).

6. Bougie d'allumage selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'élément étanche à l'air est formé par une électrode (18) du détecteur de pression (30).

30 7. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'âme isolante (3) présente un bourrelet (13) formant, d'une part, un

premier siège (14) contre lequel s'appuie le détecteur de pression (30) et, d'autre part, un second siège (15) auquel est fixé le détecteur de cliquetis (31).

8. Dispositif d'allumage comportant une bougie selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte également une  
5 électronique de contrôle mettant en œuvre une compensation différentielle entre les signaux reçus des détecteurs de pression et de cliquetis (30, 31).

1/1

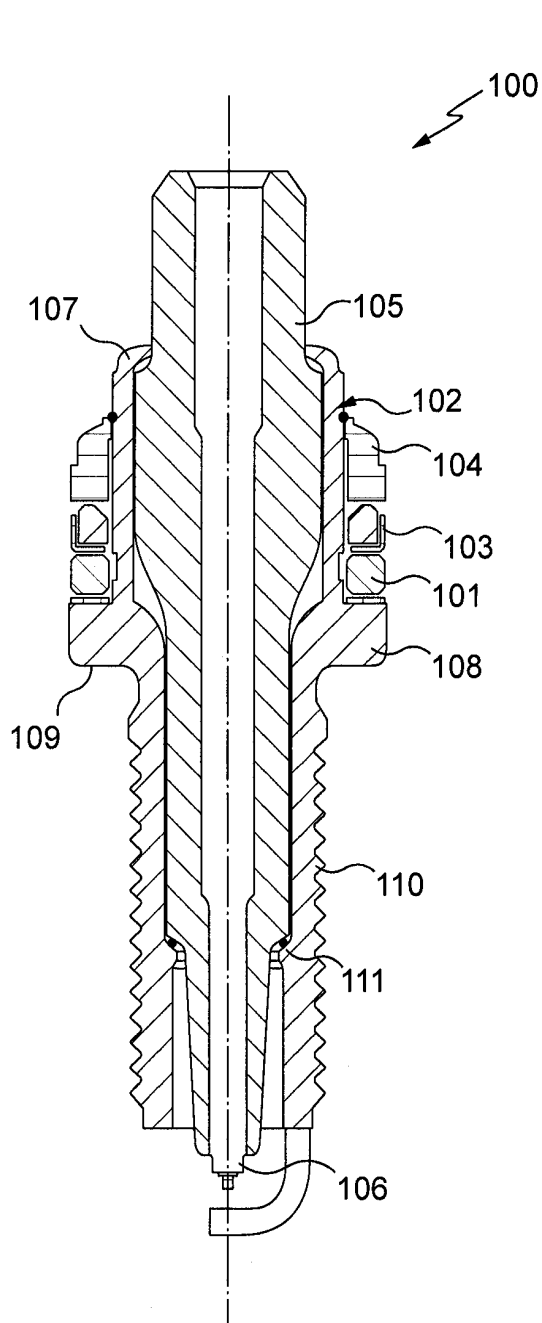


Fig. 1

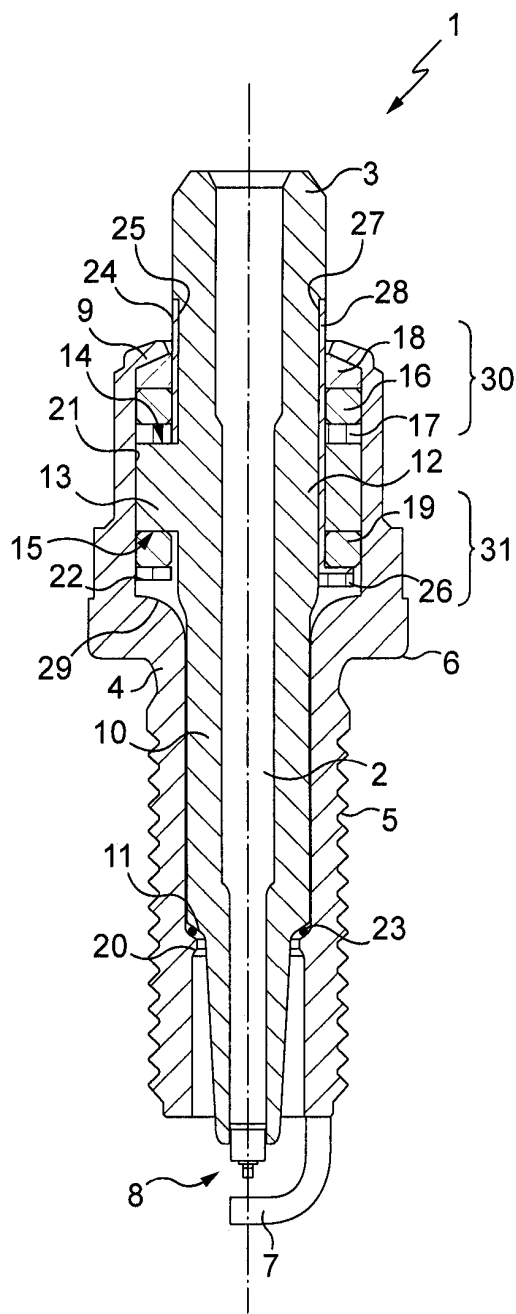


Fig. 2



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

FA 731972  
FR 1000067

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		
Y	EP 0 718 612 A2 (AVL VERBRENNUNGSKRAFT MESSTECH [AT] AVL LIST GMBH [AT]) 26 juin 1996 (1996-06-26) * figure 2 * * colonne 1, ligne 1-11 * * colonne 2, ligne 25-42 * * colonne 4, ligne 10-51 *	1-8	H01T13/40 G01L23/22 F02P13/00 F02P11/06 F02B77/08
Y	DE 10 2004 056749 B3 (BERU AG [DE]) 4 mai 2006 (2006-05-04) * figure 1 * * le document en entier *	1-8	
A	GB 502 661 A (FRANK POSTLETHWAITE) 22 mars 1939 (1939-03-22) * figure 1 * * phrase 38 - phrase 123 *	1-8	
A	EP 1 582 722 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP] HONDA MOTOR CO LTD [JP]; NGK SPARK PLUG CO [JP] 5 octobre 2005 (2005-10-05) * figure 1 * * alinéas [0003], [0004] * * alinéa [0008] * * alinéa [0016] - alinéa [0030] *	1-8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G01L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
17 août 2010		Giesen, Fabian	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		.....	
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1000067 FA 731972**

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 **17-08-2010**

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
EP 0718612	A2	26-06-1996	AT 402116 B	25-02-1997
			DE 59507784 D1	16-03-2000
			US 5726351 A	10-03-1998
-----				
DE 102004056749	B3	04-05-2006	AUCUN	
-----				
GB 502661	A	22-03-1939	AUCUN	
-----				
EP 1582722	A1	05-10-2005	DE 602005000094 T2	21-12-2006
			JP 4308697 B2	05-08-2009
			JP 2005291091 A	20-10-2005
			US 2005229685 A1	20-10-2005
-----				