(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 938 430 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
21.04.2010 Bulletin 2010/16

(21) Numéro de dépôt: **06831211.5**

(22) Date de dépôt: **21.09.2006**

(51) Int Cl.:
H01T 13/46 *(2006.01)* ***H01T 13/50*** *(2006.01)*
H01T 13/52 *(2006.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2006/050923

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2007/045776 (26.04.2007 Gazette 2007/17)

(54) BOUGIE D'ALLUMAGE POUR LE MOTEUR A COMBUSTION INTERNE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE

ZÜNDKERZE FÜR EINEN VERBRENNUNGSMOTOR EINES KRAFTFAHRZEUGS

SPARK PLUG FOR MOTOR VEHICLE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorité: **18.10.2005 FR 0553149**

(43) Date de publication de la demande:
02.07.2008 Bulletin 2008/27

(73) Titulaire: **RENAULT S.A.S.**
92100 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeurs:
- **AGNERAY, André**
  F-92100 Boulogne Billancourt (FR)
- **PARIENTE, Marc**
  F-75011 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Guyon, Rodolphe C.**
Renault Technocentre
Service 0267
TCR GRA 236
1, Avenue du Golf
78288 Guyancourt Cedex (FR)

(56) Documents cités:
DE-A1- 10 015 916 **FR-A- 2 859 831**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 1 938 430 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] L'invention concerne une bougie d'allumage pour le moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, de forme générale sensiblement allongée, comportant :

- deux électrodes coaxiales : une électrode interne d'axe appelée électrode centrale et une électrode externe appelée culot entourant l'électrode centrale
- un bloc isolant électriquement, appelé isolant interposé entre l'électrode centrale et le culot, de forme annulaire et possédant un épaulement annulaire.

[0002] Les bougies à générations de plasma constituent des systèmes d'allumage multi-étincelles à haute fréquence, capables d'assurer dans les meilleures conditions l'allumage des moteurs à allumage commandé, tout en réduisant les émissions polluantes, notamment en mélange pauvre. Par contre, elles sont sujettes à l'encrassement, notamment à froid.

[0003] Comme toutes les bougies, elles sont caractérisées par un indice thermique. Cet indice thermique prend en compte leur comportement thermique sur des points de fonctionnement moteur particuliers. Il traduit notamment leur capacité à supporter des températures suffisamment élevées pour éliminer l'encrassement par pyrolyse, sans faire de « pré-allumage ».

[0004] Par les publications FR2859830, FR2859869, FR2859831, on connaît une bougie multi-étincelles dite froide, car elle ne monte pas suffisamment vite en température pour éviter l'encrassement. Sur de telles bougies, on a constaté en effet l'accumulation d'un dépôt de carbone sur l'isolant, qui réduit significativement l'isolation nécessaire entre la pointe de l'électrode centrale et le culot. Avec une mauvaise isolation, l'alimentation haute tension de la bougie risque alors d'être insuffisante, pour pouvoir provoquer les nécessaires « claquages », déclencheurs d'étincelles.

[0005] Pour éviter la formation de dépôts carbonés, notamment à froid, sur l'isolant de la bougie exposé à l'atmosphère de la chambre de combustion, on peut chercher à augmenter la température de l'isolant, de manière à favoriser la destruction des dépôts par le phénomène de pyrolyse, dont l'efficacité dépend de la résistance thermique de l'ensemble de la bougie, y compris celle de l'isolant.

[0006] Les mesures prises habituellement pour augmenter la température de l'isolant trouvent leur limite dans l'apparition de « pré-allumage » sur les bougies, lorsqu'elles atteignent des températures trop élevées en fonctionnement.

[0007] Afin de pallier ces inconvénients, l'invention vise à régler l'indice thermique d'une bougie multi-étincelles de façon à ce qu'elle se comporte comme une bougie très chaude lorsque le moteur est encore froid et qu'elle se comporte comme une bougie tiède lorsque le moteur est chaud.

[0008] L'invention vise à augmenter la température de peau de l'isolant tout en conservant ses propriétés isolantes électriquement.

[0009] A cet effet, l'invention propose une bougie du type cité ci-dessus, caractérisée en ce l'isolant comporte une rainure annulaire, située au niveau de l'épaulement.

[0010] Selon d'autres caractéristiques de l'invention, la rainure possède une section rectangulaire.

[0011] Selon d'autres caractéristiques de l'invention, la rainure possède une section triangulaire.

[0012] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description d'exemples de réalisation en référence aux figures annexées.

La figure 1 représente une vue en demi coupe d'une bougie multi-étincelles connue dans l'état de la technique.

La figure 2 représente une vue en demi coupe d'une bougie multi-étincelles selon un premier mode de réalisation de l'invention.

La figure 3 représente une vue en demi coupe d'une bougie multi-étincelles selon un second mode de réalisation de l'invention.

[0013] Des éléments identiques ou analogues sont désignés par les mêmes chiffres de référence.

[0014] Telle que représentée aux figures 1 , 2 et 3, une bougie muti-étincelles 1 comporte deux électrodes de génération de plasma coaxiales. Une électrode externe appelée culot 2 est destinée à être reliée à la masse. Elle entoure une électrode interne appelée électrode centrale 3, sensiblement cylindrique, d'axe de symétrie D, jouant le rôle d'électrode haute tension. Les matériaux des électrodes 2, 3 sont choisis dans un matériau conducteur tel qu'un alliage nickel.

[0015] Un bloc électriquement isolant, appelé isolant 4 est placé entre le culot 2 et l'électrode centrale 3. Le culot 2 présente, sur la face extérieure de sa partie inférieure la plus proche de la culasse du moteur à combustion interne équipé de la bougie 1, une forme appropriée à la mise en place, au maintien et au serrage de la bougie 1 sur la culasse (par exemple et de manière non limitative, ainsi que représenté sur la figure 1 : un filetage). Le matériau d'isolation peut être choisi en céramique.

[0016] L'isolant 4 possède un épaulement 5 annulaire occultant toute la surface circulaire externe 6 du culot 2. L'épaulement 5 augmente la distance, en passant par le mélange gazeux, entre l'électrode centrale 3 et le culot, permettant d'éviter la création d'arc entre l'électrode centrale 3 et le culot 2.

[0017] Quelque soit le mode de réalisation de l'invention, l'épaulement 5 comporte une rainure 8 annulaire.

[0018] Selon un premier mode de réalisation, telle que représentée à la figure 2, la rainure 8 annulaire possède une section rectangulaire.

[0019] Selon un second mode de réalisation, telle que représentée à la figure 3, la rainure 8 annulaire possède une section triangulaire.

[0020] De cette façon, une résistance thermique est créée au coeur de l'isolant et permet d'augmenter la température de peau de l'isolant 4. Cette rainure 8 est dimensionnée de telle façon que la rainure ne peut pas être obturée ce qui aurait pour conséquence la non élévation de la température de peau.

[0021] La rainure 8 dispose de deux paramètres : sa hauteur h et sa profondeur p.

[0022] La hauteur h permet de rajouter une source de chaleur à l'intérieur de l'isolant 4. La hauteur h varie en fonction de la surface de collection de la chaleur ce qui permet de modifier la répartition des flux de chaleur entrant dans l'isolant.

[0023] La profondeur p de la rainure 8 nous permet de régler la résistance thermique du système. En effet, les modifications de conductivité thermique longitudinale (selon l'axe D) permettent de faire varier les gradients de température dans la direction axiale et donc les répartitions de température.

[0024] La forme de la rainure 8 est illustrée aux figures 2 et 3 mais l'invention n'est pas limitative, d'autres formes peuvent être choisies de façon à augmenter la température de peau de l'isolant.

[0025] La rainure 8 permet de créer un étranglement dans l'isolant 4 et réduit ainsi sa conductivité thermique longitudinale. De plus, la rainure 8 augmente la surface apparente de l'isolant 4 pour un volume plus réduit. Cette surface est entièrement exposée à la flamme produite par la bougie ce qui conduit à un flux thermique plus important de la flamme vers l'isolant 4 et donc un réchauffement plus important de l'isolant 4. La rainure 8 n'empêche donc pas le dépôt de suies mais elle permet d'augmenter la température de l'isolant et un nettoyage par pyrolyse des suies.

Revendications

1. Bougie d'allumage (1) pour le moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, de forme générale sensiblement allongée, comportant :

   - deux électrodes coaxiales : une électrode interne d'axe (D) appelée électrode centrale (3) et une électrode externe appelée culot (2) entourant l'électrode centrale (3)
   - un bloc isolant électriquement, appelé isolant (4) interposé entre l'électrode centrale (3) et le culot (2), de forme annulaire et possédant un épaulement (5) annulaire **caractérisée en ce que** l'isolant (4) comporte une rainure (8) annulaire située au niveau de l'épaulement (5).

2. Bougie d'allumage (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la rainure (8) est une résistance thermique dans l'isolant (4).

3. Bougie d'allumage (1) selon l'une des revendications précédentes 1 à 2, **caractérisée en ce que** la rainure (8) possède une section rectangulaire.

4. Bougie d'allumage (1) selon l'une des revendications précédentes 1 à 2, **caractérisée en ce que** la rainure (8) possède une section triangulaire.

Claims

1. Spark plug (1) for the internal combustion engine of a motor vehicle, of essentially elongated general shape, comprising:

   - two coaxial electrodes: an inner electrode with an axis (D) called a central electrode (3) and an outer electrode called a body (2) surrounding the central electrode (3); and
   - an electrically insulating block called an insulator (4), placed between the central electrode (3) and the body (2), of annular shape and having an annular shoulder (5), **characterized in that** the insulator (4) comprises an annular groove (8) located on the shoulder (5).

2. Spark plug (1) according to Claim 1, **characterized in that** the groove (8) is a thermal resistance in the insulator (4).

3. Spark plug (1) according to one of the preceding Claims 1 to 2, **characterized in that** the groove (8) has a rectangular cross section.

4. Spark plug (1) according to one of the preceding Claims 1 to 2, **characterized in that** the groove (8) has a triangular cross section.

Patentansprüche

1. Zündkerze (1) mit allgemein im Wesentlichen länglicher Form für den Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs, umfassend:

   - zwei koaxiale Elektroden: eine Innenelektrode mit einer Achse (D), die als Mittelelektrode (3) bezeichnet wird, und eine Außenelektrode, die als Körper (2) bezeichnet wird und die Mittelelektrode (3) umgibt,
   - einen elektrisch isolierenden Block, der als Isolierkörper (4) bezeichnet wird, zwischen der Mittelelektrode (3) und dem Körper (2) angeordnet ist, eine ringförmige Gestalt aufweist und eine ringförmige Schulter (5) hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolierkörper (4) eine Ringnut (8) aufweist, die sich an der Schulter (5) befindet.

2. Zündkerze (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (8) ein Wärmewiderstand im Isolierkörper (4) ist.

3. Zündkerze (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (8) einen rechteckigen Querschnitt besitzt.

4. Zündkerze (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (8) einen dreieckigen Querschnitt besitzt.

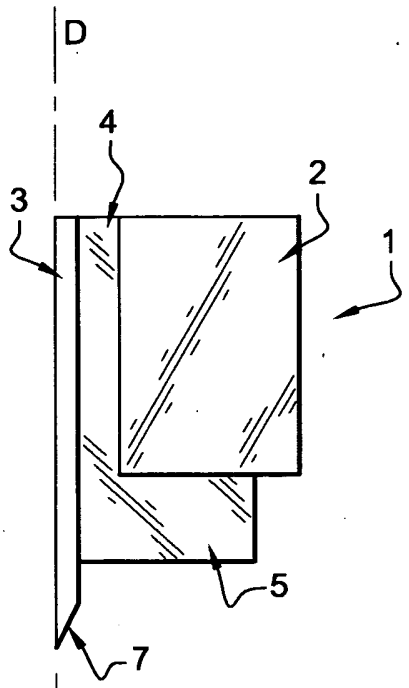


Fig. 1

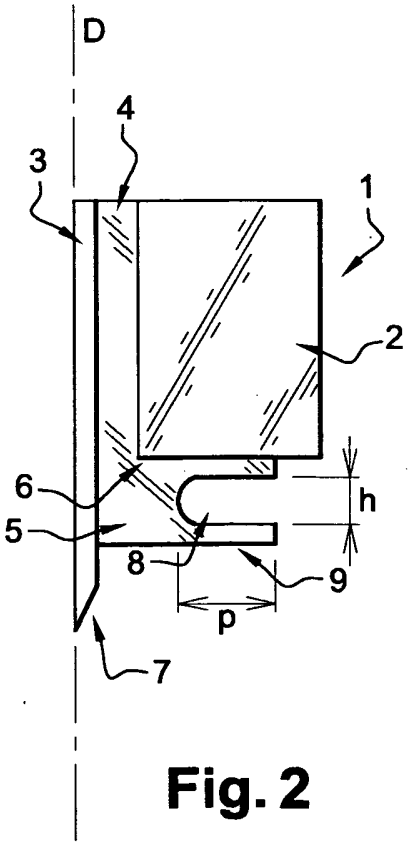


Fig. 2

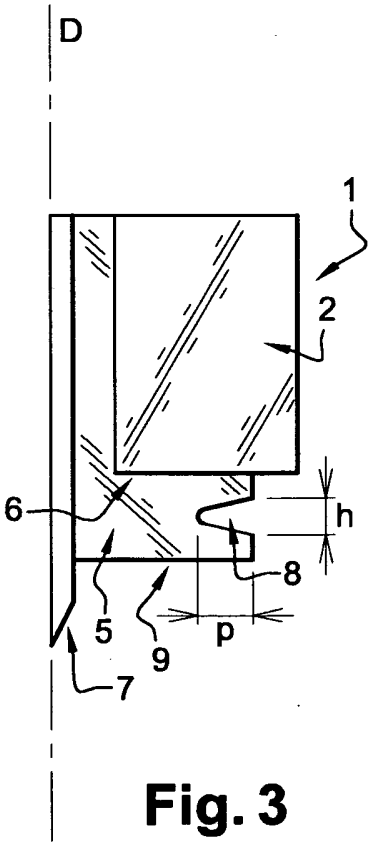


Fig. 3

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

- FR 2859830 **[0004]**
- FR 2859831 **[0004]**
- FR 2859869 **[0004]**