

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑳

**N° 80 22227**

---

⑤④ Bougie d'allumage par étincelles perfectionnée.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. 3). H 01 T 13/20.

②② Date de dépôt ..... 17 octobre 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 16 du 23-4-1982.

---

⑦① Déposant : Société dite : EYQUEM, résidant en France.

⑦② Invention de : Michel Georges Pierre Matesco.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Lavoix,  
2, place d'Estienne-d'Orves, 75009 Paris.

La présente invention est relative aux bougies d'allumage par étincelles pour moteurs à combustion interne à allumage commandé.

5 L'une des préoccupations des fabricants de bougies consiste à essayer d'accroître la durée de service des bougies.

10 Les bougies d'allumage par étincelles utilisées actuellement comprennent un culot fileté au moyen duquel la bougie est vissée dans un trou de la culasse d'un moteur, un corps en céramique fixé sur le culot et à l'intérieur duquel est disposée une électrode centrale isolée du culot, et une électrode de masse qui est rapportée sur le culot, l'électrode centrale étant reliée à une borne ou vis centrale externe opposée utilisée pour réaliser la connexion extérieure.

15 La durée de vis des bougies d'allumage par étincelles utilisées actuellement est principalement limitée par la dégradation et l'encrassement des électrodes et du bec de l'isolant et l'on a constaté que cette dégradation, qui dans la plupart des configurations des chambres de combustion actuelles, affecte essentiellement l'électrode de masse, est provoquée par différents facteurs tels que la disposition des soupapes, la composition du carburant, le réglage du moteur et autres.

25 En plus, de ces facteurs habituels d'usure des électrodes, il convient d'ajouter d'une part la présence de plomb dans les carburants utilisés actuellement, qui provoque un encrassement et une corrosion sévère des électrodes et du bec d'isolant ainsi qu'une élévation de leur température, et d'autre part l'appauvrissement du mélange dans un but d'économie, qui a également pour résultat une augmentation de la température au niveau des électrodes, qui est à son tour un facteur de corrosion.

30 En conséquence, pour augmenter la durée de vie d'une bougie d'allumage il est essentiel d'une part d'abaisser la température des électrodes lors du fonction-

nement et en particulier celle de l'électrode de masse et d'autre part de réaliser un agencement approprié pour éviter l'encrassement des électrodes, c'est-à-dire permettant d'obtenir un auto-nettoyage par effet de pyrolyse.

5 Différentes tentatives ont été faites jusqu'à présent afin d'atteindre ces résultats, mais les diverses solutions envisagées n'ont pas permis d'atteindre ces deux buts d'une façon tout à fait satisfaisante.

On a par exemple réalisé une bougie dans la-  
10 quelle le bec de l'isolant, est en saillie au-delà du culot, et qui comporte plusieurs électrodes latérales du type classique s'étendant vers le haut, puis radialement chacune depuis un point du bord du culot, non pas au-dessus de l'électrode centrale, mais au niveau de l'extrémité  
15 de celle-ci jusqu'à une certaine distance de sa périphérie, ces électrodes étant également espacées angulairement.

On a ainsi obtenu un abaissement de la température des électrodes mais on se heurte par contre à des difficultés de fabrication pour obtenir un écartement  
20 constant d'environ 6/10 de mm entre les électrodes latérales et l'électrode centrale, ce qui conduit à un prix de revient élevé. Par contre l'auto-nettoyage de l'isolant de la bougie par effet de pyrolyse est à peu près satisfaisant.

On a également tenté de réaliser des bougies  
25 comportant une électrode de masse annulaire, qui est constituée par un rebord radial du culot s'étendant vers l'intérieur et délimitant un trou entourant l'électrode centrale, ce rebord étant au niveau de l'extrémité de cette dernière. Dans une telle bougie on obtient un abaissement  
30 satisfaisant de la température de l'électrode de masse cependant que cet agencement présente l'inconvénient important de constituer autour du bec de l'isolant et de l'électrode centrale une sorte de chambre pouvant s'encrasser facilement et empêchant l'auto-nettoyage par pyrolyse  
35 du bec de l'isolant du fait que les organes de la bougie ne sont plus exposés au front de flammes produit dans la

chambre de combustion.

Dans les bougies utilisées sur les moteurs des voitures de course on a utilisé un agencement dans lequel le bord du culot s'étend un peu au-delà de l'extrémité de l'électrode centrale, plusieurs électrodes de masse étant constituées par de courtes tiges introduites radialement à travers le culot et espacées angulairement autour de l'électrode centrale au niveau de l'extrémité de celle-ci. Dans ce cas encore si l'abaissement de température obtenu au niveau de l'électrode de masse est satisfaisant l'auto-nettoyage par pyrolyse est mauvais et les frais de fabrication sont élevés.

L'invention se propose de remédier à ces différents inconvénients en réalisant une bougie dans laquelle la température de l'électrode de masse est notablement abaissée en service et présentant d'excellentes propriétés d'auto-nettoyage par pyrolyse, tout en permettant une fabrication peu coûteuse.

L'invention a pour objet à cet effet une bougie d'allumage par étincelles pour moteur à combustion interne à allumage commandé caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un support massif s'étendant axialement sur le bord d'extrémité du culot sensiblement jusqu'au niveau de l'extrémité de l'électrode centrale, et une électrode de masse de volume réduit s'étendant radialement vers ladite électrode centrale, et au moins partiellement au-dessus de celle-ci à partir de l'extrémité dudit ou desdits supports massifs.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre faite en se référant au dessin annexé donné uniquement à titre d'exemple et dans lequel :

- la Fig. 1 est une vue schématique partielle montrant en élévation latérale l'extrémité du culot d'une bougie suivant l'invention;

- la Fig. 2 est une vue à 90° par rapport à cel-

le de la Fig. 1 dans le sens de la flèche 1, montrant la forme de la saillie du culot sur laquelle est fixée l'électrode de masse;

- les Fig. 3 et 4 sont des vues analogues aux Fig. 1 et 2, respectivement d'un second mode de réalisation;

- les Fig. 5 et 6 sont des vues analogues à celles de la Fig. 1 d'autres modes de réalisation;

- la Fig. 7 est une vue analogue à celle de la Fig. 4 correspondant au mode de réalisation de la Fig. 6;

- les Fig. 8 et 9 sont des vues de deux autres variantes de réalisation de l'invention.

La Fig. 1 montre en élévation latérale une partie de l'extrémité d'une bougie d'allumage suivant l'invention qui comprend un culot fileté 2, un bec 3 d'isolant de l'électrode centrale 4, concentrique au culot et qui peut être en saillie comme représenté. Un support 5 massif est prévu sur le bord d'extrémité du culot 2 et s'étend axialement à partir d'un arc de cette périphérie à peu près égal au quart de celle-ci. Le support 5 représenté aux Fig. 1 et 2 présente deux bords latéraux 7 verticaux perpendiculaires au bord d'extrémité 8 du culot 2.

Une électrode de masse 6 constituée par un petit barreau d'un alliage au nickel classique utilisé pour les électrodes de masse des bougies est fixée par une extrémité sur la face interne du support 5 au voisinage de l'extrémité de l'électrode centrale 4 à la distance voulue de celle-ci, soit environ 6/10 de mm.

Le support 5 peut être soit venu de matière avec le bord du culot lors de la fabrication, par usinage, matriçage à froid ou autre technique appropriée, soit formé séparément et fixé sur le bord du culot, par exemple par soudage.

Son épaisseur est de façon appropriée sensiblement égale à celle de la partie du culot qu'elle prolonge ce qui facilite sa réalisation de façon économique par

exemple par matriçage comme indiqué ci-dessus. De ce fait le support 5 se trouve en fonctionnement à peu près à la même température que le culot, de sorte que sa masse et celle du culot agissent à la façon d'un dissipateur de chaleur pour l'électrode de masse qu'il porte dont le volume est réduit par rapport à celui de l'électrode de masse d'une bougie classique grâce à cet agencement.

On obtient ainsi un abaissement notable tout-à-fait satisfaisant de la température de l'électrode de masse en service.

En outre le support massif 5, ne constitue pas un obstacle à l'effet de pyrolyse de la combustion dans la chambre du moteur, assurant ainsi un effet d'auto-nettoyage qui est également tout-à-fait satisfaisant.

Dans les exemples donnés dans la suite de la présente description les organes analogues sont désignés par les mêmes références.

Suivant le mode de réalisation représenté aux Fig. 3 et 4, le support 15 présente deux bords latéraux inclinés de telle sorte que dans ce mode de réalisation ce support 15 présente en élévation la forme d'un trapèze rectangle comme représenté à la Fig. 4

On voit que dans les deux modes de réalisation décrits ci-dessus l'électrode de masse 6 ne s'étend pas au-delà de l'extrémité du support 5 ou 15 dans le sens axial, l'emplacement de sa fixation étant indiqué en trait interrompu.

Suivant le mode de réalisation représenté à la Fig. 5, le support 25 présente une hauteur plus faible que dans les modes de réalisation précédents et son extrémité 18 se trouve à peu près dans le plan de l'extrémité de l'électrode centrale 4. Ses bords latéraux 7 sont perpendiculaires au bord du culot 2.

L'électrode de masse 16, un peu plus longue que dans le mode de réalisation précédent présente une partie d'extrémité 18 ayant une face dans le même plan

6

que l'extrémité de l'électrode centrale 4 et qui est fixée par exemple soudée sur la face d'extrémité 18 du support 25.

5 Dans ce mode de réalisation encore la masse de l'électrode 16 est nettement inférieure à celle du support 25 et par suite ce dernier constitue un bon dissipateur de chaleur permettant d'abaisser en service la température de l'électrode de masse.

10 Le mode de réalisation représenté aux Fig. 6 et 7 est à peu près identique à celui de la Fig. 5 à l'exception du fait que le support 35 présente des bords latéraux 7 inclinés comme dans le mode de réalisation représenté aux Fig. 3 et 4. En conséquence le support 35 présente, en le considérant dans le sens de la flèche B, 15 la forme d'un trapèze rectangle, comme dans le mode de réalisation représenté à la Fig. 4, mais l'électrode de masse 16 faisant alors saillie au-dessus de la petite base de ce trapèze comme représenté à la Fig. 7.

20 Dans le mode de réalisation représenté à la Fig. 8, le support 45 présente une face d'extrémité 37 inclinée environ à  $45^\circ$  par rapport au bord 8 du culot 2. L'électrode de masse 26 comporte une surface complémentaire également inclinée qui est soudée sur la face 37, 25 ou encore elle peut être tout d'abord fixée comme représenté en traits mixtes, puis rabattue vers l'électrode centrale 4 dans sa position finale représentée en trait plein. Dans ce mode de réalisation comme dans tous les autres, le support 35 peut présenter soit des bords latéraux perpendiculaires au culot 2, soit des bords latéraux inclinés. 30

On se réfèrera maintenant à la Fig. 9 qui montre une dernière variante de réalisation de l'invention dans laquelle la bougie comporte sur l'extrémité du culot 2 deux supports massifs 15, 15' symétriques opposés 35 ayant des bords latéraux 17, 17' inclinés et portant chacun soudée au voisinage de son extrémité, sur sa face

interne, une électrode de masse 6, 6' qui s'étendent toutes deux radialement en sens opposé et dont les extrémités sont espacées d'une courte distance au-dessus de la section d'extrémité de l'électrode centrale 4.

5 On comprend bien entendu que chacun des modes de réalisation décrits plus haut peut comporter également deux supports symétriques opposés et deux électrodes de masse s'étendant radialement l'une vers l'autre.

La Demanderesse a constaté que les bougies telles que décrites ci-dessus ne perturbent pas le mélange dans la chambre de combustion et que leurs électrodes sont bien exposées au front de flammes et par suite sont bien nettoyées par pyrolyse. En outre la température des électrodes de masse est nettement abaissée par rapport  
10 aux bougies de la technique antérieure en raison du bon transfert thermique et de la différence de volume entre les électrodes de masse et les supports massifs solidaires du culot.  
15

L'idée de base de l'invention étant de réduire  
20 autant que possible le volume de l'électrode de masse et de relier celle-ci à une partie métallique ayant un volume bien supérieur afin d'assurer une bonne dissipation de la chaleur de cette électrode, il est également possible d'appliquer l'invention à une bougie dans laquelle  
25 le bec de l'isolant ne fait pas saillie au-delà du bord du culot. Dans ce cas le support de l'électrode est de hauteur réduite mais l'électrode de masse ayant toujours un volume réduit se trouve alors en relation d'échange thermique favorable avec le culot par l'intermédiaire  
30 d'un trajet plus court.

On se reportera enfin à la Fig. 4 sur laquelle on voit que le support 15 de l'électrode de masse 6 est percé d'un trou 40 à peu près au niveau de l'extrémité de l'électrode centrale.

35 Sans nuire au transfert de chaleur entre l'électrode 6 et le culot 2, via le support 15, ce trou peut

permettre une meilleure exposition de l'étincelle au mélange pour en faciliter l'allumage, et de l'ensemble d'électrodes et du bec isolant à l'action du front de flammes dans la chambre de combustion et, par conséquent  
5 un auto-nettoyage encore amélioré.

Un trou 40 peut bien entendu être prévu dans le support massif de l'un quelconque des modes de réalisation décrits.

On comprend que l'invention permet non seulement  
10 un abaissement de la température de l'électrode de masse en service, mais également des propriétés d'auto-nettoyage par pyrolyse avec un minimum de frais de fabrication, réalisant ainsi une bougie dont la durée de vie est très nettement prolongée par rapport aux bougies classiques.

REVENDEICATIONS

1 - Bougie d'allumage par étincelles pour mo-  
teur à combustion interne à allumage commandé, caracté-  
risée en ce qu'elle comporte au moins un support massif  
(5, 15, 25, 35, 45) s'étendant axialement sur le bord  
5 d'extrémité (8) du culot (2) sensiblement jusqu'au ni-  
veau de l'extrémité de l'électrode centrale (4), et une  
électrode de masse de volume réduit (6, 6', 16, 26) s'é-  
tendant radialement vers ladite électrode centrale (4)  
et au moins partiellement au-dessus de celle-ci à par-  
10 tir de l'extrémité dudit ou desdits supports massifs  
(5, 15, 25, 35 ou 45).

2 - Bougie suivant la revendication 1, caractéri-  
sée en ce que ledit support massif (5, 15, 25, 35 ou  
45) est venu de matière de fabrication avec le culot  
15 (2) de la bougie, par exemple par matriçage à froid.

3 - Bougie suivant la revendication 1, caracté-  
risée en ce que ledit support massif (5, 15, 25, 35 ou  
45) est formé séparément et fixé, par exemple soudé sur  
le bord (8) du culot (2).

20 4 - Bougie suivant l'une quelconque des revendi-  
cations 1 à 3, caractérisée en ce que l'électrode de  
masse (6, 6') est fixée par exemple soudée sur l'extrémi-  
té de la face interne dudit support massif (5, 15).

25 5 - Bougie suivant l'une quelconque des revendi-  
cations 1 à 3, caractérisée en ce que l'électrode de  
masse (16, 26) est fixée, par exemple soudée sur la face  
d'extrémité (18, 37) dudit support massif (25, 35, 45).

30 6 - Bougie suivant l'une quelconque des revendi-  
cations 1 à 5, caractérisée en ce que le support massif  
(5, 15, 25, 35 ou 45) comporte des bords latéraux (5)  
rectilignes perpendiculaires au bord (8) du culot (2).

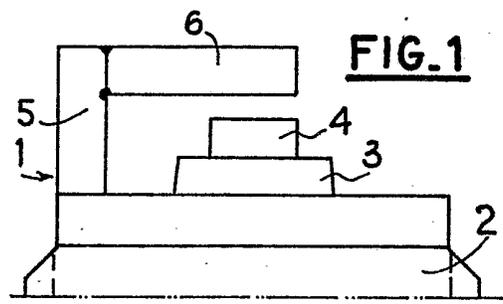
35 7 - Bougie suivant l'une quelconque des revendi-  
cations 1 à 5, caractérisée en ce que le support massif  
(5, 15, 25, 35 ou 45) comporte deux bords latéraux (7,  
17) incurvés inclinés divergents vers le bord (8) du

culot (2).

5 8 - Bougie suivant l'une quelconque des revendications 6 et 7, caractérisée en ce que ledit support massif (5, 15, 25, 35 ou 45) comprend des moyens pour exposer l'étincelle de toutes parts au mélange dans la chambre et pour démasquer le bec de l'isolant pour favoriser son auto-nettoyage, ces moyens étant constitués par au moins un trou (40) à peu près central.

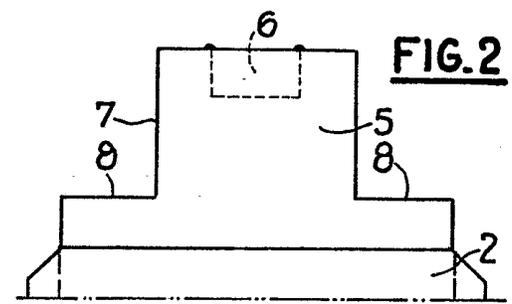
10 9 - Bougie suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le bec (3) de l'isolant de l'électrode centrale ne fait pas saillie au-delà de l'extrémité du culot (2).

15 10 - Bougie suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte plusieurs supports massifs (15, 15') régulièrement répartis angulairement sur le bord du culot (2).

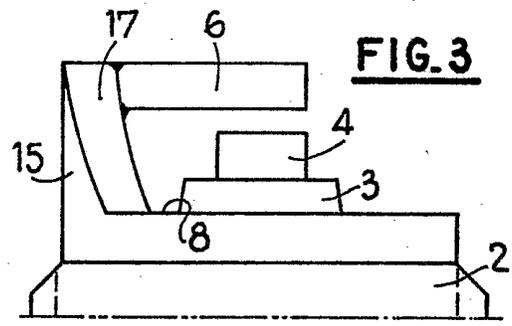


**FIG. 1**

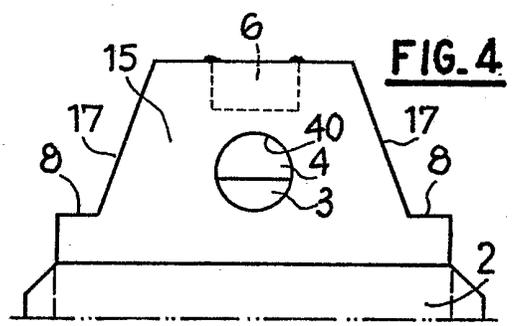
1/1



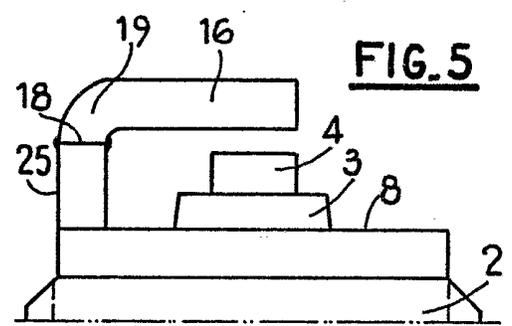
**FIG. 2**



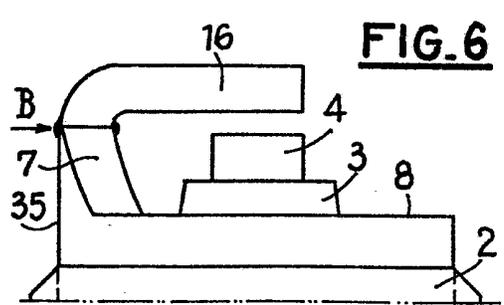
**FIG. 3**



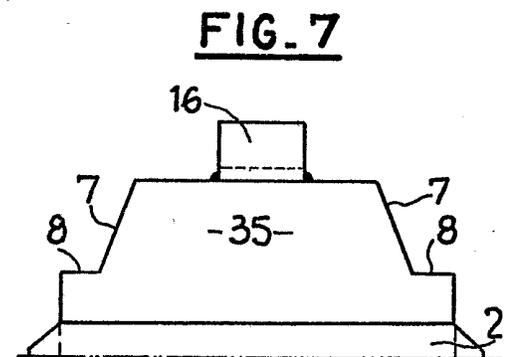
**FIG. 4**



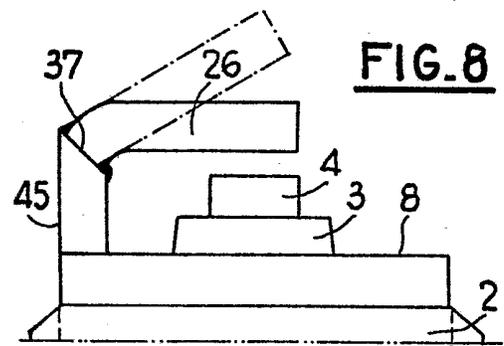
**FIG. 5**



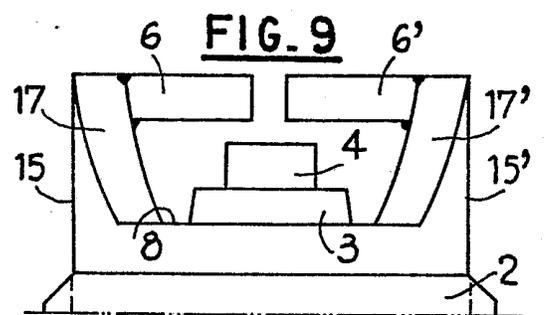
**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**