

①



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

②

Numéro de publication:

**0 248 717  
B1**

③

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④

Date de publication du fascicule du brevet: **23.01.91**

⑤

Numéro de dépôt: **87401203.2**

⑥

Date de dépôt: **27.05.87**

⑦

Int. Cl.<sup>5</sup>: **H 01 T 13/44, H 01 T 13/04,  
H 01 F 31/00**

⑧

**Bobine électromagnétique et dispositif d'allumage pour moteur à combustion interne comportant une telle bobine.**

⑨

Priorité: **03.06.86 FR 8607938**

⑩

Date de publication de la demande:  
**09.12.87 Bulletin 87/50**

⑪

Mention de la délivrance du brevet:  
**23.01.91 Bulletin 91/04**

⑫

Etats contractants désignés:  
**DE GB IT**

⑬

Documents cités:  
**WO-A-85/00930  
GB-A- 867 060  
US-A-2 467 725  
US-A-4 514 712**

⑭

Titulaire: **RENAULT SPORT**  
**1/15, Avenue du Président Kennedy**  
**F-91170 Viry-Chatillon (FR)**

⑮

Inventeur: **Kermorvant, Alexandre**  
**Les Carreaux**  
**F-91590 Cerny (FR)**

⑯

Mandataire: **Réal, Jacques**  
**Régie Nationale des Usines Renault 8-10, avenue**  
**Emile Zola**  
**F-92109 Boulogne-Billancourt (FR)**

**EP 0 248 717 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Courier Press, Leamington Spa, England.

## Description

L'invention concerne un nouveau mode de réalisation d'une bobine d'allumage électromagnétique et son utilisation particulière dans un dispositif d'allumage pour moteur à combustion interne.

Une bobine d'allumage est un accumulateur inductif qui emmagasine l'énergie d'allumage pour la transmettre au circuit d'allumage dans un moteur à combustion interne. Généralement, elle est constituée d'un enroulement primaire et d'un enroulement secondaire bobinés l'un sur l'autre et comportant un noyau de fer commun qui renforce le flux magnétique. La haute tension de la bobine d'allumage est conduite par le câble d'allumage et est distribuée à chacune des bougies, par l'intermédiaire de l'allumeur.

Pour supprimer le parasitage par rayonnement électromagnétique dans le câble, et pour diminuer la complexité du montage de l'ensemble du circuit d'allumage, il existe des dispositifs d'allumage comportant une bobine par bougie d'allumage. La présente invention se rapporte à ce type de dispositif d'allumage, pour lequel la bobine ne possède pas de noyau en fer doux, réalisant ainsi un gain de poids et est réalisée de telle sorte qu'elle supporte des températures élevées et résiste aux vibrations grâce aux matériaux qui la composent.

L'invention concerne donc en premier lieu une bobine d'allumage électromagnétique caractérisée par le fait qu'elle comprend:

- un mandrin creux de bobinage en matériau diélectrique ayant une bonne résistance aux températures élevées et aux agents chimiques, autour duquel sont bobinés les enroulements primaire et secondaire, le fil de sortie du circuit secondaire sortant de la bobine à travers une cavité creusée dans le mandrin suivant son axe longitudinal;

- des moyens d'isolation électrique entre les différentes couches de spires, réalisés à partir des feuilles de matériau synthétique diélectrique souple à fort coefficient de rigidité électrique et à bonne résistance à la chaleur et à partir d'une résine d'imprégnation à faible viscosité et à bonne adhérence sur lesdites feuilles de matériau souple.

En second lieu l'invention concerne un dispositif d'allumage pour moteur à combustion interne comportant une bobine associée à chaque bougie, caractérisé en ce qu'il comporte:

- un boîtier cylindrique en matériau diélectrique ayant une bonne résistance à la chaleur et aux agents chimiques, dans lequel est logée d'une part une bobine du type mentionné précédemment et d'autre part la partie de la bougie constituée par l'isolateur électrique entourant l'électrode centrale,

- et des moyens d'interface bobine-bougie assurant la continuité électrique entre l'enroulement secondaire de la bobine et l'électrode centrale de la bougie.

D'autres caractéristiques et avantages de l'in-

vention apparaîtront dans la description qui suit de l'exemple de réalisation non limitatif, illustrée par la figure unique.

La figure représente une vue selon une coupe longitudinale d'un dispositif d'allumage selon l'invention, comportant une bougie 1 et une bobine 2 associée dans un même boîtier 3, placé sur un moteur d'un véhicule automobile, dans le conduit de bougie 4, la bougie 1 étant vissée traditionnellement dans la culasse 5 du moteur.

Concernant tout d'abord la bobine électromagnétique 2 réalisée selon l'invention, elle comprend un mandrin 6 creux de bobinage, réalisé en matériau diélectrique, résistant bien à des températures élevées, voisines de 200°C et aux agents chimiques. En effet, cette bobine pouvant être associée à une bougie d'allumage pour véhicule automobile elle doit pouvoir rester inaltérable quelque soit l'environnement climatique du véhicule, c'est-à-dire résister aux chocs thermiques, à l'humidité, au sel ou à l'huile projetée dans le moteur.

Autour de ce mandrin 6 présentant une cavité (7) creusée suivant son axe longitudinal  $\Delta$  est bobiné tout d'abord l'enroulement secondaire puis l'enroulement primaire, chaque couche de spires étant séparée de la suivante par une couche de matériau synthétique souple diélectrique, du Kapton par exemple, présentant un fort coefficient de rigidité électrique et une bonne résistance à la chaleur. En plus de ce matériau souple, l'isolation électrique entre les couches de spires est assurée par une résine d'imprégnation à faible viscosité et à bonne adhérence sur les feuilles dudit matériau souple. Cette résine est avantageusement une résine silicon, qui présente les qualités suivantes: inaltérabilité dans le temps et quelque soit la température ambiante, excellent diélectrique et hydrophobe.

Dans la cavité 7 creusée dans le matériau 6 est enfile le fil de sortie 8 de l'enroulement secondaire qui est destiné à conduire la haute tension créée par la bobine 2 vers la bougie 1 d'allumage qui lui est associée.

Afin de ne pas échauffer inutilement la bobine, on évite une grande dissipation par effet Joule en réduisant notablement la résistance du bobinage secondaire.

Cette bobine 2, de faibles dimensions (environ 5 cm de hauteur sur 3 cm de diamètre) est associée à une bougie 1, logée toutes les deux dans un boîtier 3 réalisé en matériau diélectrique, résistant à la fois aux températures élevées et aux agressions chimiques — ce peut être le même matériau que la mandrin de la bobine —. Pour obtenir un maximum d'énergie dans l'étincelle de la bougie, il faut que la bobine présente une impédance secondaire faible. La bobine selon l'invention permet de réaliser cette faible impédance secondaire grâce à ses faibles dimensions. En effet la section du fil de l'enroulement primaire est choisie relativement grande tandis que sa longueur est relativement faible, de façon à réduire le nombre de spires de l'enroulement primaire.

Le boîtier 3 est cylindrique, à deux sections par exemple; la partie dans laquelle est logée totalement la bobine 2 a un diamètre légèrement supérieur à la partie dans laquelle est logée partiellement la bougie 1 d'allumage. Seule la partie de la bougie 1 comportant l'isolateur électrique — en céramique généralement — entourant l'électrode centrale est logée dans le boîtier 3. Pour assurer la continuité électrique entre la bobine 2 et la bougie 1, on dispose des moyens d'interface 1 destinés de plus à protéger thermiquement la bobine de la bougie dont la température en cours de fonctionnement peut atteindre 180°C. Ces moyens d'interface 10 sont constitués par exemple par un couvre-olive 11 en matériau conducteur, du métal par exemple, vissé sur le capuchon fileté, ou olive 9, qui recouvre l'extrémité supérieure de la tige de connexion qui est elle-même reliée à l'électrode centrale de la bougie 1 est comportant un ressort conducteur 12 destiné à entrer en contact avec le fil de sortie du secondaire de la bobine 2.

Pour améliorer encore la continuité électrique entre bobine et bougie, on peut placer une pastille de caoutchouc conducteur 13 à l'intérieur du couvre-olive au sommet de la tige de connexion de la bougie 1.

L'extrémité supérieure du mandrin 6 ferme le boîtier diélectrique 3 de protection de l'ensemble bobine-bougie laisse passer le fil d'alimentation 15 de l'enroulement primaire de la bobine 2, connecté au circuit de commande de l'allumage. L'ensemble bobine-bougie étant ainsi constitué dans le boîtier, la bougie 1 est vissée traditionnellement par son culot 16 dans la culasse 5 du moteur.

Ainsi l'invention permet d'obtenir un gain de poids et de place par rapport aux dispositifs antérieurs, puisque le dispositif d'allumage est compact, sans noyau de fer pour la bobine, et une bonne tenue en température, en vibrations et une bonne résistance aux agents chimiques grâce aux matériaux isolants utilisés. De plus l'énergie délivrée par la bobine d'allumage est directement utilisée par la bougie, sans pertes dans un câblage. Enfin il existe un autre avantage très important: étant donné que la fréquence de résonance de la bobine réalisée selon l'invention est supérieure à celle d'une bobine à noyau inductif (fer doux), le temps de montée de la tension aux bornes de l'enroulement secondaire est plus court de sorte que l'étincelle entre les deux électrodes de la bougie d'allumage éclate de façon tournante autour de l'électrode centrale, sans dépôt de carbone le long d'un chemin particulier; la bougie s'auto-nettoie.

L'invention comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits, leurs combinaisons étant effectuées suivant l'esprit de l'invention et mises en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

#### Revendications

1. Bobine d'allumage électromagnétique, caractérisée par le fait qu'elle comprend:

—un mandrin (6) creux de bobinage en matériau diélectrique ayant une bonne résistance aux températures élevées et aux agents chimiques, autour duquel sont bobinés les enroulements primaire et secondaire, le fil de sortie (8) de l'enroulement secondaire sortant de la bobine (2) à travers une cavité (7) creusée dans le mandrin (6) suivant son axe longitudinal ( $\Delta$ ),

—des moyens d'isolation électrique entre les différentes couches de spires, réalisées à partir de feuilles de matériau synthétique diélectrique souple à fort coefficient de rigidité électrique et à bonne résistance à la chaleur et à partir d'une résine d'imprégnation à faible viscosité et à bonne adhérence sur lesdites feuilles de matériau souple.

2. Dispositif d'allumage pour moteur à combustion interne comportant une bobine (2) associée à chaque bougie d'allumage (1), caractérisé en ce qu'il comporte:

—un boîtier cylindrique (3) en matériau diélectrique ayant une bonne résistance à la chaleur et aux agents chimiques, dans lequel est logée d'une part une bobine (2) selon la revendication 1, et d'autre part la partie de la bougie (1) constituée par l'isolateur électrique entourant l'électrode centrale,

—et des moyens d'interface (10) bobine-bougie assurant la continuité électrique entre l'enroulement secondaire de la bobine (2) et l'électrode centrale de la bougie (1).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens d'interface (10) bobine-bougie sont constitués par un couvre-olive (11) en matériau conducteur vissé sur le capuchon fileté (9) qui recouvre la tige de connexion reliée à l'électrode centrale de la bougie (1) et comportant un ressort conducteur (12) destiné à entrer en contact avec le fil de sortie de l'enroulement secondaire de la bobine (2).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'une pastille de caoutchouc conducteur (13) est placée à l'intérieur du couvre-olive (11) au sommet de la tige de connexion de la bougie (1).

#### Patentansprüche

1. Elektromagnetische Zündspule, dadurch gekennzeichnet, daß sie aufweist:

—einen hohlen Spulenkörper (6) aus dielektrischem Material mit guter Widerstandsfähigkeit gegen erhöhte Temperaturen und chemische Stoffe, um den die Primär- und Sekundärwicklung gewickelt sind, wobei der Ausgangsdraht (8) der Sekundärwicklung aus der Spule (2) durch eine Öffnung (7) hindurch im Spulenkörper (6) entlang dessen Längsachse  $\Delta$  austritt und

—eine elektrische Isolieranordnung zwischen den einzelnen Windungsschichten, bestehend aus Folien aus weichem syntetischen Material mit großer elektrischer Durchschlagsfestigkeit und guter Widerstandsfähigkeit gegen Hitze, welche mit einem Harz geringer Viskosität und guter Haftung auf den Folien aus weichem Material imprägniert sind.

2. Zündvorrichtung für Brennkraftmaschinen,

deren Zündkerze (1) jeweils eine Zündspule nach Anspruch 1 zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß sie aufweist:

—ein zylindrisches Gehäuse (3) aus dielektrischem Material mit guter Widerstandsfähigkeit gegen Hitze und chemische Stoffe, in welchem einerseits eine Spule (2) nach Anspruch 1 angeordnet ist und andererseits derjenige Teil der Zündkerze (1), welcher aus dem die Mittenelektrode umgebenden elektrischen Isolator besteht und

—eine Schnittstelle (10) zwischen Spule und Kerze zur kontinuierlichen elektrischen Verbindung zwischen der Sekundärwicklung der Spule (2) und der Mittenelektrode der Kerze (1).

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstelle (10) zwischen Spule und Kerze aus einem Abdeckknopf (11) aus leitendem Material besteht, der auf den Gewindebolzen (9) aufgeschraubt ist, der den Verbindungsstab mit der Mittenelektrode der Kerze (1) abdeckt und eine leitende Feder (12) aufweist zur Herstellung eines Kontaktes mit dem Ausgangsdraht und der Sekundärwicklung der Spule (2).

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Pellet (13) aus leitendem plastischen Material im Inneren des Drehknopfes (11) und oberhalb des Verbindungsstabes zur Kerze (1) angeordnet ist.

#### Claims

1. An electromagnetic ignition sparking plug characterised in that it comprises:

—a hollow winding spindle (6) of dielectric material having a good resistance to elevated temperatures and to chemical agents, around which are wound the primary and secondary

windings, the output wire (8) from the secondary circuit emerging from the coil (2) through a cavity (7) provided in the longitudinal axis (A) of the spindle (6);

—electrical insulating means between the various layers of turns, made from sheets of flexible dielectric synthetic material having a high coefficient of electrical rigidity and satisfactory resistance to heat and based on a low viscosity impregnation resin with a good adhesion to the said sheets of flexible material.

2. An ignition device for an internal combustion engine comprising a coil (2) associated with each ignition sparking plug (1), characterised in that it comprises:

—a cylindrical casing (3) of dielectric material having a good resistance to heat and to chemical agents, in which is housed on the one hand a coil (2) of the aforementioned type and on the other the part of the sparking plug (1) constituted by the electrical insulator surrounding the central electrode,

—and coil-sparking plug interface means (10) ensuring electrical continuity between the secondary winding and the coil (2) and the central electrode of the sparking plug (1).

3. A device according to Claim 2, characterised in that the coil-sparking plug interface means (10) consist of a cap-cover (11) of conductive material screwed onto the screw-threaded cap (9) which covers the connecting rod connected to the central electrode of the sparking plug (1) and comprising a conductive spring (12) adapted to come in contact with the output wire from the secondary winding of the coil (2).

4. A device according to Claim 3, characterised in that a conductive rubber pad (13) is placed inside the cap-cover (11) at the top of the connecting rod of the sparking plug (1).

