



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 17 301 T2** 2008.08.28

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 457 671 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 17 301.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 100 660.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **14.03.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.09.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **07.11.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.08.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F02P 3/02** (2006.01)
H01F 38/12 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

Delphi Technologies, Inc., Troy, Mich., US

(74) Vertreter:

**OFFICE ERNEST T. FREYLINGER S.A., Strassen,
LU**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR**

(72) Erfinder:

**GERNERT, Klaus, 54329, KONZ, DE;
RUOTSALAINEN, Sami, 1857, LUXEMBOURG, LU;
WEYAND, Peter, 8064, Bertrange, LU**

(54) Bezeichnung: **Zündspulenordnung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf eine Zündspulenordnung.

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

[0002] Traditionell wurden bei Ottomotoren Zündsysteme verwendet, die eine einzige Spule zum Steuern aller Zündkerzen umfassen, mittels beispielsweise eines mechanischen Verteilers, im Allgemeinen der Art, die einen rotierenden Verteilerfinger aufweist. Ein solches System hat den Nachteil, dass es ein Bündel von Hochspannungskabeln, die die Sekundärseite der Zündspule an den Verteiler und den Verteiler an jede der Zündkerzen anschließen, erforderlich macht. Solche Kabel müssen zum Halten der Spannung stark isoliert werden und müssen auch mit einer äußeren Kabelhülle überzogen werden, die hohen Temperaturen und einem chemischen Angriff standhalten kann. Abgesehen von den Kosten des Kabelbündels unterliegt dieses elektrischen Verlusten, die eine beträchtliche elektromagnetische Beeinflussung (EMB) hervorrufen.

[0003] Um die obigen Nachteile zu beseitigen, wurde vorgeschlagen, jeder Zündkerze eine Zündspule zuzuordnen. Bei dieser Technologie, die häufig als „Zündung mit Einzelspulen pro Zylinder“, „Einzelspule“ oder „Direktzündspule“ bezeichnet wird, wird oben auf jede Zündkerze im Motor eine Zündspulenordnung montiert. Solch eine Zündspulenordnung umfasst im Allgemeinen einen mittigen Magnetkern, um den zwei Spulenkörper aus Kunststoff herum koaxial angeordnet sind. Die Primär- und die Sekundärwicklung sind auf diese Spulenkörper gewickelt und diese Bauteile sind in ein Gehäuse integriert, in dem sie durch Überspritzen mit Kunststoff gekapselt sind. Der unterste Teil des Gehäuses weist normalerweise einen Verbindungssteil auf, in dem ein Hochspannungsanschluss für den Anschluss an die Zündkerze aufgenommen wird. Im Gehäuse wird dieser Hochspannungsanschluss mit einem ersten Ende der Sekundärwicklung verbunden. Das Gehäuse wird außerdem mit Befestigungsflanschen für dessen Anbringung am Motorblock bereitgestellt.

[0004] Solch eine Zündspulenordnung umfasst normalerweise auch eine metallische Abschirmung, die die Wicklungen zum Schließen des Magnetkreises umschließt, sowie einen Ansteuerkreis. Das Gehäuse weist ein Verbinderteil für den Anschluss an ein zugeordnetes Kabelbündel auf, das die Energie zur Erregung der Primärwicklung liefert. Ein Kontaktstift von diesem Verbinderteil wird mit dem entgegengesetzten, zweiten Ende der sekundärseitigen Verdrahtung verbunden, um eine Masseverbindung bereitzustellen.

[0005] Obwohl eine solche Zündspulenordnung der „Direktzündspulen“-Ausführung es gestattet, die elektromagnetische Beeinflussung bezüglich des konventionellen Einzelspulenzündsystems zu verringern, erheben die Fahrzeughersteller noch immer die Forderung nach einer Verringerung der Störabstrahlungen, um einen störungsfreien Betrieb zwischen den verschiedenen elektrischen Einrichtungen innerhalb und außerhalb des Fahrzeuges sicherzustellen.

[0006] Bekannte „Direktzündspulen“-Anordnungen sind in FR 2 822 584 und FR 2 641 579 beschrieben.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0007] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Zündspulenordnung bereitzustellen, die eine geringere elektromagnetische Beeinflussung hervorruft. Diese Aufgabe wird durch eine Zündspulenordnung nach Anspruch 1 gelöst.

KURZE DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0008] Eine erfindungsgemäße Zündspulenordnung umfasst eine Primärwicklung, eine Sekundärwicklung und einen Magnetkern. Die Primär- und die Sekundärwicklung sind koaxial um dem Magnetkern herum angeordnet. Die Primär- und die Sekundärwicklung sowie der Magnetkern werden in einem Kunststoffgehäuse aufgenommen, das außerdem ein Befestigungsmittel zur Befestigung an einem Motor umfasst. Ein Hochspannungsanschluss wird an ein erstes Ende der Sekundärwicklung angeschlossen, um eine Zündkerze des Motors anzuschließen.

[0009] Gemäß einem wichtigen Aspekt der Erfindung umfasst das Befestigungsmittel einen elektrisch leitenden Teil, der einen elektrischen Kontakt mit dem Motor bei Befestigung an demselben gestattet. Die Sekundärwicklung weist ein entgegengesetztes, zweites Ende auf, das mit dem elektrisch leitenden Teil des Befestigungsmittels verbunden ist.

[0010] Daher wird bei Befestigung der Zündspulenordnung am Motor das zweite Ende der Sekundärwicklung, durch das Befestigungsmittel, direkt auf Masse gelegt. Dadurch entfällt die Notwendigkeit für ein spezielles Massekabel im Kabelbündel, das normalerweise einer solchen Anordnung der „Direktzündspulen“-Ausführung zugeordnet ist. Als Folge davon ist der sekundärseitige Rückweg, der bei der Zündspulenordnung der Erfindung zur Anwendung kommt, äußerst kurz ist, wodurch das von der Spulenordnung erzeugte elektromagnetische Rauschen minimiert wird. Zusätzlich lassen sich durch die vorliegende Zündspulenordnung der Verbinderaufbau und der Kabelbaum vereinfachen, indem die Notwendigkeit für das Sekundärwicklungs-Massekabel beseitigt wird, was auch zu Kosteneinsparungen führt.

[0011] Das Befestigungsmittel kann jeden, zur Befestigung ausgelegten Teil des Kunststoffgehäuses umfassen, z. B. einen mit einem Loch, wobei durch dieses Befestigungsteil vorzugsweise auch ein metallisches Bauteil integriert wird, das mit dem zweiten Ende der Sekundärwicklung verbunden ist und das mit dem Motor bei Befestigung an demselben in Kontakt kommt.

[0012] Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Befestigungsmittel einen mit dem Kunststoffgehäuse einstückig geformten Kunststoff-Flanschteil, wobei der Flanschteil eine Bohrung in demselben und eine in die Bohrung integrierte, metallische Befestigungsbuchse aufweist. Das zweite Ende der Sekundärwicklung ist mit der metallischen Befestigungsbuchse verbunden. Daher hat die metallische Befestigungsbuchse eine doppelte Funktion: erstens, Verstärken des Befestigungsmittels durch Bereitstellen eines robusten Teils des Gehäuses und zweitens, Bereitstellen einer Masseverbindung durch Kontakt mit dem Motorblock. Ein bevorzugtes Metall für die Befestigungsbuchse ist Messing.

[0013] Um den Magnetkreis zu schließen, umgibt eine metallische Abschirmung die Primär- und die Sekundärwicklung im Gehäuse. Das zweite Ende der Sekundärwicklung ist mit der Abschirmung verbunden und die Letztere ist mit dem elektrisch leitenden Teil des Befestigungsmittels verbunden.

[0014] Das Gehäuse kann außerdem ein Verbinderteil für den Anschluss an ein zugeordnetes Kabelbündel umfassen, das die Energie zur Erregung der Primärwicklung bereitstellt. Ein Ansteuerkreis für die Primärwicklung ist vorzugsweise auch in das Kunststoffgehäuse integriert.

[0015] Vorteilhafterweise umfasst das Gehäuse außerdem einen Steckverbindungsteil, in dem der Hochspannungsanschluss aufgenommen wird. Dieser Steckverbindungsteil kann für den direkten Anschluss an das Oberteil einer Zündkerze ausgelegt sein. Der Hochspannungsanschluss der vorliegenden Zündspulenordnung ist vorzugsweise mittels einer flexiblen Gummimuffe, die eine leitende Feder umfasst, an den Stecker angeschlossen. Ein Ende der flexiblen Muffe ist am Steckverbindungsteil befestigt und das andere Ende ist dafür ausgelegt, über eine Zündkerze im Motor montiert zu werden.

[0016] Die verschiedenen, im Gehäuse aufgenommenen Bauteile sind vorzugsweise gekapselt, um die hohe Spannung abzudichten, die Bauteile in ihrer Position zu halten und sie gegeneinander zu isolieren. Dies kann dadurch erfolgen, dass das Gehäuse mit Harz oder einem sonstigen geeigneten synthetischen Material gefüllt wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0017] Es wird jetzt die vorliegende Erfindung beispielhaft unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung beschrieben. Es zeigt:

[0018] [Fig. 1](#) eine Längsschnittsdarstellung durch eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zündspulenordnung.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG EINER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0019] [Fig. 1](#) zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer Zündspulenordnung **10**, die in einem (mithilfe der Phantomlinien **13** angezeigten) Kerzenschacht eines Ottomotors oben auf eine Zündkerze **12** montiert ist. Die Zündspulenordnung **10** umfasst ein Kunststoffgehäuse **14**, das in einer solchen Weise geformt ist, dass ein Hohlraum **16** definiert wird, in dem ein Magnetkern **18**, eine Primärwicklung **20** und eine Sekundärwicklung **22** aufgenommen werden.

[0020] Die Primär- und die Sekundärwicklung, **20** bzw. **22**, sind vorzugsweise coaxial um den Magnetkern **18** herum angeordnet, wobei die Sekundärwicklung **22** die Primärwicklung **20** umgibt. Die Primärwicklung **20** ist darin direkt auf den Magnetkern **18** gewickelt, könnte aber auch von einem Spulenkörper abgestützt werden. Die Sekundärwicklung **22** ist auf einen Kunststoffspulenkörper **24** gewickelt, der die Primärwicklung **20** umschließt. Der Magnetkern **18** ist z. B. ein kunststoffbeschichteter gesinterter Eisenkern mit einem Mittelteil eines zylindrischen Querschnittes.

[0021] Das Kunststoffgehäuse **14** umfasst außerdem einen Steckverbindungsteil **26**, in dem ein Hochspannungsanschluss **28** aufgenommen wird, wobei der Hochspannungsanschluss **28** mithilfe eines Drahtes **29** mit einem ersten Ende der Sekundärwicklung **22** verbunden wird. Die Anordnung **10** umfasst außerdem eine flexible Gummimuffe **30**, die am Steckverbindungsteil **26** angebracht und über die Zündkerze **12** montiert ist. In der Muffe **30** ist eine metallische Feder **32** so angeordnet, dass sie zwischen dem Hochspannungsanschluss **28** und dem metallischen Kopf **34** der Zündkerze zusammengedrückt wird, wodurch ein elektrischer Kontakt sichergestellt wird.

[0022] Das Bezugszeichen **36** zeigt eine Leiterplatte mit einem Ansteuerkreis zur Ansteuerung der Primärwicklung **20** an. Folglich sind beide Enden der Primärwicklung **20** mit der Leiterplatte **36** verbunden, die z. B. so entworfen ist, dass ein Ende der Primärwicklung an den Ansteuerkreis und das andere Ende an die Batteriespannung angeschlossen ist. Das Gehäuse **14** umfasst auch ein Verbinderteil **38**, mit Kon-

taktstiften **40** (nur einer ist in [Fig. 1](#) ersichtlich), die mit der Leiterplatte **36** verbunden sind. Das Verbinderteil **38** ist als Buchse ausgebildet, um einen Stecker (nicht dargestellt) von einem zugeordneten Kabelbündel aufzunehmen, der die Energie, die für den Ansteuerkreis und die Erregung der Primärwicklung **20** erforderlich ist, bereitstellt.

[0023] Das Bezugszeichen **42** zeigt eine metallische Abschirmung an, die die Sekundärwicklung **22** auf dem größten Teil ihres Umfanges umgibt. Die metallische Abschirmung ist z. B. eine zylindrisch geformte Folie aus magnetischem Stahl.

[0024] Das Befestigen der Zündspulenordnung **10** am Motor erfolgt durch Befestigungsmittel, die vorzugsweise einen Befestigungsflansch **44** umfassen, der eine Bohrung **46** in demselben und eine in die Bohrung **46** integrierte, metallische Befestigungsbuchse **48**, z. B. aus Messing, umfasst. Es versteht sich, dass das zweite Ende der Sekundärwicklung **22** – das dem ersten, mit dem Hochspannungsanschluss **28** verbundenen Ende gegenüberliegt – mit dieser Befestigungsbuchse **48** verbunden ist. Ganz konkret wird bei der vorliegenden Ausführungsform das zweite Ende der Sekundärwicklung **22** über die metallische Abschirmung **42** mit der Befestigungsbuchse **48** verbunden. Ein erster Draht **50** verbindet das zweite Ende der Sekundärwicklung **22** mit der Abschirmung **42** und ein zweiter Draht **52**, der sich im Kunststoff-Flansch **44** erstreckt, verbindet die Abschirmung **42** mit der Buchse **48**. Eine metallische Schraube (nicht dargestellt) wird durch die Befestigungsbuchse hindurch eingeführt und in eine Gewindebohrung im Zylinderkopf geschraubt, um die Anordnung **10** am Motorblock fest zu befestigen.

[0025] Bei Befestigung der Zündspulenordnung wird die Sekundärwicklung **22** auf Masse gelegt. Denn das zweite Ende der Sekundärwicklung **22** ist ja mit dem Motorblock über den ersten Draht **50**, die metallische Abschirmung **42**, den zweiten Draht **52**, die metallische Buchse **48** und die in den Zylinderkopf geschraubte Befestigungsschraube in elektrischem Kontakt. Daher wird ein sehr kurzer sekundärseitiger Rückweg durch das Befestigungsmittel bereitgestellt, das die elektromagnetischen Beeinflussungen verringert und außerdem die Notwendigkeit für ein spezielles Massekabel im zugeordneten Kabelbündel beseitigt. Es ist anzumerken, dass dies bewerkstelligt wird, obwohl das Gehäuse **14** und der Flansch **44** aus Kunststoff, d. h. einem nichtleitendem Material, gefertigt sind.

[0026] Es bleibt anzumerken, dass die im Hohlraum **16** aufgenommenen Bauteile vorzugsweise gekapselt sind. Dies erfolgt dadurch, dass der Hohlraum **16** – normalerweise im Vakuum – mit einem Harz oder einem sonstigen geeigneten synthetischen Material **54** (in [Fig. 1](#) durch Punkte symbolisiert) gefüllt wird.

Obwohl bei der vorliegenden Ausführungsform dies nicht zur Anwendung kommt, kann der Hohlraum durch einen Deckel verschlossen werden.

Patentansprüche

1. Zündspulenordnung (**10**) für einen Verbrennungsmotor, umfassend:
 eine Primärwicklung (**20**);
 eine Sekundärwicklung (**22**);
 einen Magnetkern (**18**), wobei die Primär- und die Sekundärwicklung (**20**; **22**) koaxial um den Magnetkern (**18**) herum angeordnet sind;
 ein Kunststoffgehäuse (**14**), in dem die Primärwicklung (**20**), die Sekundärwicklung (**22**) und der Magnetkern (**18**) aufgenommen werden, wobei das Kunststoffgehäuse (**14**) Befestigungsmittel (**44**) zur Befestigung der Zündspulenordnung (**10**) an einem Motor umfasst;
 einen Hochspannungsanschluss (**28**), der mit einem ersten Ende der Sekundärwicklung (**22**) für den Anschluss an eine Zündkerze (**12**) des Motors verbunden ist;
 eine metallische Abschirmung (**42**), die die Primär- und die Sekundärwicklung (**20**; **22**) in dem Gehäuse (**14**) umgibt;
 wobei die Befestigungsmittel (**44**) einen elektrisch leitenden Teil (**48**) umfassen, der mit einem elektrisch leitenden Teil des Motors bei Befestigung an demselben in Kontakt kommt; und
 wobei die metallische Abschirmung (**42**) mit dem elektrisch leitenden Teil (**48**) der Befestigungsmittel (**44**) verbunden ist;
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Sekundärwicklung (**22**) ein entgegengesetztes, zweites Ende aufweist, das mit der metallischen Abschirmung (**42**) so verbunden ist, dass das entgegengesetzte, zweite Ende der Sekundärwicklung (**22**) über die metallische Abschirmung (**42**) mit dem elektrisch leitenden Teil (**48**) der Befestigungsmittel (**44**) verbunden ist.

2. Zündspulenordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsmittel einen zur Befestigung ausgelegten Teil (**44**) des Gehäuses umfassen, in den ein metallisches Bauteil (**48**) integriert ist, wobei das metallische Bauteil (**48**) mit dem zweiten Ende der Sekundärwicklung (**22**) verbunden ist.

3. Zündspulenordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
 das Befestigungsmittel einen Flanschteil (**44**) umfasst, das mit dem Kunststoffgehäuse (**14**) einstückig geformt ist, wobei das Flanschteil (**44**) eine Bohrung (**46**) und eine in die Bohrung (**46**) integrierte, metallische Befestigungsbuchse (**48**) aufweist; und
 das zweite Ende der Sekundärwicklung (**22**) mit der metallischen Befestigungsbuchse (**48**) verbunden ist.

4. Zündspulenordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Ansteuerkreis im Gehäuse, der zur Ansteuerung der Primärwicklung (**20**) dient.

5. Zündspulenordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (**14**) ein Verbinderteil (**38**) für den Anschluss an ein zugeordnetes Kabelbündel umfasst.

6. Zündspulenordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (**14**) einen Steckverbindungsteil (**26**) aufweist, in dem der Hochspannungsanschluss (**28**) aufgenommen wird.

7. Zündspulenordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, gekennzeichnet durch eine flexible Muffe (**30**), wobei ein Ende derselben am Steckverbindungsteil (**28**) befestigt ist und ein anderes Ende derselben, dazu dient, über eine Zündkerze im Motor montiert zu werden.

8. Zündspulenordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bauteile im Gehäuse (**14**) gekapselt sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

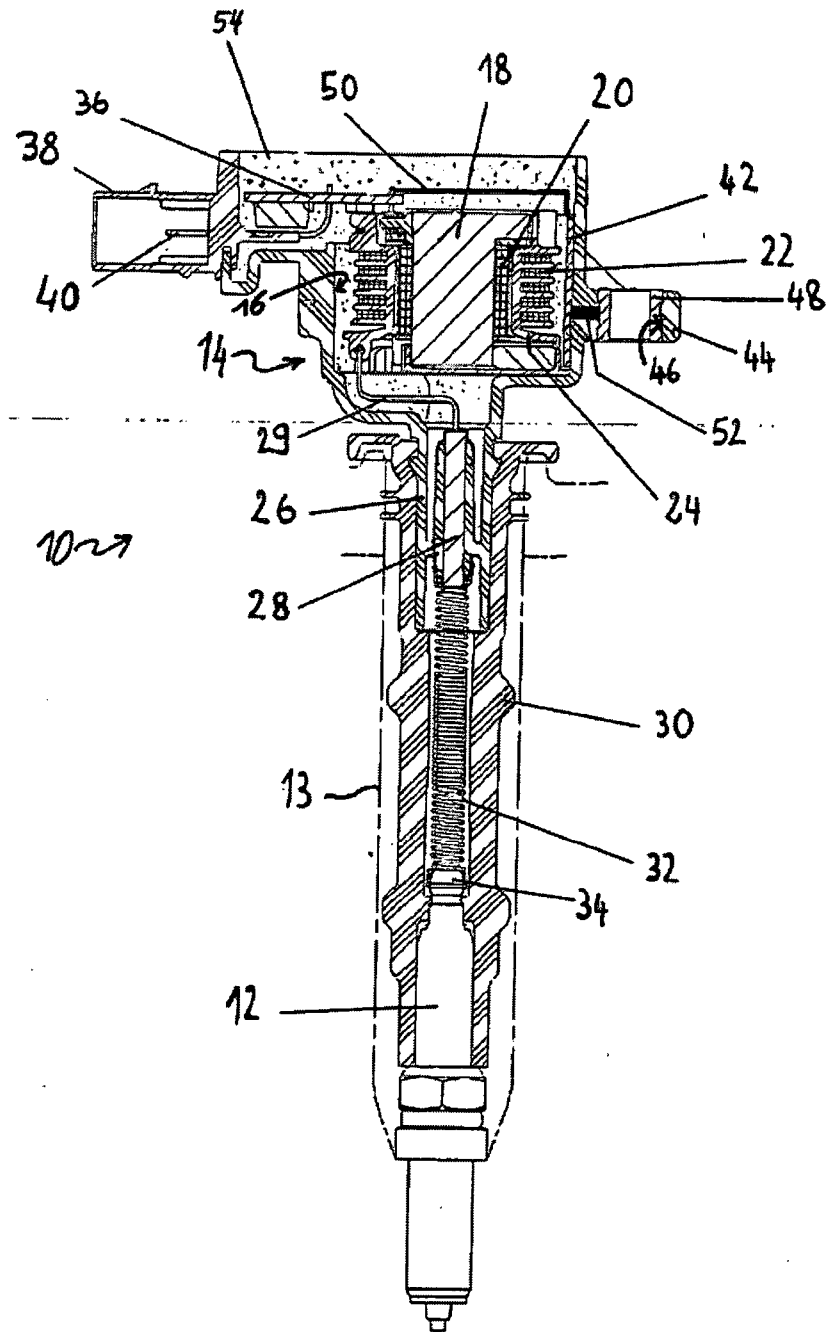


Fig. 1