



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 33 526 T2** 2006.05.18

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 837 481 B1**

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 33 526.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 117 974.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **16.10.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.04.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **15.06.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.05.2006**

(30) Unionspriorität:

27567796 **18.10.1996** **JP**

10437097 **22.04.1997** **JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR

(73) Patentinhaber:

Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

(72) Erfinder:

Nakase, Yosimi, Kariya-city, Aichi-pref. 448-8661,

JP; Kondou, Masahiro, Kariya-city, Aichi-pref. 448,

JP; Ito, Shigemi, Kariya-city, Aichi-pref. 448, JP

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(54) Bezeichnung: **Zündspule für Brennkraftmaschine**

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

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Zündspule für eine interne Verbrennungskraftmaschine und betrifft insbesondere eine stiftähnliche Zündspule, die direkt in die Steckeröffnungen einer internen Verbrennungskraftmaschine eingesetzt wird.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Ein Hochspannungsanschluss einer üblichen stiftförmigen Zündspule für eine interne Verbrennungskraftmaschine (im Folgenden als Zündspule bezeichnet) ist in [Fig. 9](#) dargestellt.

[0003] Eine Sekundärwicklung **600** ist um eine Sekundärspule gewickelt, die ein Flanschteil **603** und einen Hochspannungsausgangsanschluss **602** zur Schaffung einer von der Sekundärwicklung **600** erzeugten Hochspannung aufweist. Ein Kern ist in die Sekundärspule eingesetzt, der üblicherweise von der Sekundärspule **600** in Richtung des Hochspannungsausgangsanschlusses vorsteht, und ein Distanzstück **604** ist zwischen der Sekundärwicklung **600** und dem Hochspannungsanschluss **602** ausgebildet.

[0004] Wenn Permanentmagneten an einem Ende des Kerns befestigt sind, wird das Distanzstück **604** länger.

[0005] Die Sekundärwicklung **600** und der Hochspannungsausgangsanschluss **602** sind mittels einer Leitung **601** verbunden, die sich von dem Ende der Sekundärwicklung durch das Distanzstück **604** erstreckt.

[0006] Die stiftförmige Zündspule weist jedoch einen so kleinen Durchmesser auf, dass die Niederspannungsprimärwicklung, der Kern und ein Teil des Motorblocks nahe beieinander liegen. Weiter ist eine Fläche der Leitung **601**, die dem Niederspannungsteil oder den Bauteilen zugewandt ist, so klein, dass die elektrische Feldstärke rings um die Leitung sehr hoch wird.

[0007] Wenn eine Hochspannung mittels der Sekundärwicklung **600** erzeugt wird, kann ein Kurzschluss zwischen der Leitung **601** und dem Niederspannungsteil auftreten, wodurch ein Fehler bei der Versorgung der Zündkerzen (nicht dargestellt) mit der Hochspannung bewirkt wird. Bei einer mittels eines Isolierharzes isolierten Zündspule wird rings um die Leitung als Ergebnis der elektrischen Entladung in dem Isolierharz ein Teilentladungskanal erzeugt,

der sich zu den Niederspannungsteilen erstrecken kann. Wenn der Teilentladungskanal die Hochspannungsleitung und die Niederspannungsteile überbrückt, kann die Hochspannung nicht den Zündkerzen zugeführt werden. Eine weitere Zündkerze mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 ist aus der EP-A-0 703 58 bekannt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine hochzuverlässige Zündkerze zu schaffen, bei der ein elektrischer Kurzschluss zwischen den Hochspannungsabschnitten oder Bauteilen und den Niederspannungsabschnitten oder Bauteilen verhindert wird. Diese Aufgabe wird mit einer Zündspule gemäß Anspruch 1 gelöst.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0009] Andere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung als auch die Funktionen der zugeordneten Teile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung, den beigefügten Ansprüchen und den Zeichnungen deutlich. Es zeigen:

[0010] [Fig. 1](#) eine Schnittansicht zur Darstellung einer Zündspule gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0011] [Fig. 2](#) eine perspektivische Ansicht zur Darstellung einer Sekundärwicklung, eines Verbindungsteils und eines Hochspannungsanschlusses der Zündspule gemäß der ersten Ausführungsform;

[0012] [Fig. 3](#) eine perspektivische Ansicht zur Darstellung einer Sekundärwicklung, eines Verbindungsteils und eines Hochspannungsanschlusses einer Zündspule gemäß einer zweiten Ausführungsform;

[0013] [Fig. 4](#) eine Schnittansicht zur Darstellung des in [Fig. 3](#) dargestellten Abschnitts;

[0014] [Fig. 5](#) eine perspektivische Ansicht zur Darstellung einer Sekundärwicklung, eines Verbindungsteils und eines Hochspannungsanschlusses einer Zündspule gemäß einer dritten Ausführungsform;

[0015] [Fig. 6](#) eine perspektivische Ansicht zur Darstellung einer Sekundärwicklung, eines Verbindungsteils und eines Hochspannungsanschlusses einer Zündspule gemäß einer vierten Ausführungsform;

[0016] [Fig. 7](#) eine perspektivische Ansicht zur Darstellung einer Sekundärwicklung, eines Verbindungsteils und eines Hochspannungsanschlusses einer Zündspule gemäß einer fünften Ausführungsform;

[0017] [Fig. 8](#) eine Schnittansicht zur Darstellung ei-

ner Zündspule gemäß einer sechsten Ausführungsform; und

[0018] [Fig. 9](#) eine perspektivische Ansicht einer zweiten Wicklung, eines Verbindungsteils und eines zweiten Anschlusses einer üblichen Zündspule.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Erste Ausführungsform

[0019] Eine erste Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) beschrieben.

[0020] Eine Zündspule **2** ist an einem unteren Abschnitt einer Zündkerze in [Fig. 1](#) befestigt, und die Zündkerze ist in eine der Zündkerzenöffnungen in einem oberen Abschnitt des Motorblocks für jeden der Zylinder eingesetzt.

[0021] Die Zündspule **2** besteht aus einem allgemein zylindrischen Transformatorabschnitt **5**, einem Steuerkreisabschnitt **7** an einer Seite des Transformatorabschnitts gegenüber der Zündkerze und einem an der Seite der Zündkerze angeordneten Verbindungsabschnitt **6** zur Zuführung der Sekundärspannung des Transformatorabschnitts **5** zu der Zündkerze. Der Steuerschaltkreisabschnitt **7** schaltet den der Primärwicklung bei geeigneten Zeitpunkten ein und aus, um eine der Zündkerze zugeführte Hochspannung zu schaffen.

[0022] Die Zündspule **2** weist ein zylindrisches Gehäuse **200** aus einem Kunststoffmaterial auf, das eine Kammer **102** für den Transformatorabschnitt **5** und den Steuerschaltkreisabschnitt **7** aufweist. Die Kammer **102** ist mit einem Epoxidharz **29** gefüllt, um den Transformatorabschnitt **5** und den Steuerschaltkreisabschnitt **7** zu isolieren.

[0023] Ein Verbinder **9** zur Aufnahme eines Steuerungssignals besteht aus einem Verbindergehäuse **18** und aus Verbinderstiften **19** und ist am oberen Abschnitt der Kammer **102** in [Fig. 1](#) angeordnet. Das Verbindergehäuse **18** ist in das Gehäuse **100** integriert und drei Verbinderstifte **18** werden einsatzgegossen mit dem Verbindergehäuse **18** ausgebildet, um durch das Gehäuse **100** zur Verbindung mit äußeren Teilen zu verlaufen.

[0024] Ein unteres Ende der Kammer ist mittels einer Kappe **15** verschlossen. Die Kappe **15** besteht aus einem leitenden Metall und ist in das Gehäuse **100** einsatzgegossen. Das zylindrische Teil **105** ist am Boden des Gehäuses **100** angeordnet, um den äußeren Umfang der Kappe **15** abzudecken. Die Kammer **102** und der Kerzenverbindungsabschnitt **6** sind hermetisch durch die Kappe **15** getrennt. Ein offenes Ende des Kerzenverbindungsabschnitts **6** ist

mittels einer Kerzenkappe **13** aus Gummi zur Aufnahme einer Zündkerze (nicht dargestellt) abgedeckt.

[0025] Eine Druckfeder **17** wird an dem Boden der Kappe **15** gehalten, so dass die Elektrode der Zündkerze mit dem unteren Ende der Feder **17** in Eingriff treten kann.

[0026] Der Transformatorabschnitt **5** besteht aus einem in seiner Mitte angeordneten Eisenkern **502**, einer rings um den Eisenkern **502** angeordneten Sekundärspule **510**, einer um die Sekundärspule gewickelten Sekundärwicklung **512**, einer um die Sekundärwicklung **512** angeordneten Primärspule **514** und einer um die Primärspule **514** gewickelten Primärwicklung **516**, und an seinen gegenüberliegenden Enden angeordneten Permanentmagneten **504** und **506**. Der Eisenkern **502**, die Magnetkerne **504** und **506** sind nicht mit dem leitenden Teil verbunden und elektrisch davon unabhängig.

[0027] Der Eisenkern **502** besteht aus dünnen Siliziumstahlblechen, die zu einer Säule mit einem kreisförmigen Querschnitt aufgeschichtet sind. Jeder der Permanentmagneten **504** und **506** ist an einer der gegenüberliegenden Enden des Eisenkerns **502** angeordnet, so dass seine Polarität der Polarität der von der Primärwicklung erzeugten Magnetkraft entgegengesetzt wird.

[0028] Die Sekundärspule **510** ist eine zylindrische Form aus Kunstharz, die einen Flanschabschnitt **510a** an einem Ende, Flanschabschnitte **510b** und **510c** an dem anderen Ende und einen Bodenabschnitt aufweist. Die Flansche **510b** und **510c** umschließen allgemein den unteren Endabschnitt der Sekundärspule **510**. Der Eisenkern **502** und der Permanentmagnet **506** werden von dem Bodenabschnitt im Inneren der Sekundärspule **510** gelagert. Die Sekundärwicklung **512** ist um die Sekundärspule **510** zwischen dem Flansch **510a** und dem Flansch **510b** gewickelt, wie in [Fig. 1](#) gezeigt. Eine Anschlussplatte **34** bildet einen Hochspannungsanschluss und ist an der Außenseite des Bodenabschnitts in der Nähe der Flansche **510b** und **510c** befestigt. Eine zylindrische Blindwicklung **513** ist zwischen der Sekundärwicklung **512** und der Anschlussplatte **34** angeordnet, um sie mittels Schmelzen oder Lötens zu verbinden. Die Anschlussplatte **34** weist mehrere Stifte **34a**, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, auf, und ein Anschlussstift **27** bildet den Hochspannungsanschluss mit der Anschlussplatte **34** und steht mit den Stiften **34a** in Verbindung, um die Kappe **15** und die Anschlussplatte **34** zu verbinden. Die von der Sekundärwicklung **512** erzeugte Hochspannung wird der Elektrode der Zündkerze durch die Blindwicklung **513**, der Anschlussplatte **34**, dem Anschlussstift **27**, der Kappe **15** und der Feder **17** zugeführt. Der Anschlussstift **27** und die Anschlussplatte sind mit Epoxidharz **29** abgedeckt oder

darin eingebettet.

[0029] Der Eisenkern **502** steht ein wenig von dem Ende der Sekundärwicklung **512** an der Seite der Anschlussplatte **34** vor. Die Sekundärwicklung **512** und die Anschlussplatte **34** sind durch den unter dem Eisenkern **502** angeordneten Permanentmagneten **506** getrennt, um ein Distanzstück **520** zu bilden, wo die Blindspule **513** angeordnet ist. Die zylindrische Blindspule **513** wird aus dem sich von der Sekundärwicklung erstreckenden Draht gebildet, der rings um den Abschnitt zwischen den Flanschen **510b** und **510c** gewickelt ist, der von dem Kern **502** abgewandt ist, um eine große Oberfläche zu schaffen, und ist mit der Anschlussplatte **34** verbunden.

[0030] Die Primärspule **514** ist eine zylindrische Form aus Kunststoff, die an ihren gegenüberliegenden Enden ein Paar Flansche und einen Bodenabschnitt aufweist. Das obere offene Ende der Primärspule **514** ist mit einem Abdeckteil **514a** abgedeckt, und die Primärwicklung **516** ist darumgewickelt. Die Primärspule **514** ist so angeordnet, dass sie die Sekundärwicklung **512** um die Sekundärspule **510** abdeckt, und das untere Ende **514d** der Primärspule **514** erstreckt sich in axialer Richtung von dem unteren Ende **510e** der Sekundärspule **510**. Die Primärspule **514** deckt die Anschlussplatte **34** und den in das Epoxidharz **29** eingebetteten Abschnitt des Anschlussstiftes **27** ab. Es wird darauf hingewiesen, dass das untere Ende **514d** der Primärspule **514** sich in axialer Richtung in Richtung der Zündkerze von einer imaginären geraden Linie zwischen dem Umfang des Anschlussstiftes **27** und der Anschlussplatte **34** und dem unteren Ende eines Hilfskerns **508** erstreckt. Der Eisenkern **502** zusammen mit den Permanentmagneten **504** und **506** erstrecken sich zwischen dem Abdeckteil **514a** der Primärspule **514** und dem Bodenabschnitt der Sekundärspule **510** in der Nähe des Flansches **510c**.

[0031] Das Abdeckteil **514a** der Primärspule **514** weist mehrere mit gegenüberliegenden Enden der Primärwicklung **516** und einem Ende der Sekundärwicklung **512** verbundene Anschlusssteile auf. Die Anschlusssteile sind mit dem Verbindungsstift **19** des Verbinders **9** und dem Steuerschaltkreisabschnitt **7** verbunden. Der Steuerschaltkreisabschnitt **7** ist an dem Abdeckteil **514a** angeordnet und weist mehrere sich davon erstreckende Drähte auf, die mit dem Verbinderstift **19** und den Anschlusssteilen verlötet sind.

[0032] Der um die Primärspule **514** angeordnete Hilfskern **508** ist aus zylindrisch gewickelten Siliziumstahlblechen gebildet, deren gegenüberliegende Enden nicht verbunden sind, um einen länglichen Raum zu bilden. Der Hilfskern **508** erstreckt sich zur Abdeckung des Permanentmagneten **506** an einem Ende und des Permanentmagneten **504** an dem anderen Ende.

[0033] Das Epoxidharz **29** ist in die Kammer für den Transformatorabschnitt **5** und den Steuerschaltkreisabschnitt **7** gefüllt. Das Epoxidharz **29** ist durch die untere Öffnung der Primärspule **514**, eine Öffnung **514b** in der Mitte der Kappe **514a**, einem offenen Ende der Sekundärspule **510** und einer Öffnung **510d** in dem Flansch **510b** eingefüllt, um die Räume zwischen dem Eisenkern **502**, der Sekundärwicklung **512**, der Primärwicklung **516** und dem Hilfskern **508** zu isolieren.

[0034] Bei der oben beschriebenen Zündspule **2** wird, wenn ein Primärstrom der Primärwicklung **516** durch den Steuerschaltkreis **7** unterbrochen wird, eine Hochspannung durch die Sekundärwicklung **512** erzeugt. Da die zylindrische Blindspule **513** eine den Niederspannungsbauteilen, wie z.B. der Primärwicklung **516**, dem Hilfskern **508**, dem Motorblock usw., zugewandten große Fläche aufweist, ist die elektrische Feldstärke um die Blindspule **513** niedrig. Die elektrische Entladung zwischen der Blindwicklung **513** und den Niederspannungsbauteilen kann verhindert werden und eine Zunahme der Teilentladungen kann verhindert werden.

[0035] Da der Eisenkern **502**, die Permanentmagneten **504** und **506** elektrisch unabhängig sind, werden sie von einer induzierten Spannung vorgepannt, wenn mittels der Sekundärwicklung **512** eine Hochspannung erzeugt wird. Entsprechend ist die Potentialdifferenz zwischen dem Eisenkern **502** und den Permanentmagneten **504** und **506** und der Sekundärwicklung **512** kleiner als die Potentialdifferenz zwischen der Sekundärwicklung **512** und dem Hilfskern **508**, so dass die Erzeugung der Teilentladung unterdrückt werden kann.

[0036] Die zylindrische Blindwicklung **513** ist ohne Unterbrechung hinter der Sekundärwicklung **512** gewickelt, um den Verbindungsabschnitt mit einer ausreichenden, den Niederspannungsbauteilen zugewandten Fläche leicht ohne einen zusätzlichen Herstellungsschritt auszubilden.

[0037] Jede der Sekundärwicklung **512**, der Blindwicklung **513**, dem Anschlussstift **27** und der Endplatte **34** weisen gegenüber dem Epoxidharz **29** jeweils einen unterschiedlichen thermischen Expansionskoeffizienten auf, und ein Teil des mit diesen Bauteilen in Verbindung stehenden Epoxidharzes kann Risse bilden. Insbesondere der Teil, der mit einer scharfen Ecke des Anschlussstiftes **27** oder der Anschlussplatte **34** in Verbindung steht, kann zur Rissbildung neigen. Wenn ein derartiger Teil reißt, besteht die Gefahr der Zunahme der Teilentladung.

[0038] Die Primärspule **514** deckt die Hochspannungsseite der Sekundärwicklung **512**, die Blindwicklung **513**, den Anschlussstift **27** und die Anschlussplatte **34** ab. Weiter steht das untere Ende **514d** der

Primärspule in axialer Richtung in Richtung der Zündkerze von einer imaginären geraden Linie zwischen dem Umfang des Hochspannungsanschlusses (Anschlussstift **27** und Anschlussplatte **34**) und dem unteren Ende eines Hilfskerns **508** vor, wodurch der Hochspannungsanschluss von den Niederspannungsbauteilen abgeschirmt wird. Wenn die Teilentladung in dem Epoxidharz **29** von dem Hochspannungsanschluss in Richtung des Hilfskerns **508** zunimmt und sich zur Primärspule **514** erstreckt, neigt die Spitze der Teilentladung dazu, sich längs der Grenze zwischen dem Epoxidharz **29** und der Primärspule **514** zu erstrecken. Hierdurch nimmt die Zeit für die Teilentladung, bis sie den Hilfskern **508** erreicht, zu, d.h. die Zeit des elektrischen Kurzschlusses wird verzögert.

[0039] Die Sekundärwicklung kann rings um die Primärwicklung angeordnet sein und der Steuerschaltkreisabschnitt **7** der ersten Ausführungsform kann von dem Gehäuse **100** der Zündspule **2** entfernt sein.

Zweite Ausführungsform

[0040] Eine Zündspule gemäß einer zweiten Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) beschrieben.

[0041] Die Sekundärwicklung **512** und ein kappenförmiger Hochspannungsanschluss **530** besteht aus einem federnden leitenden Plattenteil und weist einen runden Bodenabschnitt **530a** auf, mit dem ein beschichteter Draht **512a** nach Entfernen seiner Isolierungsbeschichtung und ein zylindrischer Abschnitt **530b**, der sich von dem Bodenabschnitt **530a** in Richtung der Sekundärwicklung **512** zu dem Flansch **521a** erstreckt, verbunden ist. Der zylindrische Abschnitt **530b** ist in dem Distanzstück **520** angeordnet, wobei der Draht **512a** im Wesentlichen das gleiche Potential wie der Draht **512a** aufweist.

[0042] Der Draht **512a**, der die Sekundärwicklung **512** und den Bodenabschnitt **530** verbindet, ist von dem leitenden zylindrischen Abschnitt **530b** umgeben, der den Niederspannungsbauteilen zugewandt ist. Der zylindrische Abschnitt **530b** hat eine viel größere, den Niederspannungsbauteilen zugewandte Fläche, so dass die elektrische Feldstärke um den zylindrischen Abschnitt **530b** wesentlich erniedrigt werden kann.

[0043] Da der Hochspannungsanschluss **530** aus einem federnden leitenden Material besteht, kann das Distanzstück **520** mit dem Draht **512a** leicht unabhängig von der Form des Distanzstücks **520** abgedeckt werden.

Dritte Ausführungsform

[0044] Eine Zündspule gemäß einer dritten Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) beschrieben.

[0045] Ein Hochspannungsanschluss **535** besteht aus einem leitenden runden Bodenabschnitt **535a** und einem leitenden Stiftabschnitt **535b**, der sich von dem Bodenabschnitt **535a** in Richtung der Sekundärwicklung **512** erstreckt. Der Bodenabschnitt **535a** ist mit der Sekundärwicklung **512** mittels einer Leitung (nicht dargestellt) verbunden. Der Stiftabschnitt **535b** hat eine geeignete Breite und ist vorzugsweise in der Nähe der Leitung angeordnet, um die Leitung vollständig von den Niederspannungsbauteilen abzuschirmen.

[0046] Da der Stiftabschnitt **535b** eine den Niederspannungsbauteilen mit der Hochspannungsseite des Distanzabschnitts **520** der Zündspule zugewandte Fläche schafft, kann die elektrische Feldstärke vermindert werden.

Vierte Ausführungsform

[0047] Eine Zündspule gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) beschrieben.

[0048] Der Hochspannungsanschluss **540** besteht aus einem leitenden runden Bodenabschnitt **540a**, einer Vielzahl von leitenden Stiftabschnitten **540b**, die sich in Richtung der Sekundärwicklung **512** von dem Bodenabschnitt **540a** erstrecken. Der Bodenabschnitt **540a** ist mit der Sekundärwicklung **512** durch eine Leitung (nicht dargestellt) verbunden, die sich von der Sekundärwicklung **512** erstreckt.

[0049] Die leitenden Stiftabschnitte **540b** schaffen eine große Oberflächenzone, die den Niederspannungsbauteilen mit dem Hochspannungsseitendistanzabschnitt der Zündspule zugewandt ist. Entsprechend wird die elektrische Feldstärke vermindert, so dass der elektrische Kurzschluss verhindert werden kann, auch wenn der Stiftabschnitt **540b** nicht die Leitung vollständig abdeckt.

[0050] Statt der oben beschriebenen Leitung kann ein Abschnitt des Hochspannungsanschlusses erweitert werden, so dass er direkt mit der Sekundärwicklung verbunden werden kann.

Fünfte Ausführungsform

[0051] Eine Zündspule gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird unter Bezugnahme auf [Fig. 7](#) beschrieben.

[0052] Eine scheibenförmige Hochspannungsanschlussplatte **545** ist mit der Sekundärwicklung **512** durch eine Leitung (nicht dargestellt) verbunden, die sich von der Sekundärwicklung **512** erstreckt. Ein lei-

tendes Band **550** aus einer dünnen leitenden Folie deckt den Distanzabschnitt **520** ab. Das leitende Band **550** ist von der Sekundärwicklung **512** und der Anschlussplatte **545** durch eine Sekundärspule **521** isoliert. Da das leitende Band von der Sekundärwicklung **512** und der Anschlussplatte isoliert ist und unabhängig ist, wird eine Spannung ein wenig niedriger als die Spannung der Leitung induziert. Das leitende Band **550** deckt die Leitung ab und schafft eine viel größere Oberfläche, die den Niederspannungsbau- teilen zugewandt ist, wodurch die elektrische Feld- stärke vermindert wird. Das leitende Band **550** kann mit der Anschlussplatte **545** verbunden sein.

Sechste Ausführungsform

[0053] Eine Zündspule gemäß einer sechsten Aus- führungsform wird unter Bezugnahme auf [Fig. 8](#) be- schrieben.

[0054] Die Zündspule **3** entsprechend der sechsten Ausführungsform weist keinen Steuerschaltkreisab- schnitt auf. Eine Primärspule **562**, die die Sekundär- wicklung **512** abdeckt, weist ein sich in der axialen Richtung von einem Ende **560a** der Sekundärspule **560** an ihrer Hochspannungsseite erstreckendes Ende **562a** auf. Die Primärspule **562** deckt Teile eines Hochspannungsanschlussteils **570** und eine in das Epoxidharz **29** eingebettete Anschlussplatte **571** ab.

[0055] Die Primärspule **562** besteht aus einem Ma- terial, das an dem Epoxidharz **29** haftet, wie z.B. Polyphenylether (PPE), Polystyrol (PS) oder Polybuty- lenterephthalat (PBT).

[0056] Wenn die Teilentladung von einem Riss zu- nimmt und sich in das Epoxidharz **29** von der Hoch- spannungsseite in Richtung des Hilfskerns **508** der Niederspannungsbau- teile erstreckt und die Primär- spule **562** erreicht, neigt die Spitze der Teilentladung dazu, sich längs der Grenze zwischen dem Epoxid- harz **29** und der Primärspule **562** zu erstrecken, die eine unterschiedliche Dielektrizitätskonstante auf- weist. Da die Primärspule **562** aus einem Material be- steht, das an dem Epoxidharz **29** mit einer hohen Haftkraft haftet, kann eine Trennung zwischen dem Epoxidharz **29** und der Primärspule verhindert wer- den. Hierdurch muss, auch wenn die Teilentladung von einem Spalt zunimmt und die Primärspule **562** erreicht, die Teilentladung an der Primärspule **562** vorbeifließen.

[0057] Der Eisenkern **502** und die Permanentmag- neten **504** und **506** werden von einem isolierenden Gummiteil **572** abgedeckt, um zu verhindern, dass das Epoxidharz **29** infolge der thermischen Expansi- on und Kontraktion Risse bildet. Somit wird verhin- dert, dass die Teilentladung von der Hochspannungs- seite in Richtung des Eisenkerns **502** zunimmt.

[0058] Es ist möglich, den Steuerschaltkreisab- schnitt bei der Spule der sechsten Ausführungsform wie bei der ersten Ausführungsform vorzusehen. Bei den oben beschriebenen Ausführungsformen kann ein Isolieröl das Harz ersetzen.

[0059] In der obigen Beschreibung der vorliegenden Erfindung wurde die Erfindung anhand von besonde- ren Ausführungsbeispielen beschrieben. Es ist je- doch verständlich, dass verschiedene Änderungen und Abänderungen der besonderen Ausführungsfor- men der vorliegenden Erfindung möglich sind, ohne sich von dem Umfang der beigefügten Ansprüche zu entfernen. Entsprechend soll die Beschreibung der vorliegenden Erfindung lediglich beispielhaft und nicht in einem begrenzenden Sinn angesehen wer- den.

Patentansprüche

1. Zündspule für eine interne Verbrennungskraft- maschine mit einem säulenförmigen Kern (**502**), ei- ner um den Kern gewickelten Sekundärwicklung (**512**), einer Sekundärspule (**510**; **560**) mit einer Sekundärwicklung (**512**) auf ihr, eine um die Sekundär- wicklung (**512**) angeordnete Primärwicklung (**516**), eine um die Sekundärwicklung (**512**) angeordnete Primärspule (**514**; **562**) mit der darauf angeordneten Primärwicklung (**516**), einen Hochspannungsan- schluss (**27**; **570**) zur Schaffung einer mittels der Sekundärwicklung erzeugten Hochspannung und ein in einem Gehäuse der Zündspule angeordnetes isolie- rendes Harzteil (**29**), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Primärspule (**514**; **562**) einen sich longitudi- nal von der Sekundärspule (**510**; **560**) erstreckenden Abschnitt (**514d**; **562a**) zur Abdeckung des Hoch- spannungsanschlusses (**27**; **570**), der in das isolie- rende Harzteil (**29**) eingebettet ist, aufweist.

2. Zündspule nach Anspruch 1, dadurch gekenn- zeichnet, dass die Primärspule (**514**; **562**) aus einem an dem isolierenden Harzteil (**29**) anhaftenden Ma- terial besteht.

3. Zündspule nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der säulenförmige Kern (**502**) an seinem einen Ende an der Seite des Hochspan- nungsanschlusses (**27**) einen Permanentmagneten (**506**) aufweist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

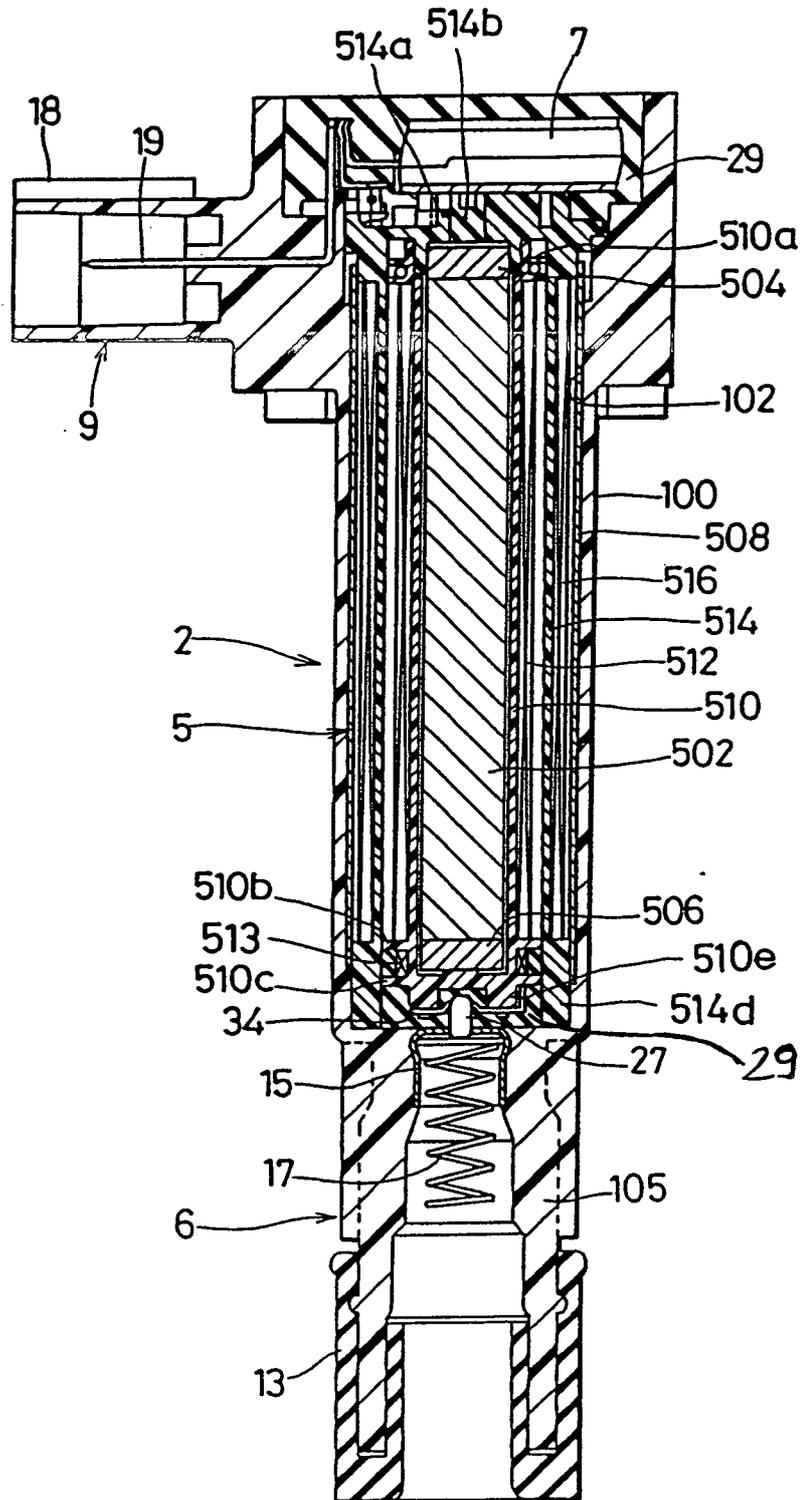


FIG. 2

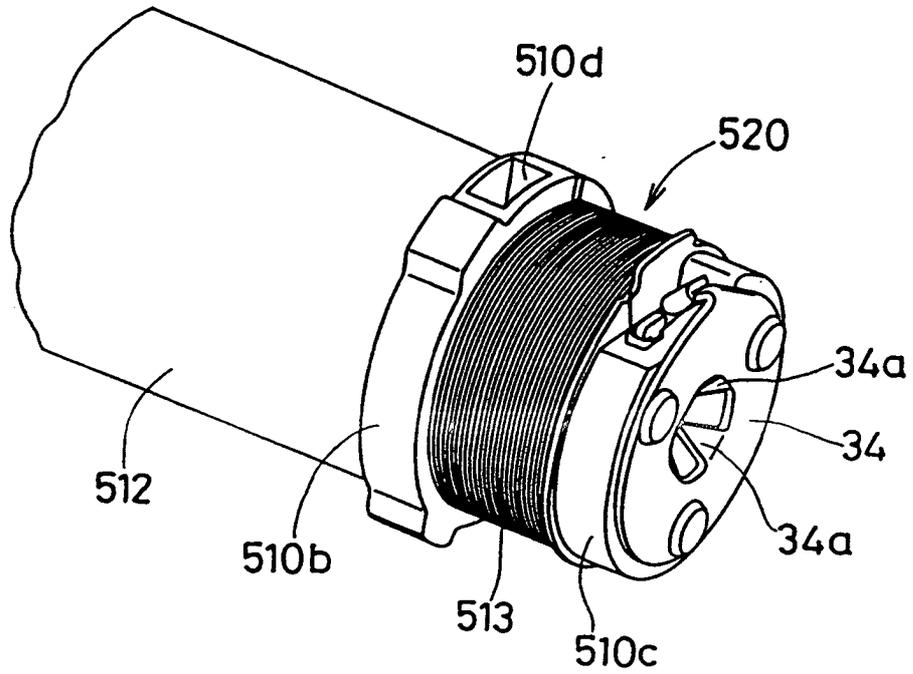


FIG. 3

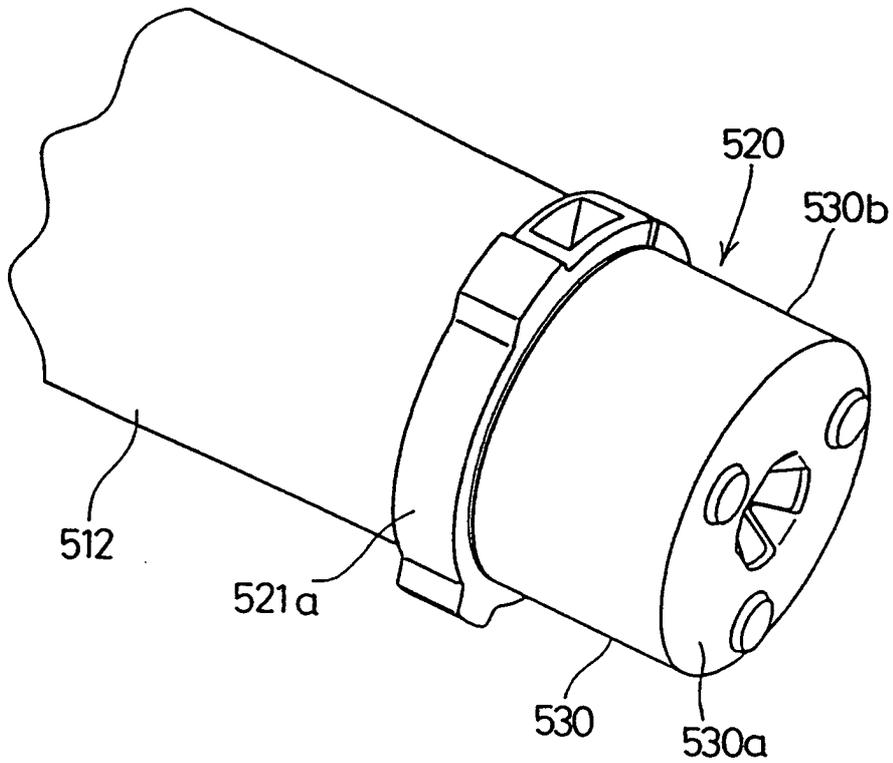


FIG. 4

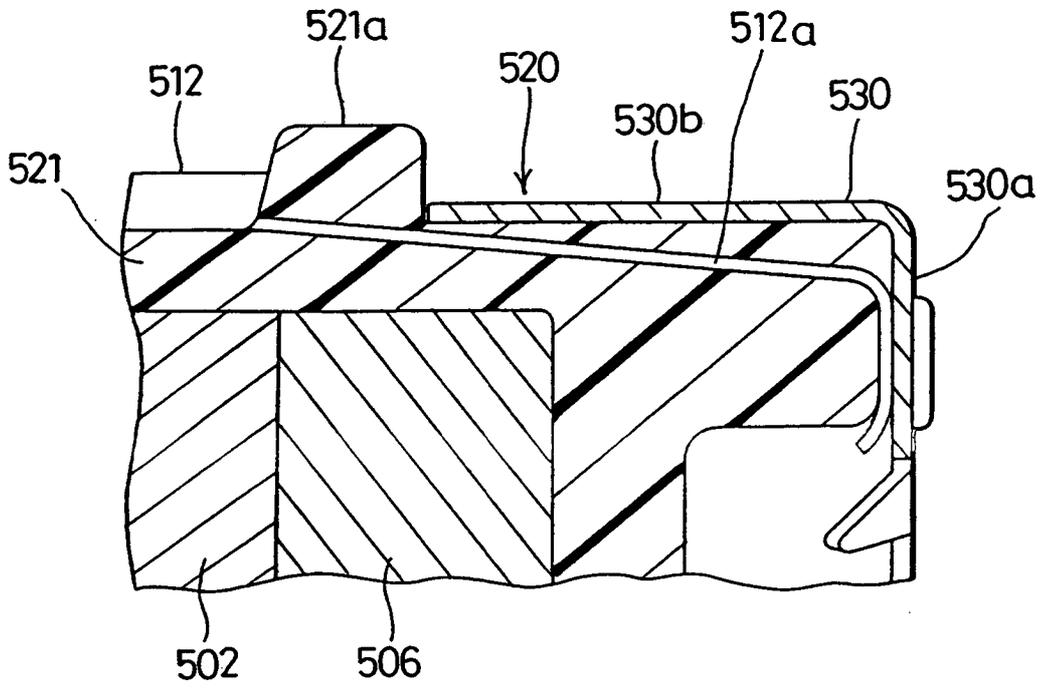


FIG. 5

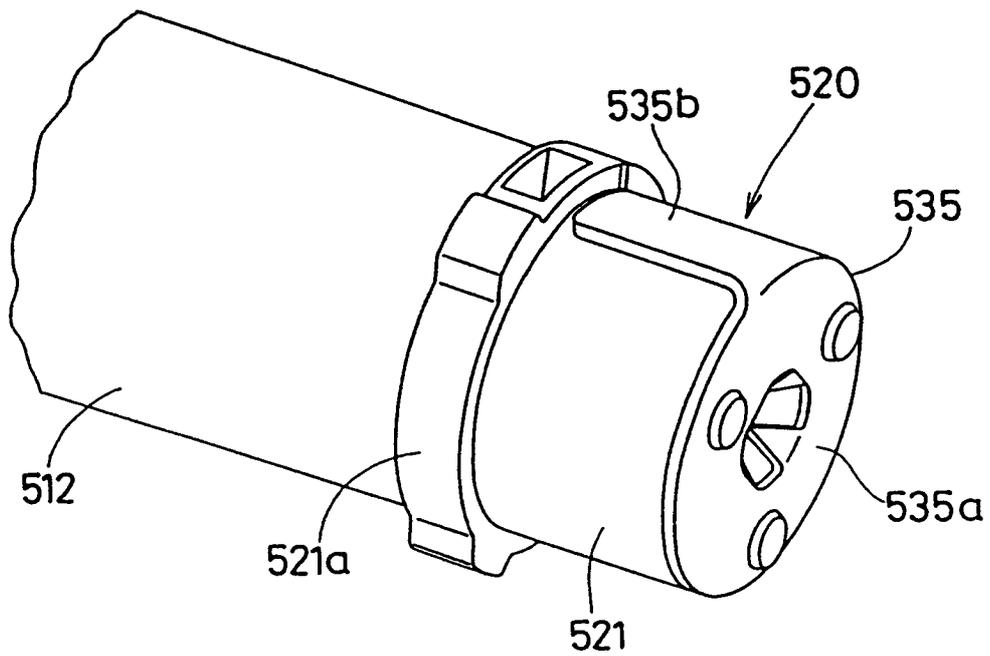


FIG. 6

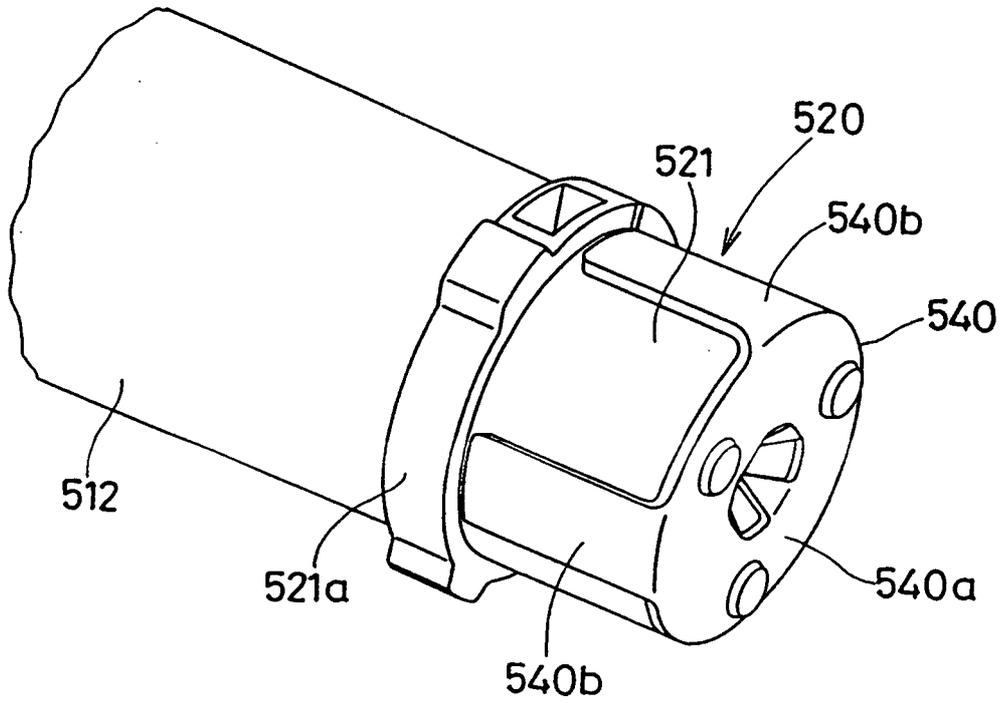


FIG. 7

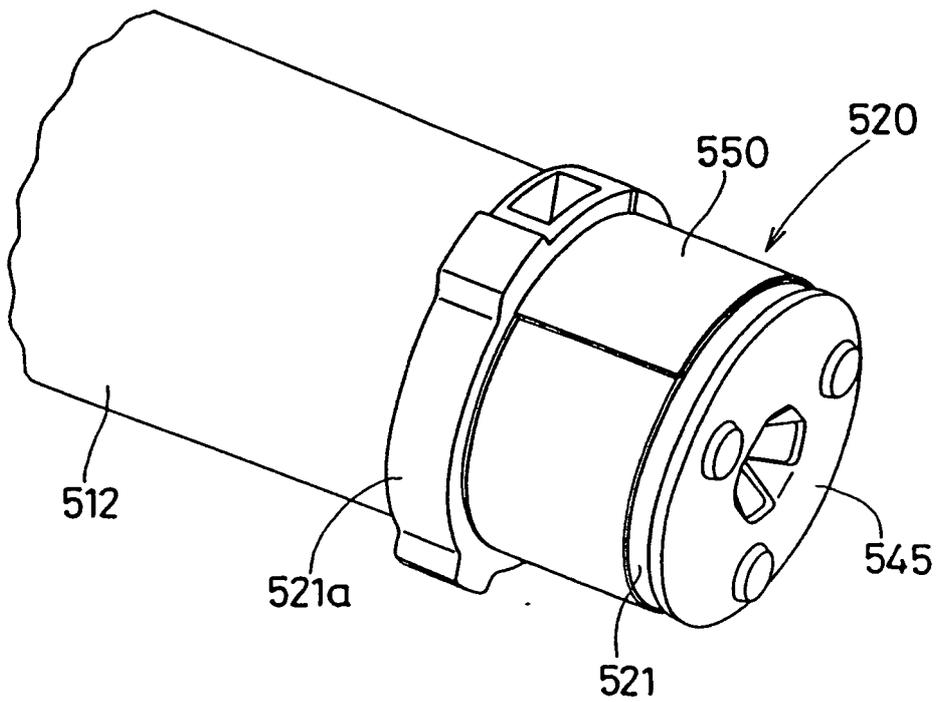


FIG. 8

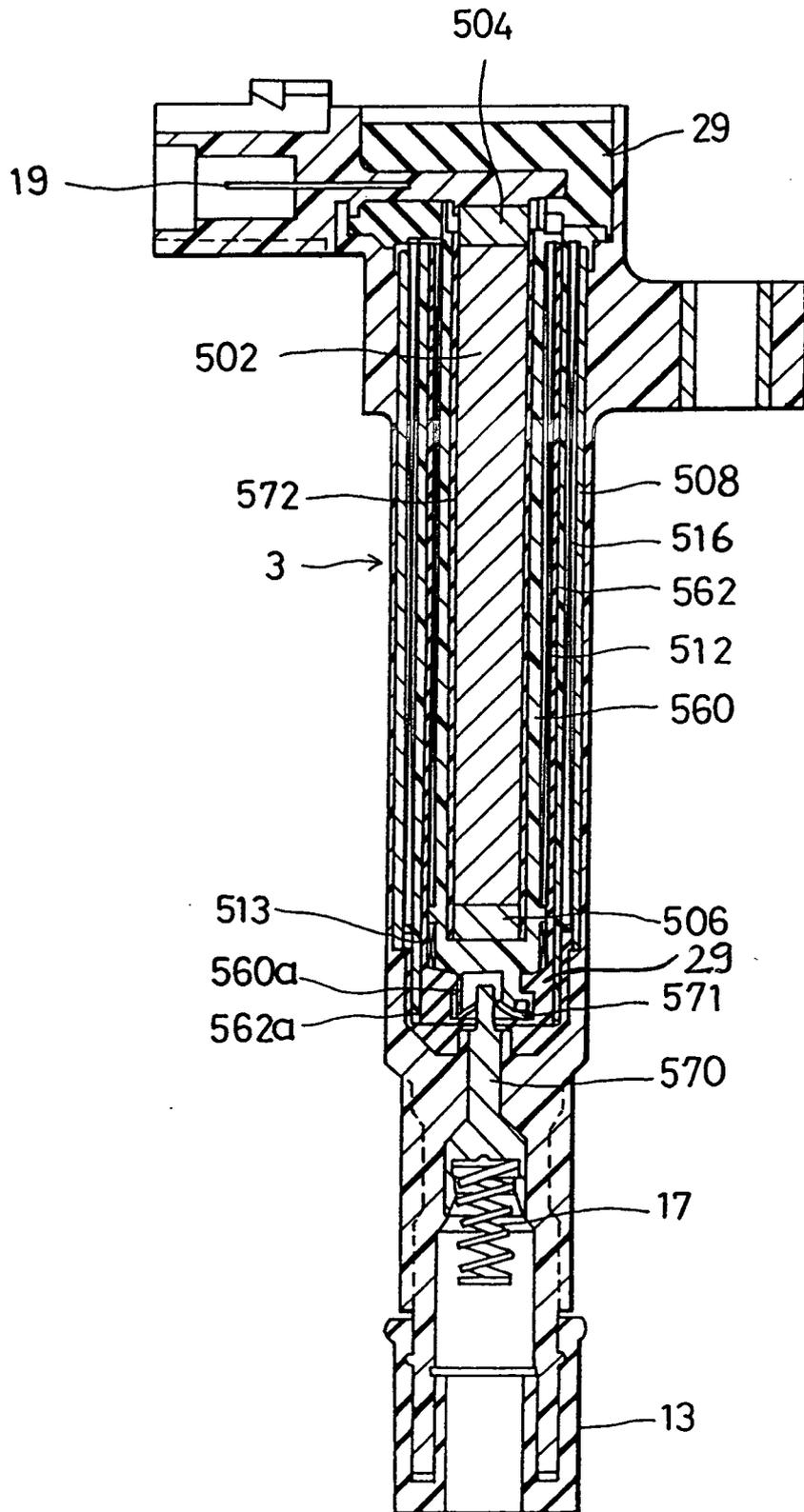


FIG. 9 STAND DER TECHNIK

