



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 565 964 A2**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93105438.1**

Int. Cl.⁵: **H01F 5/02**

Anmeldetag: **01.04.93**

Priorität: **14.04.92 DE 4212495**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.93 Patentblatt 93/42

Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

Anmelder: **BERU Ruprecht GmbH & Co. KG**
Wernerstrasse 35
D-71636 Ludwigsburg(DE)

Erfinder: **Tridico, Francesco**
Königsberger Strasse 7
W-7144 Asperg(DE)

Erfinder: **Oberer, Siegmund**
Märzenweg 12
W-7069 Berglen-Kottweil(DE)
Erfinder: **Gohle, Angelika**
O.-Paret-Strasse 18
W-7140 Ludwigsburg(DE)
Erfinder: **Dieterich, Manfred**
Humboldtstrasse 4
W-7254 Hemmingen(DE)

Vertreter: **WILHELMS, KILIAN & PARTNER**
Patentanwälte
Eduard-Schmid-Strasse 2
D-81541 München (DE)

Hochspannungsspule für einen Zündtransformator.

Hochspannungsspule für einen Zündtransformator einer Zündanlage einer Brennkraftmaschine mit einem Spulenkörper, der etwa in Form eines Hohlzylinders mit geraden Seiten und abgerundeten Kanten ausgebildet ist. Der Spulenkörper weist Trennstege 3 auf, die Wicklungskammern 1 begrenzen und mit Kammerdurchbrüchen 4 versehen sind. Die Wicklung ist gruppenweise in die Wicklungskammern 1 gewickelt. Die Wicklungsgruppen 6 sind über Wickeldrahtübergänge miteinander verbunden, die durch die Kammerdurchbrüche 4 führen. Die Kammerdurchbrüche 4 sind von einer Stelle in Wicklungsrichtung am Anfang der Abrundung einer Spulenkörperkante ausgehend ausgebildet.

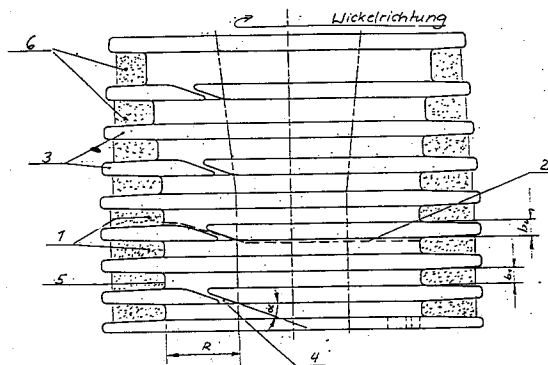


Fig. 1

EP 0 565 964 A2

Die Erfindung betrifft eine Hochspannungsspule für einen Zündtransformator einer Zündanlage einer Brennkraftmaschine nach dem Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei einer derartigen Hochspannungsspule, die beispielsweise aus der DE-3504298A1 oder der DE-3937828C1 bekannt ist, sind die Kammerdurchbrüche zur Verbindung der einzelnen Wicklungskammern bezüglich der geraden Seiten des hohlzylinderförmigen Spulenkörpers etwa mittig angeordnet. Da beim Zündvorgang die Zündspannung innerhalb von Nano- oder sogar Picosekunden von ca. 15kV auf ca. 800V zusammenfällt, ergibt sich eine schnell veränderliche Spannung, die als Stoßwelle in den Zündtransformator hineinläuft. Durch die elektrischen, dynamisch verlaufenden Felder tritt eine hohe Feldbeanspruchung in axialer Richtung der Sekundär- oder Hochspannungswicklung des Zündtransformators auf.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht daher darin, die Hochspannungsspule nach dem Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1 so auszugestalten, daß sie eine hohe Spannungsfestigkeit in axialer Richtung hat.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die Ausbildung gelöst, die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegeben ist.

Besonders bevorzugte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Hochspannungsspule sind Gegenstand der Patentansprüche 2-4.

Im folgenden wird anhand der zugehörigen Zeichnung ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht des Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Hochspannungsspule und

Fig. 2 eine vergrößerte Teilseitenansicht des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 sowie Ansichten in Richtung der Pfeile A-A und B-B jeweils.

Das in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hochspannungsspule für einen Zündtransformator umfaßt einen Spulenkörper, der etwa in Form eines Hohlzylinders mit geraden Seiten und abgerundeten Kanten ausgebildet ist. Die Abrundung der Kanten ist insbesondere in Fig. 2 in einer Ansicht in Richtung des Pfeiles B-B dargestellt, wobei der Abrundungsradius mit R bezeichnet ist. Radial vorstehende, umlaufende Trennsteg 3 sind dazu vorgesehen, Wicklungskammern 1 zu begrenzen, die Wicklungsgruppen 6 der Hochspannungswicklung aufnehmen. Die Wicklungsgruppen 6 bestehen jeweils aus einer bestimmten Anzahl von Windungen.

Die Trennsteg 3 sind mit Kammerdurchbrüchen 4 jeweils versehen, die benachbarte Wick-

lungskammern 1 miteinander verbinden. Die Wicklungsgruppen 6 sind über einen durch die Kammerdurchbrüche 4 führenden Wickeldrahtübergang elektrisch miteinander verbunden.

Der Spulenkörper kann aus einem thermoplastischen Material bestehen und als Wicklungsdraht kann ein Kupferlackdraht mit Imprägnierharz verwandt werden, der in die Wicklungskammern 1 auf den Kammerboden 5 jeweils gewickelt ist.

Wie es insbesondere in Fig. 2 dargestellt ist, sind die Kammerdurchbrüche 4 an einer bestimmten Stelle bezüglich der abgerundeten Kanten des Spulenkörpers angeordnet. Die Kammerdurchbrüche 4 gehen in Wickelrichtung von einer Stelle am Anfang der Abrundung einer Spulenkante aus, d.h. beginnen am Nullpunkt des jeweiligen Umfangsradius R des Kammerbodens 5.

Die Ausbildung der Kammerdurchbrüche 4 ist insbesondere so gewählt, daß der Wickeldraht 2 im Bereich des Drahtüberganges in den Kammerdurchbrüchen 4 einen tangentialen Verlauf an den Kreisbogen der Abrundung des Spulenkörpers mit dem Radius A nimmt. Bei einer derartigen Ausbildung der Kammerdurchbrüche 4 innerhalb der Trennsteg 3 und der Anordnung am Radius A wird der Draht auf den Kammerboden geführt.

Im Bereich der Kammerdurchbrüche 4 ist eine Rampe 7 ausgebildet, die radial verläuft und so dimensioniert ist, daß die Gefahr eines Kurzschließens von Windungen innerhalb einer Wicklungsgruppe 6 gering ist. Um die einzelnen Wicklungsgruppen 6 voneinander zu trennen, sind der Spaltwinkel α sowie die zugehörigen Radien so gewählt, daß die die Kammerdurchbrüche 4 begrenzenden Teile der Trennsteg 3 einander von der Unterkante bis zur Oberkante der Kammerdurchbrüche 4 in radialer Richtung überlappen. Durch diese Ausbildung werden elektrische Überschläge im Drahtübergangsbereich ausgeschlossen, da der Draht so geführt ist, daß sich der Isolierabstand analog zur Eintauchtiefe vergrößert.

Das oben beschriebene Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hochspannungsspule für einen Zündtransformator kann insbesondere so ausgebildet sein, daß bei einem Spulenkörper aus einem thermoplastischen Material die Trennsteg 3 eine Dicke von 1,0 bis 1,7 mm haben.

Da gemäß Fig. 1 die Kammerdurchbrüche 4 schräg zur axialen Richtung ausgebildet sind, ergibt sich ein längerer Isolierweg im Spannungsfesten Material des Spulenkörpers und ein längerer Kriechweg an der Grenzfläche zwischen dem Material des Spulenkörpers und dem Gießharz, mit dem der Spulenkörper ausgegossen ist. Der Drahtübergang zwischen benachbarten Wicklungskammern 1 hat somit einen verlängerten Kriechweg und die Lage des Drahtübergangs befindet sich auf einer Seite, so daß eine große Isoliestrecke zwi-

schen den Wicklungen und über dem geleiteten Wickeldraht entsteht.

Die erfindungsgemäße Hochspannungsspule hat weiterhin den Vorteil, daß sie gegenüber Mängeln im Fertigungsprozeß und des verwandten Kupferlackdrahts und des Imprägnierharzes unempfindlich ist und daß der Wickelprozeß vereinfacht ist. 5

Die erfindungsgemäße Hochspannungsspule zeichnet sich jedoch insbesondere durch eine längere Lebensdauer bei Belastung der Hochspannungswicklung mit einer Funkenstrecke insbesondere bei hohen Temperaturen aus. 10

Patentansprüche 15

1. Hochspannungsspule für einen Zündtransformator einer Zündanlage einer Brennkraftmaschine mit einem Spulenkörper, der etwa in Form eines Hohlzylinders mit geraden Seiten und abgerundeten Kanten ausgebildet ist und radial vorstehende, umlaufende Trennstege aufweist, die Wicklungskammern begrenzen und mit Kammerdurchbrüchen versehen sind, und einer Wicklung, die gruppenweise mit einer bestimmten Anzahl von Windungen in die Wicklungskammern jeweils gewickelt ist, wobei die Wicklungsgruppen über einen Wickeldrahtübergang miteinander verbunden sind, der durch die Kammerdurchbrüche führt, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammerdurchbrüche (4) in Wickelrichtung von einer Stelle am Anfang der Abrundung einer Spulenkörperkante ausgehen. 20 25 30 35
2. Hochspannungsspule nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der Wickeldrahtübergang im wesentlichen tangential zur Abrundung der Spulenkörperkante verläuft. 40
3. Hochspannungsspule nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Kammerdurchbrüche (4) jeweils radial verlaufende Rampen (7) ausgebildet sind. 45
4. Hochspannungsspule nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die die Kammerdurchbrüche (4) begrenzenden Teile der Trennstege (3) von der Unterkante bis zur Oberkante der Durchbrüche (4) in radialer Richtung einander überlappen. 50

55

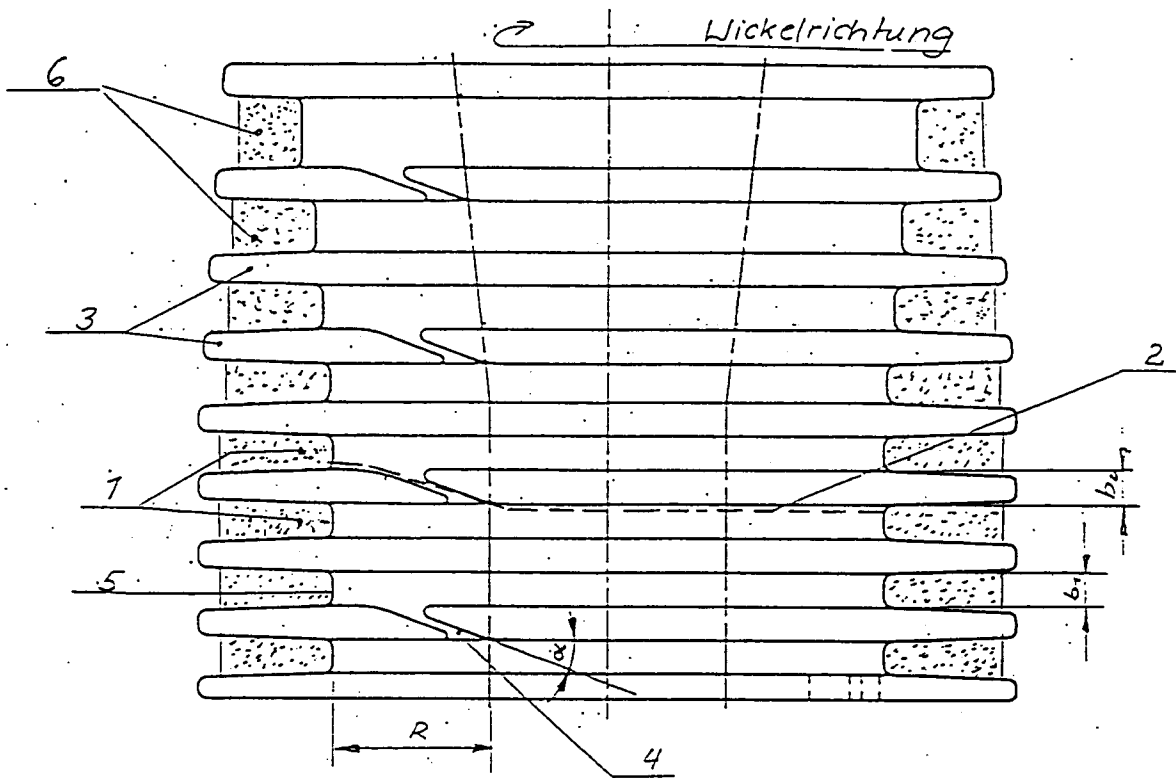


Fig. 1

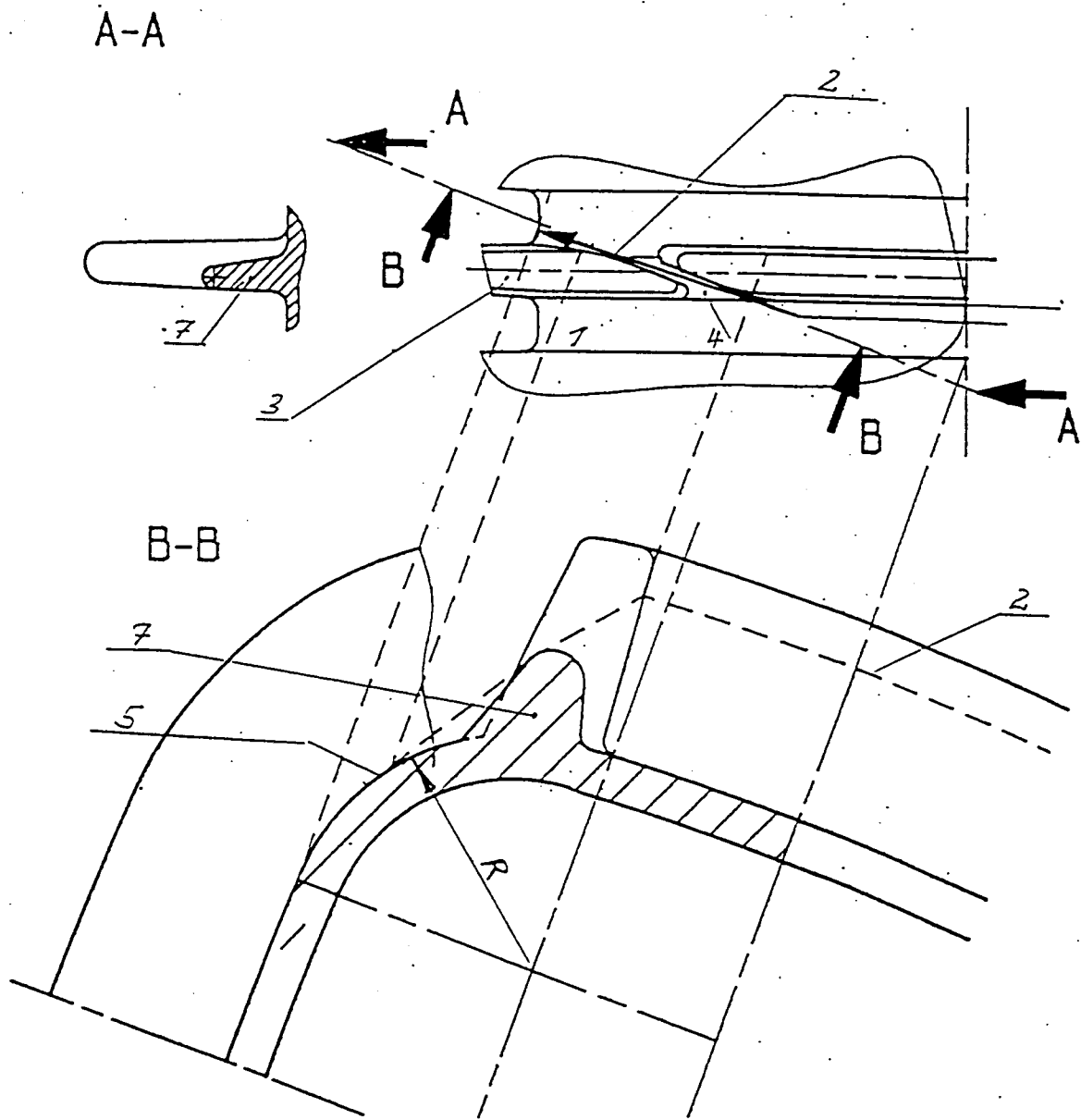


Fig. 2