

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 718 856 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.1996 Patentblatt 1996/26

(51) Int. Cl.⁶: **H01F 27/02**

(21) Anmeldenummer: 95119297.0

(22) Anmeldetag: 07.12.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI PT

(30) Priorität: 21.12.1994 DE 4445691

(71) Anmelder: **VACUUMSCHMELZE GMBH**
D-63450 Hanau (DE)

(72) Erfinder:
• **Hundt, Harald, Dipl.-Ing.**
D-64807 Dieburg (DE)

- **Henschke, Felix, Dr.**
D-63743 Aschaffenburg (DE)
- **Labatzke, Armin, Dipl.-Phys.**
D-63607 Wächtersbach (DE)
- **Mechnich, Wulf**
D-61130 Nidderau (DE)

(74) Vertreter: **Fuchs, Franz-Josef, Dr.-Ing.**
Postfach 22 13 17
D-80503 München (DE)

(54) In Vergussmasse eingegossenes induktives Bauelement

(57) Bei einem in Vergußmasse eingegossenen Bauelement werden Glimmentladungen in Hohlräumen der Vergußmasse dadurch vermindert, daß die Oberflächen des Magnetkerns mindestens teilweise durch Metallgewebe (2) abgedeckt sind, in deren Öffnungen Vergußmasse eindringt. Auf diese Weise wird die Bildung von Hohlräumen auch bei Temperaturwechseln

erschwert, und es werden abgeschirmte Bereiche geschaffen, in denen auch bei Vorhandensein von Hohlräumen eine Glimmentladung vermieden wird, so daß das erfindungsgemäße Bauelement insbesondere für die Anwendung bei hohen Spannungen geeignet ist.

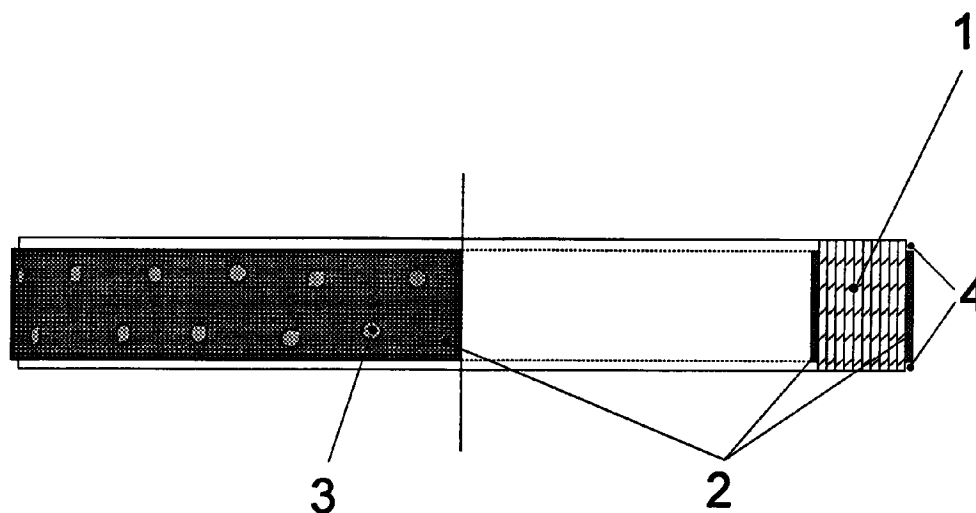


Fig.1

EP 0 718 856 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein in Vergußmasse eingegossenes induktives Bauelement mit einem von mindestens einer Wicklung umgebenen Magnetkern, der aus weichmagnetischen Blechen, Bändern oder dergleichen besteht.

Derartige Bauelemente können beispielsweise als Drossel oder als Transformator dienen, abhängig davon ob eine oder mehrere Wicklungen den Magnetkern umgeben. Ein vergossener Ringkerntransformator ist beispielsweise aus der EP-276 419 bekannt.

Insbesondere, wenn das Bauelement für hohe Spannungen ausgelegt sein muß, ist es erforderlich, sicherzustellen, daß zwischen dem Magnetkern und dem angrenzenden Gießharz keine Hohlräume auftreten, da in diesen Hohlräumen infolge der vorhandenen hohen elektrischen Feldstärke Glimmentladungen unvermeidlich auftreten können, so daß langfristig das Bauelement zerstört wird. Um derartige Hohlräume zu vermeiden, ist es möglich, beispielsweise das Bauelement im Vakuum mit dem Gießharz zu vergießen, so daß ein enger Kontakt zwischen Gießharz und Magnetkern gewährleistet ist. Erfährt das fertige Bauelement allerdings zyklische Temperaturschwankungen, so kann es wegen der unterschiedlichen Wärmeausdehnung des Gießharzes und des Materials des Magnetkerns doch zu Spalten oder Öffnungen kommen, die insbesondere in der Nähe der äußeren Oberflächen des Magnetkerns wiederum wegen der dort herrschenden hohen Feldstärke Glimmentladungen zur Folge haben können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein in Vergußmasse eingegossenes induktives Bauelement anzugeben, das auch für hohe Spannungen geeignet ist und dessen Anfälligkeit gegen auftretende Glimmentladungen entscheidend vermindert ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß auf mindestens einem Teil der Oberflächen des Magnetkerns eine elektrisch leitende Abdeckung befestigt ist und daß diese Abdeckung eine Vielzahl von Durchbrechungen aufweist, in die die Vergußmasse beim Vergießen eindringen kann.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Als Ausführungsbeispiel ist in Fig. 1 teilweise im Schnitt ein für das induktive Bauelement zu verwendender Ringbandkern dargestellt. Er besteht aus einem aufgewickelten amorphen Band 1, dessen innere und äußere Oberfläche von je einem Metallgewebe 2 bedeckt sind. Das Metallgewebe 2 ist auf der inneren und äußeren Lage des amorphen Bandes 1 durch Schweißpunkte 3 angeheftet. Es kann andererseits auch durch einen elektrisch leitenden Kleber mit dem Magnetkern verbunden sein.

Dieser so aufgebaute Magnetkern wird dann in bekannter Weise - mit oder ohne aufgebrachte Wicklungen - in eine isolierende Vergußmasse eingegossen. Als Vergußmasse eignet sich insbesondere Epoxidharz mit einer Glasübergangstemperatur, die der wesentlich über

der Raumtemperatur liegt, und es ist besonders vorteilhaft, wenn der Gießvorgang in Vakuum erfolgt. Hierdurch dringt das Gießharz nahezu vollständig in die Öffnungen des Metallgewebes 2 ein, so daß sich zwischen dem Magnetkern aus amorphem Band und der isolierenden Vergußmasse ein Bereich befindet, der teilweise aus der Vergußmasse und teilweise aus dem Metallgewebe besteht, und dadurch im Mittel einen Temperaturexpansionskoeffizient hat, der zwischen demjenigen des Magnetkerns und der Vergußmasse liegt. Anstelle eines Metallgewebes, das gewirkt, geflochten oder sonstwie hergestellt sein kann, ist es auch möglich, ein mit Öffnungen versehenes Blech als Abdeckung zu verwenden.

Für den Fall, daß das Gießharz nicht vollständig in die Öffnungen des Metallgewebes eindringt, könnten unter dem Metallgewebe noch Hohlräume entstehen. Diese sind aber unkritisch, da das Metallgewebe aus elektrisch leitendem Material besteht und somit eine Abschirmfunktion aufweist.

Im Ausführungsbeispiel ist die Breite des Metallgewebes etwas geringer gewählt als die Breite des amorphen Bandes 1. Dies ergibt den Vorteil, daß an den Kanten 4 sich ein Abrundungseffekt ergibt, der die Feldstärke an diesen besonders gefährdeten Stellen weiter vermindert. Außerdem können herausragende Drähte aus dem Metallgewebe 2 nicht zu Feldstärkespitzen führen, da sie in der Regel nicht über die Kante des amorphen Bandes 1 hinausreichen.

Das Metallgewebe 2 ist nur am inneren und äußeren Umfang des Magnetkerns vorgesehen, da hier - bedingt durch die größeren Abmessungen des Magnetkerns - auch die größten Dehnbewegungen bei Temperaturwechsel auftreten. Eine Abdeckung der Stirnseiten ist im Ausführungsbeispiel nicht vorgesehen, da hier die Gefahr der Ablösung und Hohlraumbildung sehr viel geringer ist als an den Umfangsseiten des Ringbandkerns. Die Ursache dafür liegt darin, daß in der Praxis die Bandlagen nicht exakt übereinanderliegen und außerdem dringt das Gießharz zwischen die einzelnen Bänder ein, was eine Ablösung erschwert.

Es ist jedoch ohne weiteres möglich, auch die Stirnseiten mit einer Abdeckung zu versehen und auch hier die Gefahr des Auftretens von Glimmentladungen weiter zu vermindern. Allerdings muß zwischen Abdeckung und der stirnseitigen Oberfläche des Magnetkerns eine Isolierschicht eingefügt werden, um das Auftreten von die einzelnen Bandlagen überbrückenden Wirbelströmen zu vermeiden.

Anstelle eines Ringbandkerns kann das erfindungsgemäße Bauelement auch Schnittbandkerne und alle sonstigen bekannten Kerntypen enthalten. Man wird die erfindungsgemäße Abdeckung jeweils an den äußeren Oberflächen des jeweiligen Magnetkerns dort anbringen, wo durch besonders glatte und/oder großflächige Oberflächen die Gefahr der Ablösung der Vergußmasse vom Magnetkern besonders groß ist. Falls die Abdeckung nicht nur elektrisch leitende, sondern auch weichmagnetische Eigenschaften aufweist, kann sie

außerdem zur Führung des Magnetflusses im Magnetkern beitragen.

Magnetkern mit den aufgetragenen Wicklungen unter Vakuum mit Gießharz vergossen wird.

Patentansprüche

1. In Vergußmasse eingegossenes induktives Bauelement mit einem von mindestens einer Wicklung umgebenen Magnetkern, aus weichmagnetischem Material, (amorphes Band 1), **dadurch gekennzeichnet**, daß auf mindestens einem Teil der Oberflächen des Magnetkerns eine elektrisch leitende Abdeckung (Metallgewebe 2) befestigt ist und daß diese Abdeckung eine Vielzahl von Durchbrechungen aufweist, in die die Vergußmasse beim Vergießen eindringen kann. 5
10
15
2. Bauelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abdeckung aus einem Metallgewebe (2) besteht. 20
3. Bauelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abdeckung den äußeren und/oder inneren Umfang eines Ringbandkerns umgibt. 25
4. Bauelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abmessungen der Abdeckung etwas kleiner als die Abmessung der abzudeckenden Oberfläche des Magnetkerns gewählt sind. 30
5. Bauelement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Differenz der Abmessungen von Abdeckung und abzudeckender Oberfläche des Magnetkerns etwa der doppelten Dicke der Abdeckung entspricht. 35
6. Bauelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abdeckung aus einer weichmagnetischen Legierung besteht. 40
7. Bauelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Magnetkern aus einer amorphen oder nanokristallinen Legierung besteht und die Abdeckung durch Punktschweißen auf der äußeren Oberfläche des Magnetkerns befestigt ist. 45
8. Bauelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Magnetkern mit den umgebenden Wicklungen in Epoxidharz mit einer deutlich über Raumtemperatur liegenden Glastemperatur vergossen ist. 50
9. Verfahren zur Herstellung eines Bauelementes nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abdeckung aus einem geflochtenen, gewirkten und/oder gewebten Metallgewebe (2) besteht. 55
10. Verfahren zur Herstellung eines Bauelementes nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der

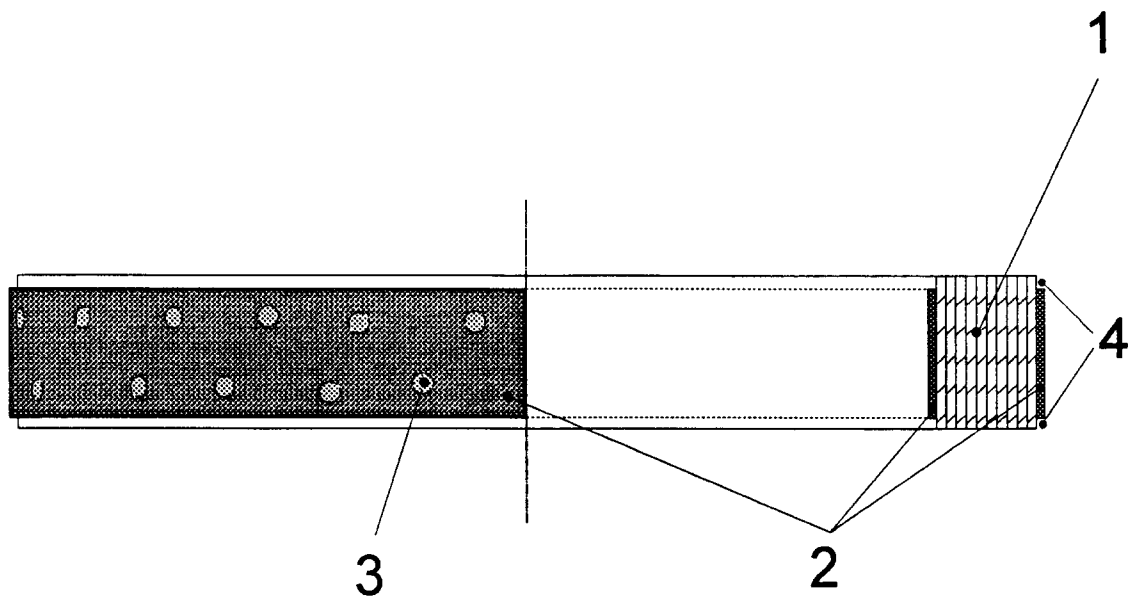


Fig.1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 9297

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	CH-A-295 203 (BROWN BOVERI) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 39 * ---	1,9,10	H01F27/02
Y	EP-A-0 061 608 (SMIT TRANSFORMATOREN BV) 6.Oktober 1982 * Seite 4, Zeile 25 - Zeile 28 * ---	1,9,10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005 no. 171 (E-080) ,30.Oktober 1981 & JP-A-56 098807 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 8.August 1981, * Zusammenfassung * ---		
A	DE-B-11 03 418 (VEB TRANSFORMATOREN- UND RÖNTGENWERK DRESDEN) ---		
A	US-A-3 264 395 (GENERAL ELECTRIC) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H01F
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28.März 1996	Prüfer Vanhulle, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)