

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 615 261 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94103141.1**

(51) Int. Cl.⁵: **H01F 27/33, H01F 41/00**

(22) Anmeldetag: **03.03.94**

(30) Priorität: **10.03.93 DE 4307471**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.94 Patentblatt 94/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB

(71) Anmelder: **VACUUMSCHMELZE GMBH**
Grüner Weg 37
D-63450 Hanau (DE)

(72) Erfinder: **Brunner, Markus, Dipl.-Ing.**
Haidstrasse 16
D-63856 Bessenbach (DE)
Erfinder: **Otte, Detlef, Dipl.-Phys.**
Im Mannsgraben 27
D-63571 Gelnhausen (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung eines induktiven Bauelementes mit erhöhter Geräuschkämpfung und reduzierter Verspannungsempfindlichkeit.**

(57) Zur Herstellung eines Bauelementes mit einem Magnetkern (1) wird mindestens dieser Magnetkern mit einer durch Beschichtung herzustellenden Umhüllung (11) versehen. Vor Aufbringen der Beschichtung wird der Magnetkern mit einer zähflüssigen Masse (12) bedeckt und/oder durchtränkt, die die Adhäsionskräfte zwischen Umhüllung (11) und Magnetkern (1) vermindert, dadurch eine Relativbewegung zuläßt, die Schallenergie in Wärme umsetzt und so eine Geräuschkämpfung bewirkt. Desweiteren wirkt diese Umhüllung als elastischer Puffer, reduziert somit die durch die Umhüllung auf den Magnetkern einwirkenden Kräfte und führt somit zu einer Verbesserung der magnetischen Eigenschaften des induktiven Bauelementes. Anstelle der Umhüllung (11) oder zusätzlich ergibt sich eine weitere Geräuschminderung, wenn eine Dämmschicht (8) in den Luftspalt zwischen aneinandergrenzenden Stirnflächen von Kernhälften (2) und (3) eingeklebt wird.

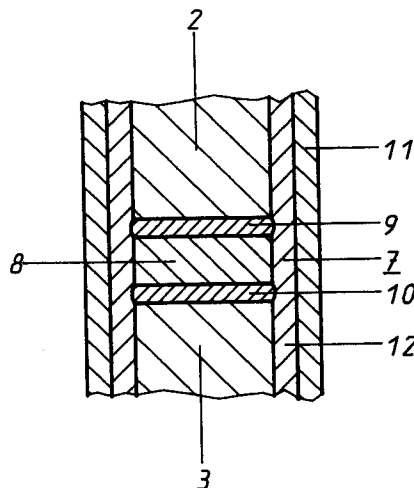


FIG 2

EP 0 615 261 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines einen Magnetkern aufweisenden induktiven Bauelementes mit erhöhter Geräuschkämmung und reduzierter Verspannungsempfindlichkeit, bei dem zur Geräuschkämmung Dämmstoffe vorgesehen sind.

Zur Geräuschkämmung ist es beispielsweise bei induktiven Bauelementen in Leuchtstoffröhren aus der EP-OS 30 738 bekannt, das als Vorschalt-drossel dienende, aus einem Magnetkern mit Wicklung bestehende induktive Bauelement mit einem Gehäuse zu umgeben und zwischen diesem Bauelement und dem Gehäuse schalldämmende Materialien vorzusehen. Um zu verhindern, daß Eigenschwingungen des induktiven Bauelementes auf das Gehäuse übertragen werden, sind als Dämpfungselemente besondere Halterungen samt Gummipuffer vorgesehen und das Bauelement ist mit Abstand zum Gehäuse angeordnet.

Ebenso ist es aus der WO 90/14 674 (EP 472 527) bekannt, eine Ventildrossel vorzusehen, deren Magnetkern sowohl außerhalb als Verbindung zu einem den Magnetkern umgebenden Gehäuse als auch zwischen Teilkernen mit Gummipuffern zur Geräuschkämmung versehen ist.

Weiterhin ist es aus DE-AS 26 25 123 bekannt, Metallteile mit Kunststoffschichten zu versehen, die durch Wirbelsintern aufgebracht werden. Hierbei gelangen heiße

Metallteile in einen Wirbel aus Kunststoffpulverteilchen, die bei der Berührung mit dem Metallteil miteinander und mit der Oberfläche des Metallteils verschmelzen und so eine das Metallteil allseitig umgebende Kunststoffschicht bilden. Dabei kommt es bei Metallteilen aus hochpermeablen Magnetlegierungen in der Regel zu einer Beeinträchtigung der magnetischen Eigenschaften durch Schrumpfspannungen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, zur Geräuschkämmung und zur Reduzierung mechanischer Verspannungen des Magnetmaterials für ein induktives Bauelement mit einem Magnetkern ein preiswertes Verfahren unter Verwendung von Dämmstoffen anzugeben, das ohne separat zu lagerndes geräuschkämmendes Gehäuse auskommt.

Die Lösung besteht erfindungsgemäß darin, daß evtl. vorhandene Luftspalte des Magnetkerns durch mit den Stirnseiten kraftschlüssig verbundene Dämmstoffe gebildet werden und / oder daß der Magnetkern bzw. das Bauelement mit einer durch Beschichten gebildeten Umhüllung versehen ist, wobei mindestens der Magnetkern des Bauelementes vor dem Aufbringen der die Umhüllung bildenden Schicht mit einer zähflüssigen, die Adhäsionskräfte zur Umhüllung vermindernden Masse bedeckt wird, so daß Magnetkern und Umhüllung formschlüssig ohne wesentliche Haftkräfte zwi-

schen Umhüllung und Oberfläche des Magnetkerns miteinander verbunden sind.

Zusätzlich zu der durch die Beschichtung mittels der genannten, adhäsionsmindernden Schicht erzielbaren Geräuschkämmung ergibt sich durch die Verwendung dieser Beschichtung eine Reduktion der bei hochpermeablen NiFe-Magnetlegierungen auftretenden Verspannungsempfindlichkeit. Als zähflüssige, adhäsionsmindernde Schicht sind auch Schichten aus zähflüssigen, pastösen oder gel- bzw. kautschukartigen Stoffen anzusehen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Bauelement mit einem dreischenkligem Magnetkern;
- Fig. 2 einen Schnitt durch einen Außenschenkel des Magnetkerns nach Fig. 1 im Bereich des Luftspaltes;
- Fig. 3 einen Ringbandkern und
- Fig. 4 einen Querschnitt durch diesen Ringbandkern mit der erfindungsgemäßen Beschichtung.

Das Bauelement nach Fig. 1 besteht aus einem Magnetkern 1 mit zwei Kernhälften 2 und 3, deren Mittelschenkel von einer Spule 4 umwickelt sind. Zur Einstellung einer Scherung sind Luftspalte 5, 6 und 7 vorgesehen, die die Kernhälften 2 und 3 voneinander auf Abstand halten.

Zur Verbindung der beiden Kernhälften 2 und 3 dient jetzt nicht eine Halterung, sondern die Kernhälften sind über die Luftspalte 5, 6, 7 miteinander verbunden. Fig. 2 zeigt für einen Schenkel den Luftspalt 7, der im einzelnen aus einer Dämmschicht 8 besteht, die über Klebeschichten 9 und 10 mit den Stirnseiten der Kernhälften 2 und 3 kraftschlüssig verbunden sind. Zusammen mit den Klebeschichten 9 und 10 bestimmt die Dicke der Dämmschicht 8 den Abstand der Kernhälften 2 und 3 voneinander und damit die Größe des Luftspaltes. Als Dämmschicht lassen sich vorteilhaft kunststoffgebundene Hartfaserplättchen einsetzen, die vorzugsweise im Querschnitt an die Querschnitte des Magnetkerns 1 angepaßt sind. Die so kraftschlüssig mit den Stirnseiten der Kernhälften 2 und 3 verbundene Dämmschicht 8 gewährleistet - wie Messungen gezeigt haben - bereits eine Minderung des durch den Magnetkern 1 erzeugten Geräusches um 20 dB. Außerdem ist keine gegenseitige Verspannung der Kernhälften 2 und 3 über eine Halterung oder sonstige Maßnahmen zur Fixierung der Kernhälften gegeneinander mehr erforderlich.

Der Magnetkern 1 oder das ganze Bauelement, bestehend aus Magnetkern 1 und Spule 4 kann eine durch Beschichtung aufgebraachte Umhüllung zum Schutz gegenüber mechanischen und chemischen Beanspruchungen aufweisen. Diese Umhül-

lung dient erfindungsgemäß zusätzlich als wesentliche Maßnahme zur Geräuschkämpfung. Hierzu werden entweder die Kernhälften 2 und 3 einzeln, der aus den Kernhälften zusammengeklebte Magnetkern 1 oder sogar der Magnetkern 1 mit der aufgewickelten Spule 4 mit einer durch Beschichtung gebildeten, magnetisch und elektrisch nicht leitenden Umhüllung 11 versehen, die beispielsweise durch Wirbelsintern von Kunststoffteilchen aufgebracht werden kann. Im Unterschied zum Beschichten von Metallteilen durch Wirbelsintern nach der eingangs genannten DE-AS 26 25 123 wird hier jedoch vorher der Magnetkern 1 durch Tauchen, Besprühen oder Bestreichen mit einer zähflüssigen Masse 12 bedeckt, die die Adhäsionskräfte zwischen der später aufzubringenden Umhüllung 11 und dem Magnetkern 1 wesentlich herabsetzt.

Beispielsweise wird der mit der Masse 12 bedeckte und / oder durchtränkte Magnetkern 1 in einem Ofen erhitzt, wobei die Zähigkeit der Masse, welche Siliconharz oder -gel, Öl, Fett oder dergleichen sein kann, so gewählt wird, daß die Masse auch nach der Erhitzung an dem Magnetkern 1 haften bleibt. Wenn der so erhitzte Magnetkern dann in ein Wirbelsintergefäß eingebracht wird, so setzen sich die Kunststoffteilchen auf der äußeren Oberfläche der Masse 12 ab, schmelzen und haften aneinander, ohne jedoch direkt mit dem Magnetkern 1 in Berührung zu kommen. Die Masse 12 verhindert also eine kraftschlüssige Verbindung zwischen der so gebildeten Umhüllung und dem Magnetkern selbst. Die zwischen der Umhüllung und dem Magnetkern befindliche, einige Zehntel Millimeter starke Masse 12 bewirkt nun, daß zum einen die vom Kern erzeugten Vibrationen beim Durchgang absorbiert werden. Die durch Wirbelsintern hergestellte Kunststoffschicht ist nur formschlüssig mit dem Magnetkern verbunden. Sie "schwimmt" sozusagen auf dem durch die Masse 12 gebildeten "Polster", so daß zwischen der Umhüllung 11 und dem Magnetkern 1 eine Relativbewegung möglich ist. Bei der Vibration des Kerns wird nun ein Teil der entstehenden Schallenergie zwischen der Umhüllung 11 und der Masse sowie zwischen der Masse 12 und der Oberfläche des Magnetkerns 1 infolge der Relativbewegung zwischen Magnetkern 1 und Umhüllung 11 in Wärme umgesetzt und dadurch nicht als Körperschall nach außen weitergeleitet. Hierdurch entsteht eine erhebliche Geräuschkämpfung, die allein oder zusätzlich zu der Geräuschkämpfung durch die Dämmschicht 8 im Bereich der Luftspalte vorgesehen werden kann.

Man kann mit diesem Verfahren auch die Kernhälften 2 und 3 einzeln beschichten, wobei dann die Schichtdicke mit zur Bildung der Luftspalte 5, 6 und 7 beiträgt, so daß die Dämmschicht 8 entweder eine geringere Dicke aufweisen oder ganz weg-

fallen kann. Im letzteren Fall werden die Umhüllungen der Kernhälften 2 und 3 kraftschlüssig miteinander verbunden.

Als Beispiel zur Bildung der Umhüllung 11 ist das Wirbelsintern von Kunststoffteilen genannt worden. Man könnte auch eine derartige Schicht durch andere bekannte Verfahren aufbringen, beispielsweise durch Tauchlackierung. Allerdings ist es erforderlich, ein Beschichtungsverfahren zu verwenden, bei dem die Schichtteilchen sich untereinander verbinden und zu einer formstabilen Umhüllung des zu beschichtenden Teiles zusammenwachsen, da die Masse 12 eine nennenswerte Haftung zwischen der Umhüllung und dem beschichteten Teil (hier dem Magnetkern) verhindert.

Fig. 3 zeigt nun einen Magnetkern, der aus einem Ringbandkern ohne Luftspalt besteht. Fig. 4 zeigt den Ringbandkern 13 nach Fig. 3 im Querschnitt. Die Blechlagen 14 des Ringbandkerns 13 sind durch Isolationszwischenlagen 15 voneinander getrennt. Das Ganze ist umgeben oder durchtränkt von der zähflüssigen, die Adhäsionskräfte vermin- dernden Masse 12 und der Umhüllung 11, die den torusförmigen Ringbandkern nach allen Seiten umschließt und hier nicht nur zur Geräuschkämpfung beiträgt, sondern auch eine Isolation und eine mechanische Barriere zwischen Ringbandkern 13 und der später aufzubringenden Wicklung darstellt. Durch die Verwendung dieser elastischen Masse wird im Fall von Ringkernen aus hochpermeablen Legierungen zusätzlich zur Geräuschkämpfung eine deutliche Reduzierung des Einflusses mechanischer Spannungen auf die magnetischen Eigenschaften der so behandelten Ringbandkerne erzielt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines einen Magnetkern (1) aufweisenden induktiven Bauelementes mit erhöhter Geräuschkämpfung und reduzierter Verspannungsempfindlichkeit, bei dem zur Geräuschkämpfung Dämmstoffe vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine durch Beschichtung gebildete, magnetisch und elektrisch nicht leitende Umhüllung (11) vorgesehen ist und mindestens der Magnetkern (1) vor dem Aufbringen der die Umhüllung (11) bildenden Schicht mit einer zähflüssigen, die Adhäsionskräfte zur Umhüllung vermin- dernden Masse (12) bedeckt wird, so daß Magnetkern (1) und Umhüllung (11) formschlüssig ohne wesentliche Haftkräfte zwischen Umhüllung (11) und Oberfläche des Magnetkerns (1) miteinander verbunden sind.
2. Verfahren zur Herstellung eines einen Magnetkern (1) mit Luftspalt (5, 6, 7) aufweisenden induktiven Bauelementes mit erhöhter Ge-

räuschdämmung, bei dem zur Geräuschminderung Dämmstoffe vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luftspalte (5, 6, 7) durch eine Dämmschicht (8) ausgefüllt werden, die mit den an den Luftspalt angrenzenden Stirnseiten der Kernhälften (2, 3) eines Magnetkerns (1) kraftschlüssig verbunden sind.

5

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der aus kraftschlüssig über Dämmschichten (8) miteinander verbundenen Kernhälften (2, 3) bestehende Magnetkern (1) eine nach dem Verfahren des Anspruchs 1 hergestellte Umhüllung (11) aufweist.

10

15

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zähflüssige Masse (12) aus einer gelartigen Siliconharzschicht, einer Ölschicht oder einer Fettschicht besteht.

20

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Umhüllung (11) eine durch Wirbelsintern gebildete Kunststoffschicht auf den Magnetkern (1) aufgebracht wird.

25

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß nicht nur der Magnetkern (1) sondern das gesamte Bauelement einschließlich der den Magnetkern erregenden Spulen (4) nach dem Verfahren des Anspruchs 1 beschichtet wird.

30

7. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Dämmschicht kunststoffgebundene Hartfaserplättchen vorgesehen werden, die mit den angrenzenden Stirnseiten des Magnetkerns (1) verklebt sind, so daß die Dicke der Hartfaserplättchen einschließlich der Klebschichten (9, 10) die Luftspaltweite bestimmen.

35

40

45

50

55

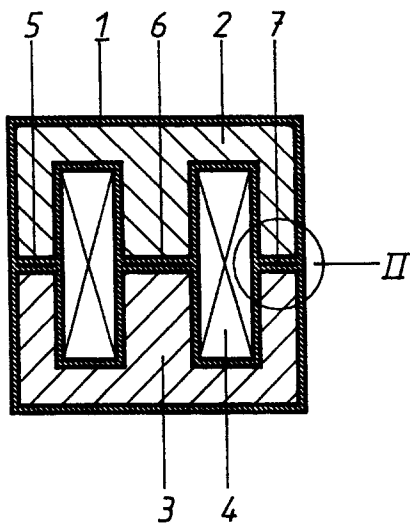


FIG 1

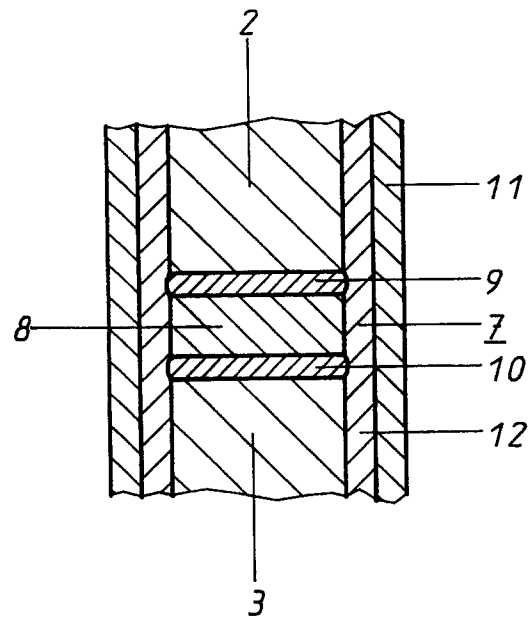


FIG 2

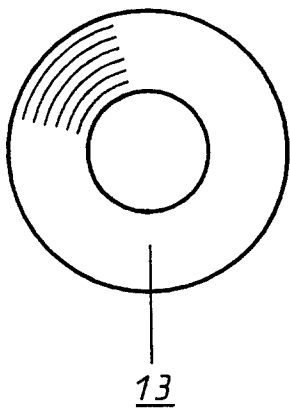


FIG 3

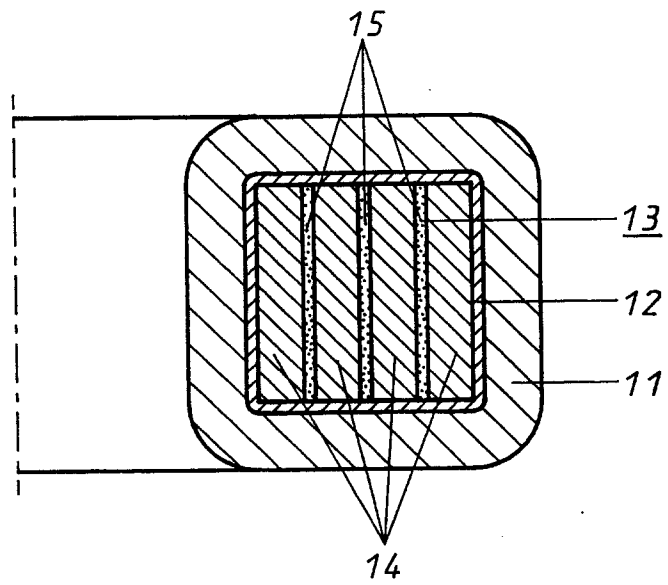


FIG 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 3141

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	GB-A-813 985 (LANDIS & GYR) * Seite 1, Zeile 34 - Zeile 86 *	1	H01F27/33 H01F41/00
A	---	3	
X	FR-A-967 121 (WESTINGHOUSE) * Seite 2, linke Spalte, Absatz 3 * * Seite 2, rechte Spalte, Absatz 2 *	2	
A	---		
A	US-A-3 199 177 (MAGNETICS) * Spalte 3, Zeile 20 - Zeile 23 *	4	
A	---		
A	US-A-3 290 635 (WESTINGHOUSE) * Spalte 1, Zeile 45 - Zeile 50 *	4	
A	---		
A	US-A-3 311 085 (MILLARD F. SMITH) * Spalte 5, Zeile 22 - Spalte 6, Zeile 16 *	5	
A	---		
A	DE-A-14 88 766 (VAN ELSBERGEN) * Seite 4, Absatz 1 - Absatz 2 *	6	
A	---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 243 (E-207) (1388) 28. Oktober 1983 & JP-A-58 131 720 (MEIDENSHA) * Zusammenfassung *	7	
A	---		
A	DE-A-30 30 338 (SIEMENS)		
A	---		
A	DE-B-12 20 501 (LICENTIA)		
A	---		
A	DE-A-20 18 453 (RTE CORP.)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	13. Juni 1994	Vanhulle, R	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			