

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 F / 316 233 1

(22) 31.05.88

(44) 18.10.89

(71) VEB Fahrzeugausrüstung Berlin, Stammbetrieb des VEB Kombinat Schienenfahrzeuge, Adlergestell 598, Berlin, 1183, DD

(72) Laske, Olaf, Dipl.-Ing.; Kasbohm, Joachim, Dipl.-Phys.; Niedermüller, Bernd, DD

(54) Wickelbauelement für Induktivitäten

(55) Wickelbauelement, Induktivität, amorphes Bandmaterial, Spulenkörper, Magnetismus, mechanische Stabilität, Wicklungsaufbau, Übertrager, Netztransformator, Drossel

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Wickelbauelement für Induktivitäten, das aus handelsüblichem amorphem Bandmaterial in einer technologisch einfachen, automatisierten Fertigung hergestellt werden kann, ohne daß dabei die magnetischen Eigenschaften des Bandmaterials beeinträchtigt werden. Erfindungsgemäß wird durch geeignete Form und durch Anordnung von amorphem Metallband zueinander eine technologisch günstige Form eines magnetisch geschlossenen Kreises geschaffen, dessen prinzipieller konstruktiver Aufbau eine Kompatibilität zu einem Teil der traditionellen Kernschnitte ermöglicht. Das Wickelbauelement besteht aus einem an sich bekannten Spulenkörper und zweier Wickel aus amorphem Metallband, die miteinander verbunden sind. Der erste Wickel des amorphen Metallbandes ist so gestaltet, daß ein rechteckiger Querschnitt entsteht, dessen Abmaße mit der Kerndurchführung des Spulenkörpers übereinstimmen, so daß dieser erste Wickel als Stabkern mit seitlichen Überständen vom Spulenkörper umschlossen wird. Der zweite Wickel umschließt den Spulenkörper und den Stabkern so, daß durch die seitlichen Überstände des zum Stabkern geformten ersten Wickels zwei magnetische Kontaktflächen entstehen, die den magnetischen Kreis zwischen dem ersten und zweiten amorphem Bandwickel schließen. Fig. 2

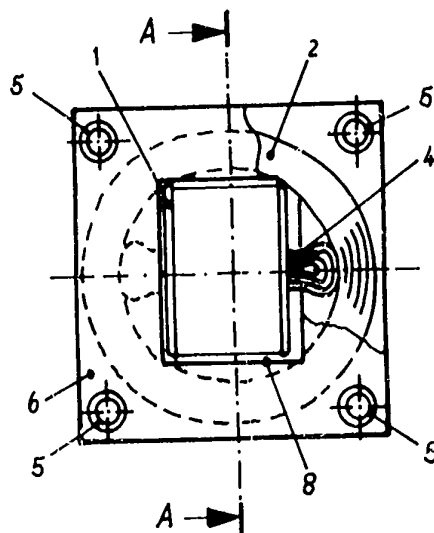


Fig. 2

Patentanspruch:

1. Wickelbauelement für Induktivitäten unter Verwendung von amorphem Metallband und einem gebräuchlichen Spulenkörper aus Wickelkörper und Wicklung, vorzugsweise zum Aufbau von Übertragern, Netztransformatoren und Drosseln kleiner bis mittlerer Leistung, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Stabkernwickel (4) aus amorphem Metallband, der einen durch gebräuchliche Preßbehandlung erzielten rechteckigen Querschnitt aufweist, dessen Abmessungen mit der Kerndurchführung des Spulenkörpers (1) übereinstimmen, von diesem umschlossen ist, daß der Stabkernwickel (4) seitliche Überstände (10) zum Spulenkörper (1) aufweist und daß der Stabkernwickel (4) und der Spulenkörper (1) von einem Außenwickel (2) aus amorphem Metallband umschlossen sind, wobei die seitlichen Überstände (10) des Stabkernwickels (4) mit dem Außenwickel (2) zwei magnetische Kontaktflächen (3) bilden.
2. Wickelbauelement für Induktivitäten nach Pkt. 1; **dadurch gekennzeichnet**, daß er zwei parallel zueinander angeordnete und mit Abstandshaltern (5) versehene Seitenteile (6) aufweist, die Durchbrüche für den Spulenkörper (1) besitzen.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Wickelbauelement für Induktivitäten unter Verwendung von amorphem Metallband, vorzugsweise zum Aufbau von Übertragern, Netztransformatoren und Drosseln kleiner bis mittlerer Leistung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bereits bekannt, amorphes Metall für den Aufbau von Induktivitäten einzusetzen. So wird beispielsweise beschrieben, aus diesem unter Verwendung der Kryotechnik in einer Kugelmühle ein Mahlgut herzustellen, das die Spulenanordnung vollständig umschließt und von einer Kunststoffhülle umgeben ist.

Nachteilig ist die aufwendige und zeitintensive Mahltechnologie. Bei der mechanischen Bearbeitung von amorphen Metallen besteht die Gefahr der Gefügestrukturenderung, so daß sich größere kristalline Bereiche ausbilden, die die vorteilhaften magnetischen Eigenschaften negativ beeinträchtigen. Weiterhin erweist sich die Dichteeinstellung des zusammengepreßten Pulvers und damit die Einstellung der Eigenschaften des magnetischen Kreises als problematisch.

Eine bereits seit langem verwendete Kernanordnung von Bandmaterial ist der toroide Wickel, welcher auch für amorphes Bandmaterial verwendet werden kann, wenn eine Kunststoffummhüllung zur mechanischen Stabilisierung vorgesehen ist (DE-OS 34 15 435, DE-OS 34 07 852). Als besonders nachteilig erweist sich bei diesen Anordnungen das Aufbringen der Spulenwicklungen, da der geschlossene Kern eine komplizierte Wickeltechnologie erfordert.

Es wird auch ein Verfahren zur Herstellung eines lamellierten Magnetkerns beschrieben, bei dem aus sehr dünnem, amorphem Magnetmaterial ein Blechstapel aus I-förmigen Blechen gebildet wird, auf dessen verfestigtem Teil die Wicklung aufgebracht wird (WP 221 531). Die Herstellung dieses Magnetkerns erfordert eine intensive mechanische Bearbeitung des Bandmaterials, was für dessen magnetische Eigenschaften nachteilig ist. Außerdem weist sie eine ungünstige Montage des Kerns an den magnetischen Kontaktstellen auf.

Es sind auch Ringbandkerne für Transformatoren bekannt, bei denen das amorphe Bandmaterial in die fertig vorbereitete Spule eingewickelt wird. Solche Ringbandkerne erfordern zu ihrer Herstellung einen komplizierten technologischen Aufwand (DE-OS 29 14 123).

Beschrieben werden auch gewickelte Kerne mit Luftspalt, bei denen amorphes Bandmaterial aufgewickelt wird und anschließend an dem harzprägnierten Kern mechanisch ein Spalt angebracht wird (DE-OS 34 14 056). Diese amorphen gewickelten Kerne sind nur für einen speziellen Anwendungsfall vorgesehen, erfordern aber einmal eine mechanische Bearbeitung bei der Spaltherstellung, eine Harzstabilisierung und eine nachfolgende Wärmebehandlung zur Verbesserung seiner magnetischen Eigenschaften.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, aus handelsüblichem amorphem Bandmaterial ein Wickelbauelement für den Aufbau von Übertragern, Netztransformatoren und Drosseln kleiner bis mittlerer Leistung zu schaffen, das eine technologisch einfache, automatisierte Fertigung erlaubt, ohne daß dabei die magnetischen Eigenschaften des Bandmaterials beeinträchtigt werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch geeignete Form und Anordnung von amorphem Metallband zueinander eine technologisch günstige Form eines magnetisch geschlossenen Kreises zu schaffen, deren prinzipieller konstruktiver Aufbau eine Kompatibilität zu einem Teil der traditionellen Kernschritte ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß unter Verwendung eines an sich bekannten Spulenkörpers mittels zweier Wickel aus amorphem Metallband ein geschlossener magnetischer Kreis entsteht.

Der erste Wickel des amorphem Metallbandes ist durch gebräuchliche Preßbehandlung so gestaltet, daß ein rechteckiger Querschnitt entsteht, dessen Abmaße mit der Kerndurchführung des Spulenkörpers übereinstimmen, so daß dieser erste Wickel als Stabkern mit seitlichen Überständen vom Spulenkörper eingeschlossen wird. Der zweite Wickel des amorphem Metallbandes umschließt den Spulenkörper und den Stabkern so, daß durch die seitlichen Überstände des zum Stabkern geformten ersten Wickels zwei magnetische Kontaktflächen entstehen, die den magnetischen Kreis zwischen dem ersten und zweiten amorphem Bandwickel schließen.

An den jeweiligen Kontaktflächen des Stabkernes teilt sich der magnetische Fluß Φ zu $\Phi/2$ auf, so daß der effektive Eisenquerschnitt des zweiten Wickels nur halb so groß ist wie der des zum Stabkern geformten ersten Wickels.

Zur Erhöhung der mechanischen Stabilität der Bandwickel sind zwei parallel zueinanderstehende Seitenteile mit entsprechenden Durchbrüchen für den Spulenkörper durch Abstandshalter so miteinander verbunden, daß die gesamte Anordnung in ihrer Lage fixiert ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden:
In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: die Prinzipanordnung des Wickelbauelementes mit dem Spulenkörper;

Fig. 2: die Draufsicht auf das Wickelbauelement mit den stabilisierenden Seitenteilen;

Fig. 3: die seitliche Schnittdarstellung von Fig. 2

Die praktische Ausführung bezieht sich auf einen Übertrager für einen Kleinwechselrichter, welcher für eine Umrichterfrequenz von 50 Hz und eine Wirkleistung von 15 VA ausgelegt ist. Es wird ein amorphes Wickelband der Vorzugsreihe mit den Mischungsanteilen Eisen 79, Bor 14 und Silizium 17 und einer Breite des Wickelbandes von 20 mm eingesetzt. Als Spulenkörper wird ein für den Transformator M 55 üblicher Plastspulenkörper 1 verwendet. Der Wickel 4 weist im Stabkernzustand den für den Spulenkörper 1 erforderlichen Kernquerschnitt auf. Der seitliche Überstand 10 des Stabkernes, welcher sich aus dem Abstand vom Rand des Spulenkörpers 1 bis zur Kontaktfläche 3 ergibt, beträgt etwa 6 mm. Die Wickelhöhe des Außenwickels 2 ergibt sich bei dem notwendigen magnetischen Fluß $\Phi/2$ mit 5 mm, so daß für die quadratischen Seitenteile 6 die äußeren Kantenlängen von 60 mm und für den Spulenkörperdurchbruch 8 Kantenlängen um 40 mm entstehen. Die Abstandshalter 5 sind als Rohrniete ausgebildet, die den Abstand zwischen den Seitenteilen 6 fixieren und eine Vernietung an der Oberseite der Seitenteile 6 ermöglichen. Der Innendurchmesser der Abstandshalter 5 ist für Schraubenbolzen M3 ausgelegt. Der Wicklungsaufbau 7 des Spulenkörpers 1 sowie die Herausführung der Spulenanschlüsse 9 sind in üblicher Weise ausgeführt.

