

(19)



(11)

**EP 2 065 904 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.06.2009 Patentblatt 2009/23**

(51) Int Cl.:  
**H01F 3/02** <sup>(2006.01)</sup> **H01F 27/245** <sup>(2006.01)</sup>  
**H01F 41/02** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **08169119.8**

(22) Anmeldetag: **14.11.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT  
RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA MK RS**

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**  
**80333 München (DE)**

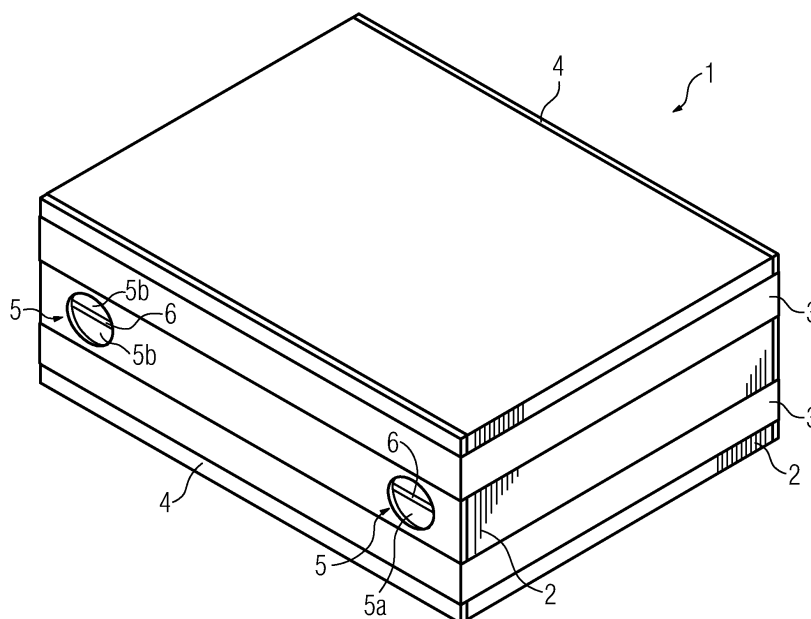
(72) Erfinder:  
• **Bröske, Marc**  
**27374 Visselhövede (DE)**  
• **Heller, Dieter**  
**28357 Bremen (DE)**  
• **Meinke, Stefan**  
**27755 Delmenhorst (DE)**

(30) Priorität: **30.11.2007 DE 102007058212**

(54) **Elektrisches Bauteil, insbesondere Transformator oder Drossel**

(57) Die Erfindung betrifft ein elektrisches Bauteil, insbesondere Transformator oder Drossel, mit einem ferromagnetischen Kern und mindestens einer Spule, die so angeordnet sind, dass bei einem Stromfluss durch die Spule im Kern ein magnetischer Fluss erzeugt wird, wobei der Kern aus mit ihrer Flachseite aneinander anliegenden ferromagnetischen Blechen (2) gebildet ist, welche zusammen mindestens ein Blechpaket (1) bilden, das von mindestens einer außen anliegenden Bandage (3) zusammengehalten wird. Um Blechpakete (1) zu er-

zielen, bei denen es unter nahezu keinen Umständen einer Verschiebung einzelner Bleche kommt, und zwar ohne dass sich die magnetischen Eigenschaften der Kernbleche und damit des Blechpakets verschlechtern, wird vorgeschlagen, dass das Blechpaket (1) mindestens zwei quer durch die Bleche (2) verlaufende Öffnungen aufweist, in die je ein zum Öffnungsquerschnitt korrespondierendes stabförmiges nichtmagnetisches Element (5) eingesteckt ist, welches durch Auseinanderdrücken mindestens eines seiner Enden mit dem Blechpaket (1) fest verbunden ist.

**FIG 1****EP 2 065 904 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein elektrisches Bauteil, insbesondere einen Transformator oder eine Drossel, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Elektrische Transformatoren und Drosseln sind bekannt und werden allgemein als Wickelgüter bezeichnet. Sie können einen ferromagnetischen Kern mit mehreren Schenkeln aufweisen, welche ein oder mehrere Spulen bzw. Wicklungen tragen. Der Kern besteht häufig aus parallel aneinander anliegenden ferromagnetischen Kernblechen, welche ein Blechpaket bilden. Bei Rüttel- und Schockbeanspruchungen kann es in den Schenkeln zur Verschiebung einzelner Kernbleche kommen. Das kann soweit gehen, dass ein Kernblech einen Schenkel-luftspalt überbrückt und es infolge des magnetischen Flusses aufgrund der dann sehr großen magnetischen Induktion zu lokalen Überhitzungen kommen kann. Auch können lose Kernbleche durch auftretende Vibrationen zerstört werden. Probleme ergeben sich auch, wenn die Kernpakethöhe aufgrund verteilter Luftspalte abnimmt und/oder kornorientierte Bleche höherer Güte eingesetzt werden.

**[0003]** Aus diesem Grunde werden die Blechpakete z.B. mittels Bandagen zusammengehalten, die außen am Blechpaket anliegen und als Klebebander ausgebildet sein können. Bei Drosseln wird je nach Kernaufbau die erforderliche Luftspaltbeilage z.B. etwas größer gewählt, um so ein Verrutschen einzelner Bleche zu verhindern. Alternativ können die Bleche des Blechpakets auch durch eine über alle Bleche verlaufende Schweißnaht miteinander verbunden werden. Auch die Verwendung von Nieten ist bekannt, um das Kernpaket zusammenzuhalten. Da sowohl eine Schweißnaht als auch ein Niet deutlich schlechtere magnetische Eigenschaften aufweisen, kommt es meist zu einer erheblichen Verschlechterung der elektromagnetischen Eigenschaften. Insbesondere treten zusätzliche Verluste aufgrund von sich ausbildenden Wirbelströmen auf. Das kann bei höheren Frequenzen zu lokalen Überhitzungen führen, die im ungünstigsten Falle mit einer Zerstörung verbunden sein können.

**[0004]** Die Aufgabe der Erfindung ist es, Blechpakete vorzuschlagen, bei welchen es - egal unter welchen Umständen - zu keiner Verschiebung einzelner Bleche kommen kann, und zwar ohne dass sich die magnetischen Eigenschaften der Kernbleche und damit des Blechpakets verschlechtern. Weiter soll ein den Kern umgebender Kühlluftkanal nicht durch zusätzliche Halte- und Sicherungsvorrichtungen verbaut sein.

**[0005]** Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst; die Unteransprüche entsprechen vorteilhaften Ausgestaltungen.

**[0006]** Die Lösung sieht vor, dass das Blechpaket mindestens zwei quer durch die Bleche verlaufende Öffnungen aufweist, in die je ein zum Öffnungsquerschnitt korrespondierendes stabförmiges nichtmagnetisches Element eingesteckt ist, welches durch Auseinanderdrück-

ken mindestens eines seiner Enden mit dem Blechpaket fest verbunden ist. Auf diese Weise werden alle Bleche gegen ein Verschieben gesichert.

**[0007]** Technisch einfach ist es, wenn die Öffnung zylindrische Öffnungen und die stabförmigen Elemente Zylinderstäbe sind.

**[0008]** Hohe Anforderungen an die Isolation lassen sich sicherstellen, wenn die Zylinderstäbe Glasfaserstäbe sind.

**[0009]** Konstruktiv einfach ist es, wenn die Glasfaserstäbe aus zwei mit ihrer Flachseite aneinander anliegenden Halbrundzylindern gebildet sind.

**[0010]** Eine hohe Sicherheit gegen ein Verschieben wird erzielt, wenn die Öffnungen Durchgangsöffnungen sind und die beiden Enden des in der Durchgangsöffnung befindlichen Glasfaserstabs zum Verspannen mittels eines zwischen die Halbrundzylinder geschobenen Spannstücks auseinandergedrückt werden.

**[0011]** Eine einfachere Montage ergibt sich, wenn ein Ende des Spannstücks keilförmig ausgebildet ist.

**[0012]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 ein Blechpaket,

Figur 2 das Blechpaket gemäß Figur 1 ähnlich einer Explosionsdarstellung und

Figur 3 einen Querschnitt durch das Blechpaket gemäß Figur 1, wobei die Schnittebene durch die Längsachse eines zum Befestigen der Bleche verwendeten Glasfaserstabs verläuft.

**[0013]** Figur 1 zeigt ein Blechpaket 1 eines elektrischen Bauteils, bei dem es sich um einen Transformator oder eine Drossel handeln kann. Das elektrische Bauteil umfasst einen ferromagnetischen Kern, der mindestens eine Spule trägt, so dass bei einem Stromfluss durch die Spule im Kern ein magnetischer Fluss generiert wird (nicht gezeigt).

**[0014]** Der Kern setzt sich aus mindestens einem Blechpaket 1 zusammen, welches aus ferromagnetischen Blechen 2 besteht, die mit ihrer Flachseite aneinander liegen. Die Bleche 2 sind in der Figur 1 durch dünne Striche lediglich angedeutet. Wie man in Figur 1 erkennt, haben die relativ dünnen Bleche die Form eines Rechtecks. Zusammengehalten werden die Bleche 2 von zwei Bandagen 3, welche das Blechpaket 1 außen anliegend umlaufen. Bei den Bandagen 3 kann es sich um ein Klebeband handeln. An den beiden Außenseiten des Blechpakets 1 befindet sich jeweils ein nichtferromagnetisches Blech 4, quasi als Abdeckung aus Aluminium. Die Bleche 3 und 4 sind mit zwei quer durch die Bleche verlaufenden kreisförmigen Durchgangsöffnungen versehen, in die ein zylindrischer Glasfaserstab 5a als stabförmiges nichtmagnetisches Element eingesteckt ist. Wie die Figur 1 erkennen lässt, verlaufen die Enden der Glasfaserstäbe 5a nicht bündig zur Außenseite des zugehörigen Aluminiumblechs 4, sondern innerhalb des Aluminiumblechs 4 jeweils etwas zurückgesetzt. Jeder Glasfaserstab 5a

besteht aus zwei mit ihrer Flachseite aneinander liegenden Halbrundzylindern 5b, die mittels eines Spannstücks 6 verspannt sind, welches zwischen die beiden Halbrundzylinder 5b geschoben wurde. Auf diese Weise werden die zu einem Glasfaserstab 5a gehörenden Halbrundzylinder 5b auseinander und gegen die Bleche 3 gedrückt und diese so durch Verspannen am Glasfaserstab 5a fixiert.

**[0015]** Figur 2 zeigt das Blechpaket 1 gemäß Figur 1 ähnlich einer Explosionsdarstellung ohne die Bandagen 3 während des Einsteckens des Glasfaserstabs 5a. Der besseren Anschaulichkeit wegen sind die beiden Halbrundzylinder 5b des Glasfaserstabs 5a etwas gegeneinander in Längsrichtung verschoben dargestellt.

**[0016]** Einen Querschnitt durch das Blechpaket 1 ist in Figur 3 zu sehen. Die Schnittebene verläuft hierbei durch die Längsachse des Glasfaserstabs 5a. Bezogen auf Figur 3 ist das Spannstück 6 auf der rechten Seite bereits eingeschoben, während es sich auf der linken Seite vor dem Blechpaket 1 (vor dem Einschieben) befindet. Das Spannstück 6 ist an einem Ende keilförmig ausgebildet, um es besser einschieben zu können. Die Spannstücke 6 werden hier nur an den Enden der Glasfaserstäbe 5a eingeschoben, können sich aber auch über die gesamte Länge des Glasfaserstabs 5a erstrecken.

4. Elektrisches Bauteil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glasfaserstäbe (5a) aus zwei mit ihrer Flachseite aneinander anliegenden Halbrundzylindern (5b) gebildet sind.
5. Elektrisches Bauteil nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen Durchgangsöffnungen sind und die beiden Enden des in der Durchgangsöffnung befindlichen Glasfaserstabs (5a) zum Verspannen mittels eines zwischen die Halbrundzylinder geschobenen Spannstücks (6) auseinandergedrückt werden.
6. Elektrisches Bauteil nach einem der Ansprüche 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ende des Spannstücks (6) keilförmig ausgebildet ist.

## Patentansprüche

1. Elektrisches Bauteil, insbesondere Transformator oder Drossel, mit einem ferromagnetischen Kern und mindestens einer Spule, die so angeordnet sind, dass bei einem Stromfluss durch die Spule im Kern ein magnetischer Fluss erzeugt wird, wobei der Kern aus mit ihrer Flachseite aneinander anliegenden ferromagnetischen Blechen (2) gebildet ist, welche zusammen mindestens ein Blechpaket (1) bilden, das von mindestens einer außen anliegenden Bandage (3) zusammengehalten wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blechpaket (1) mindestens zwei quer durch die Bleche (2) verlaufende Öffnungen aufweist, in die je ein zum Öffnungsquerschnitt korrespondierendes stabförmiges nichtmagnetisches Element (5) eingesteckt ist, welches durch Auseinanderdrücken mindestens eines seiner Enden mit dem Blechpaket (1) fest verbunden ist.
2. Elektrisches Bauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen zylindrische Öffnungen und die stabförmigen Elemente (5) Zylinderstäbe sind.
3. Elektrisches Bauteil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zylinderstäbe Glasfaserstäbe (5a) sind.

FIG 1

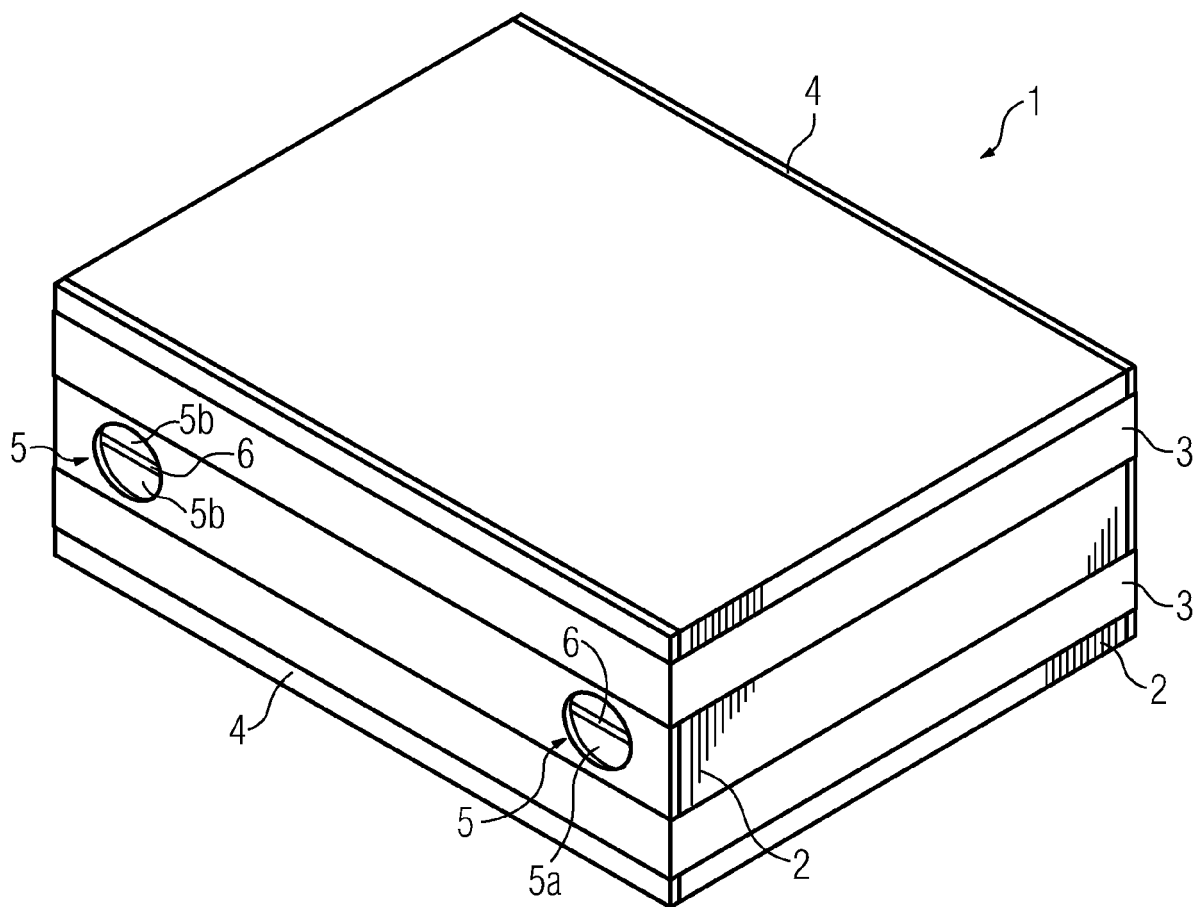


FIG 2

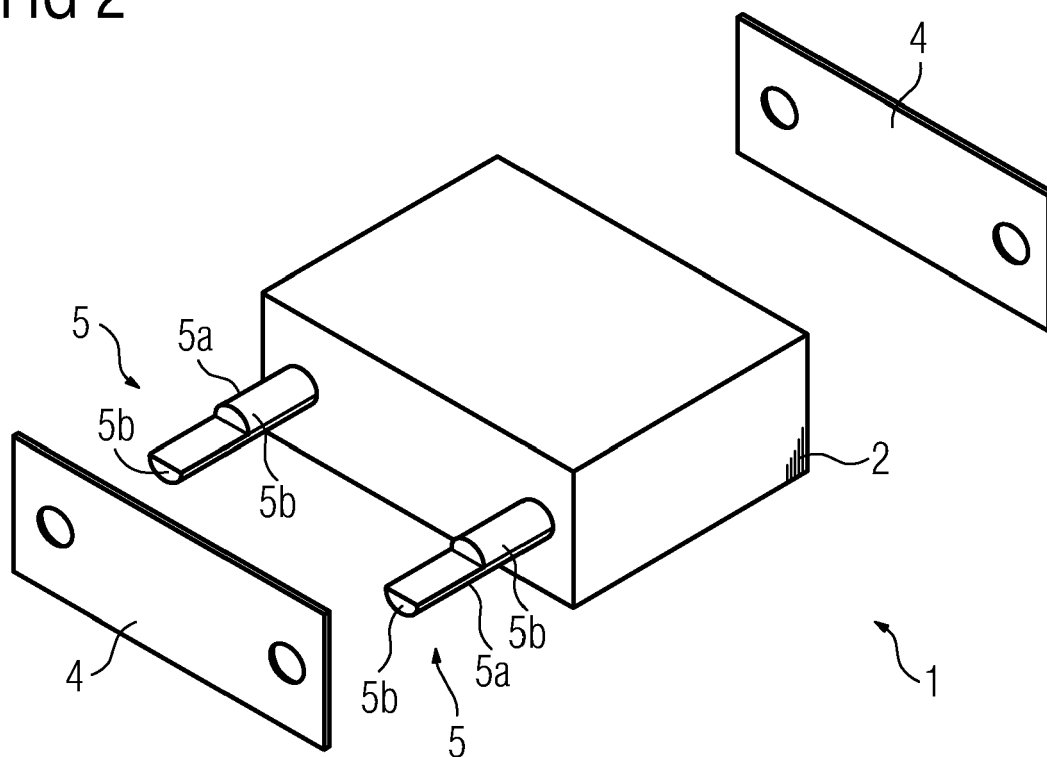
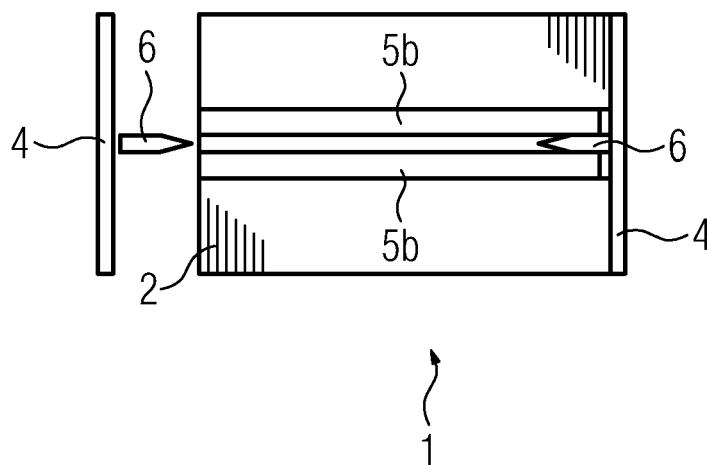


FIG 3





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 08 16 9119

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 3 007 124 A (LYDSTONE ROBINSON JAMES EDWYN) 31. Oktober 1961 (1961-10-31) * Spalte 2, Zeilen 27-38 * * Spalte 3, Zeilen 61-66 * * Abbildung 1 *	1-6	INV. H01F3/02 H01F27/245 H01F41/02
A	----- GB 553 909 A (HORACE CLIFFORD WESTCOTT) 10. Juni 1943 (1943-06-10) * Seite 1, Zeilen 56-61 * * Spalte 3, Zeilen 81-87 *	1-6	
A	----- GB 1 326 766 A (GEN ELECTRIC) 15. August 1973 (1973-08-15) * Seite 2, Zeilen 66-69 * * Seite 3, Spalten 38-42 * * Abbildungen 1-3 *	1-6	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>20. Februar 2009</b>	Prüfer <b>Winkelman, André</b>
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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 L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2  
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 16 9119

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-02-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3007124	A	31-10-1961	KEINE	
GB 553909	A	10-06-1943	KEINE	
GB 1326766	A	15-08-1973	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82