

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 831 499 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.03.1998 Patentblatt 1998/13

(51) Int. Cl.⁶: **H01F 27/22**

(21) Anmeldenummer: **97115361.4**

(22) Anmeldetag: **04.09.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV SI

(72) Erfinder:
• **Werner, Tristan**
81539 München (DE)
• **Esguerra, Mauricio**
82008 Unterhaching (DE)

(30) Priorität: **12.09.1996 DE 19637211**

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

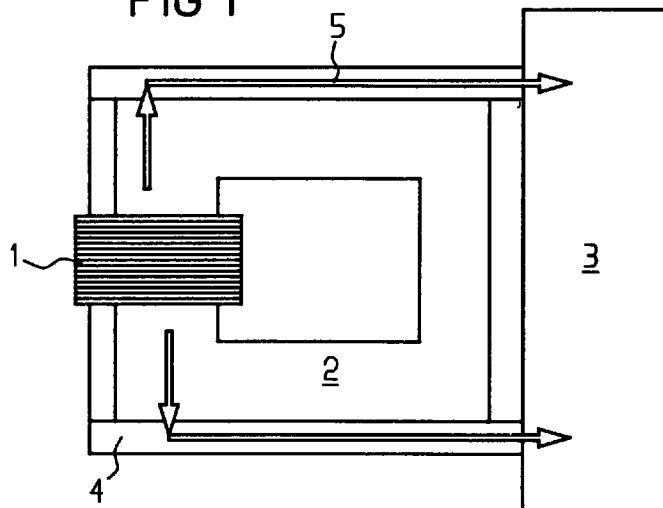
(71) Anmelder:
**SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS GmbH &
CO KG**
81617 München (DE)

(54) **Einrichtung zur Abführung von Wärme von Ferritkernen induktiver Bauelemente**

(57) Zur Abführung von Wärme von Kernen (2) aus ferromagnetischem Material für induktive Bauelemente ist auf dem Kern (2) eine thermisch an eine Wärme-

senke (3) ankoppelbare elektrisch und thermisch leitfähige Schicht (4) vorgesehen.

FIG 1



EP 0 831 499 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Abführung von Wärme von Ferritkernen induktiver Bauelemente nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der EP 0 532 360 A1 ist es bekannt, im Bereich eines Magnetkerns und von Wicklungen eines Transformators ein elektrisch leitendes Medium vorzusehen, das eine Begrenzung bildet, in welcher der vom Magnetkern und den Wicklungen ausgehende magnetische Fluß gebündelt wird. Damit können Streuinduktivitäten von Transformatoren reduziert bzw. gesteuert werden. Das elektrisch leitende Medium kann beispielsweise in Form einer Metallschicht auf einen Magnetkern aufgebracht werden, wobei die Metallschicht zur Unterbindung eines elektrischen Kurzschlusses geschlitzt ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, metallische Schichten der vorgenannten Art so zu gestalten, daß sie zur Abführung von Wärme von ferromagnetischen Kernen induktiver Bauelemente geeignet sind.

Diese Aufgabe wird bei einer Einrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß gemäß den Maßnahmen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

- Figur 1 eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen Bauelementes mit einer Einrichtung zur Wärmeabführung; und
- Figur 2 eine perspektivische Darstellung eines Kerns aus ferromagnetischem Material mit einer zur Wärmeabführung geeigneten thermisch leitenden Schicht.

Gemäß Figur 1 wird ein induktives Bauelement im Prinzip durch einen Kern 2 aus ferromagnetischem Material - in aller Regel ein Ferritkern - sowie eine auf diesem vorgesehene Wicklung 1 gebildet.

Zur Abführung von Wärme ist erfindungsgemäß auf dem Ferritkern 2 eine Schicht 4 aus elektrisch und thermisch leitfähigem Material vorgesehen, die an eine Wärmesenke in Form eines Kühlkörpers 3 angekoppelt ist. Der Wärmefluß ist schematisch durch Pfeillinien 5 angedeutet.

Um die Induzierung von elektrischen Strömen in der elektrisch und thermisch leitfähigen Schicht 4 zu verhindern, ist sie mit Unterbrechungen versehen, so daß sich keine geschlossenen elektrischen Stromwege bilden können. Derartige Unterbrechungen sind in Figur 1 nicht dargestellt, aber aus der im folgenden noch zu erläuternden Ausführungsform nach Figur 2 ersichtlich.

Elektrisch und thermisch leitfähige Schichten der vorstehend erläuterten Art können z. B. galvanisch auf

einen Ferritkern aufgebracht werden, wobei speziell zunächst chemischgalvanisch eine dünne Schicht von einigen um Dicke aufgebracht und danach eine elektrisch-galvanische Schichtverdrückung erfolgt. Zur Abscheidung der Schichten auf ferritische Werkstoffe werden die chemischen Eigenschaften der Lösungsbäder, insbesondere der pH-Wert, auf das Material abgestimmt. Ziel ist es dabei, daß ferritische Material in seinen elektromagnetischen und mechanischen Eigenschaften nicht zu beeinträchtigen.

Wie oben bereits erläutert, sind zur Unterbindung der Induzierung von elektrischen Strömen in der elektrisch und thermisch leitfähigen Schicht Unterbrechungen vorgesehen, die z. B. durch Schleifen der Polflächen von Ferritkernen, durch Bedrucken mit ätzresistenten Masken und anschließendes Ätzen oder durch Laserschneiden hergestellt werden können. Derartige partial beschichtete Kerne besitzen den Vorteil, daß geringe elektrische und thermische Übergangswiderstände zwischen Bauelement und Schicht erreicht werden.

Mittels derartiger Schichten ist eine optimale thermische Ankopplung, beispielsweise durch Löten, an Wärmesenken, wie etwa den Kühlkörper 3 nach Figur 1 realisierbar. Entscheidend ist dabei die weit höhere Leitfähigkeit von Metallen, z. B. von Kupfer oder Silber, gegenüber ferritischen Werkstoffen. Es sind Unterschiede der thermischen Leitfähigkeit um einen Faktor von 100 erreichbar. Die elektrisch und thermisch leitfähige Schicht 4 stellt näherungsweise eine Isotherme dar, so daß der Temperaturgradient im Kerninneren in Richtung der Kernoberfläche höher als bei einem unbeschichteten Kern ist. Der Wärmefluß erfolgt daher im wesentlichen entlang der elektrisch und thermisch leitfähigen Schicht in Richtung Kühlkörper statt über das thermisch schlecht leitende ferritische Material bei einem unbeschichteten Kern.

Eine mögliche Ausführungsform einer unterbrochenen elektrisch und thermisch leitfähigen Schicht entsprechend der Schicht 4 nach Figur 1 ist in Figur 2 für einen E-Ferritkern 10 dargestellt, bei dem auf vorgegebenen Oberflächenbereichen eine thermisch und elektrisch leitfähige Schicht 11 vorgesehen ist.

Patentansprüche

- Einrichtung zur Abführung von Wärme von Kernen (2; 10) aus ferromagnetischem Material für induktive Bauelemente mit einer auf dem Kern (2; 10) aufgetragenen Schicht (4; 11) aus elektrisch und thermisch leitfähigem Material, über die der Kern (2; 10) thermisch an eine Wärmesenke (3) angeschlossen ist.
- Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch und thermisch leitfähige Schicht (4; 11) eine Metallschicht mit Unterbrechungen zur

Vermeidung einer Induzierung von elektrischen Strömen in geschlossenen elektrisch leitenden Pfaden ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Metallschicht (4; 11) eine Kupferschicht ist. 5
4. Einrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Metallschicht (4; 11) eine Silberschicht ist. 10
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß an der Schicht (4; 11) aus elektrisch und thermisch leitfähigem Material ein Kühlkörper (3) angebracht ist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

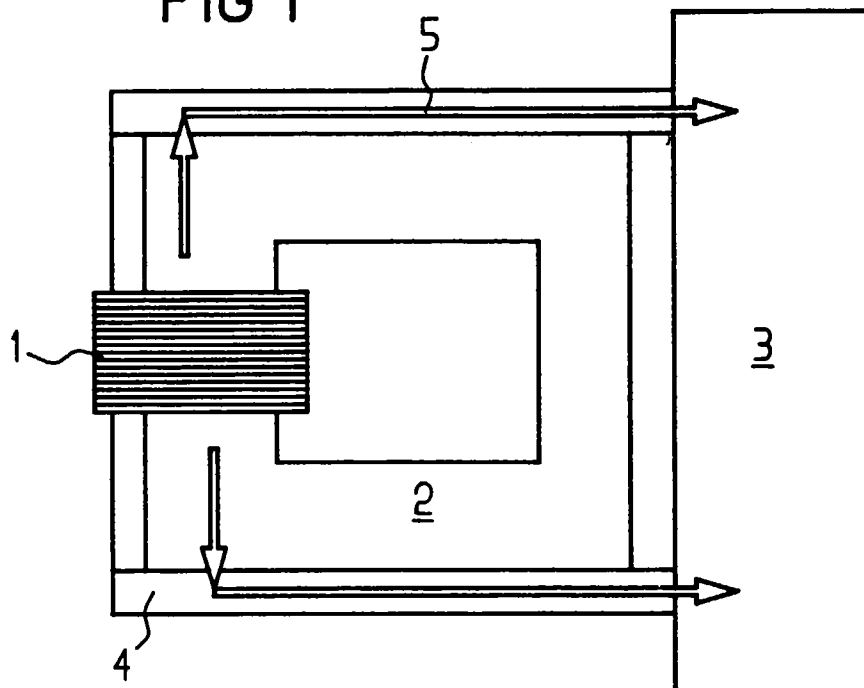


FIG 2

