

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 821 375 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
28.01.1998 Patentblatt 1998/05

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **H01F 37/00**, H01F 3/14

(21) Anmeldenummer: 97112091.0

(22) Anmeldetag: 15.07.1997

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

(30) Priorität: 26.07.1996 DE 19630314

(71) Anmelder:  
**SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS GmbH &  
CO KG  
81541 München (DE)**

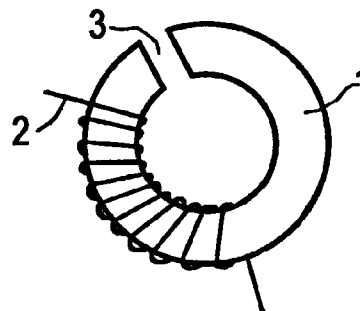
(72) Erfinder: **Unsel, Andrea**  
**89275 Elchingen (DE)**

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

### (54) Verwendung einer Entstördrossel in Schaltnetzteilen

(57) Eine Entstördrossel mit einem bewickelten, geometrisch im wesentlichen geschlossenen, Kern (1,6), der aus einem hochpermeablen Werkstoff besteht und in dem zumindest ein schmaler Spalt (3,4,5,7,8,9) angeordnet ist wird zur Entstörung von Hochfrequenzstörungen und Oberschwingungen in Schaltnetzteilen verwendet.

**FIG 2**



**EP 0 821 375 A1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft die Verwendung einer Entstördrossel zur Entstörung von Hochfrequenzstörungen und Oberschwingungen in Schaltnetzteilen.

Auf der Sekundärseite in Schaltnetzteilen entstehen Störspannungen in Frequenzbereichen von einigen MHz. Zur Reduzierung dieser Störspannungen werden Drosseln eingesetzt, welche auch bei höheren Strömen nicht in Sättigung gehen und ihre Dämpfungseigenschaften behalten.

Gleichzeitig entstehen auf der Netzseite des Schaltnetzteiles harmonische Schwingungen in Form von Oberwellen, welche durch den Einbau dieser Drosseln ebenfalls verringert werden können.

Bisher werden zur Reduzierung von Störspannungen im MHz-Bereich Speicherdrosseln eingesetzt. Diese Speicherdrosseln werden in Form von Topf- oder Schalenkerndrosseln realisiert. Während des Betriebes können diese Drosseln unter Umständen eine Geräuschentwicklung verursachen, die durch die vielen einzelnen Bestandteile dieser Drosseln bedingt ist. Außerdem sind diese Drosseln relativ groß und teuer.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung einer Entstördrossel mit einem bewickelten, geometrisch im wesentlichen geschlossenen, Kern (1,6), der aus einem hochpermeablen Werkstoff besteht und in dem zumindest ein schmaler Spalt (3,4,5,7,8,9) angeordnet ist zur Entstörung von Hochfrequenzstörungen und Oberschwingungen in Schaltnetzteilen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der verwendeten Entstördrossel sind in den Unteransprüchen angeführt.

Aus dem Stand der Technik sind zwar Drosseln beziehungsweise Spulenkern mit einem Luftspalt bekannt (siehe zum Beispiel US-1,251,651, DE-2237309-B2, DE-2701558-A1, DE-3414056-A1), jedoch dienen diese bekannten Drosseln anderen Verwendungszwecken. Eine Anwendung in Schaltnetzteilen ist beim Stand der Technik nicht vorgesehen.

Die Erfindung wird anhand der folgenden Ausführungsbeispiele näher erläutert.

In der dazugehörenden Zeichnung zeigen

Figur 1 eine Hystereseschleife,  
Figuren 2 bis 5 unterschiedliche Kernausgestaltungen und  
Figur 6 einen Kern mit Spalt in den ein Werkstoff eingebracht worden ist.

Zur Reduzierung der Störspannungen und Oberschwingungen wird eine Drossel benötigt, welche möglichst verlustarm ausgelegt ist, um auch bei höheren Strömen ein geringes Sättigungsverhalten aufzuweisen. Geringe Verluste erhält man durch einen hochpermeablen Werkstoff, z. B. Ferritmaterial, das jedoch bei höheren Stromstärken früh in Sättigung geht. Durch Anordnung eines Spalts in diesem hochpermeablen Kernmaterial erreicht man eine Scherung der Hystere-

sekurve, die in Figur 1 dargestellt ist. Die gestrichelten Kurven beziehen sich dabei auf Kerne ohne Spalt, während die durchgezogenen Kurven einen Kern mit darin angeordnetem Spalt betreffen.

Der Figur 1 ist zu entnehmen, daß ein Kern mit darin angeordnetem Spalt erst später, also erst bei höheren Stromstärken in Sättigung geht. In der Figur 1 ist angedeutet, daß bei einer bestimmten magnetischen Induktion B mit der Ausführung des Kernes mit einem Luftspalt wesentlich höhere magnetische Feldstärken H (Differenz  $\Delta H$ ) erreicht werden.

Zusätzlich zu den beschriebenen Vorteilen hat die Scherung der Hysteresekurve durch Anordnung eines Spalts den weiteren Vorteil, daß die Eigenerwärmung der Drossel verringert wird.

In der Figur 2 ist die Ausführungsform einer Drossel dargestellt, die aus einem ringförmigen Kern 1 mit Bewicklung 2 (in der Figur nur teilweise dargestellt) besteht. Im Ringkern 1 ist ein durchgehender schmaler Spalt 3 angeordnet, dessen Breite im Verhältnis zur Größe des Kernes 1 sehr klein ist.

In Figur 3 ist eine Drossel dargestellt, welche ebenfalls aus einem Ringkern 1 mit Bewicklung 2 besteht, wobei im Ringkern 1 Spalte 4,5 angeordnet sind, die sich nur über einen Teilabschnitt des Kernes erstrecken. Spalt 4 ist auf der Innenseite und Spalt 5 auf der Außenseite des Kernes 1 angeordnet.

In den Figuren 4 und 5 sind Drosseln mit einem rechteckförmigen Kern 6 dargestellt, in dem entweder ein durchgehender Spalt 7 oder nicht durchgehende Spalte 8,9 angeordnet sind.

In Figur 6 ist eine Drossel dargestellt, die aus einem rechteckförmigen Kernteil 6 besteht, in dem ein durchgehender Spalt 7 mit den Abmessungen l (Länge), b (Breite) und t (Tiefe) angeordnet ist. In den Spalt 7 ist ein Werkstoff 10 eingebracht.

Die Anzahl, die Anordnung und die Abmessungen der Spalte hängt von der jeweils gewünschten Auslegung des Schaltnetzteils ab.

Dies gilt auch für Art und Beschaffenheit des Werkstoffes 10, welcher in den Spalt eingebracht werden kann. Hierzu eignen sich neben Luft verschiedene Werkstoffe mit unterschiedlicher Permeabilität  $\mu$ , Elektrizitätskonstante  $\epsilon$  und spezifischem elektrischen Widerstand  $\rho$ .

Der Spalt kann ganz oder auch nur teilweise mit dem Werkstoff 10 ausgefüllt werden, wodurch wiederum eine Änderung des Verhaltens der Drossel je nach Einsatzfall erreicht werden kann.

Die Anbringung der Wicklungen 2 auf dem Kern wird durch den Anwendungsfall bestimmt. Die Bewicklung kann über dem Spalt angebracht werden, die Spalte können aber beim Bewickeln auch ausgespart werden.

Die vorstehend beschriebenen Drosseln werden in Schaltnetzteilen, beispielsweise in dem in der EP 0 598 197 A2 beschriebenen Sperrwandler-Schaltnetzteil mit sinusförmiger Stromaufnahme, verwendet. Dort kann

die Drossel an der Strompumpe angeordnet werden und reduziert die Oberschwingungen auf der Netzseite des Schaltnetztes.

Da die Drossel Einfluß auf die hoch- und niederfrequenten Streufelder im Schaltnetzteil hat, kann neben der Lage des Spaltes sowie der Lage Spalt/Wicklung zueinander auch die Einbaulage der Drossel von Bedeutung sein. 5

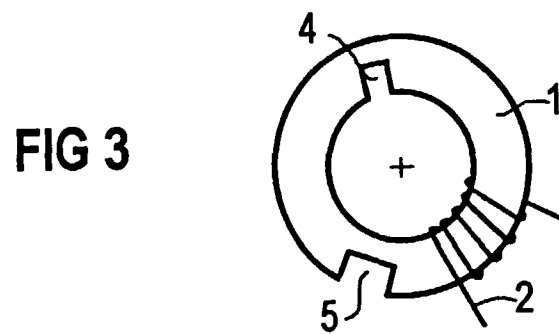
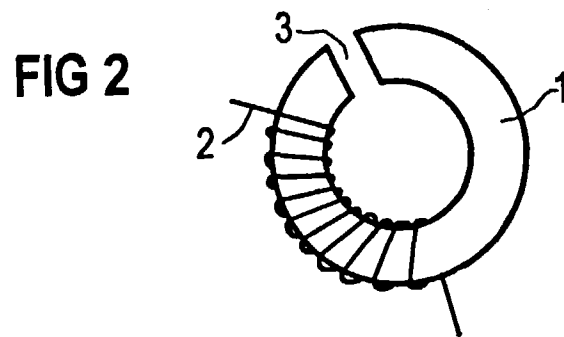
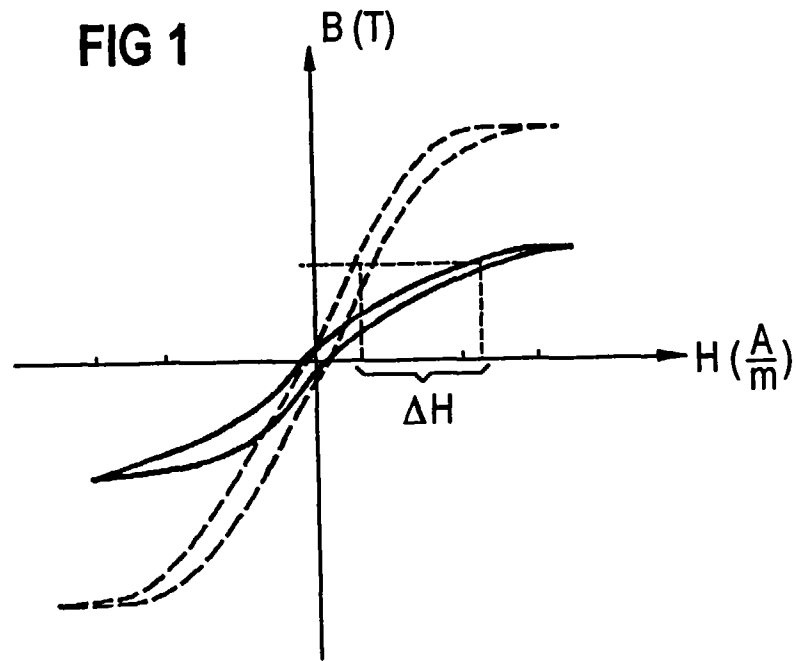
Bei einer geschlitzten Rahmenkerndrossel wurde durch Einbringen eines starren Epoxidmaterials in den Spalt eine Geräuschentwicklung beseitigt, ohne die Eigenschaften der Drossel zu verändern. 10

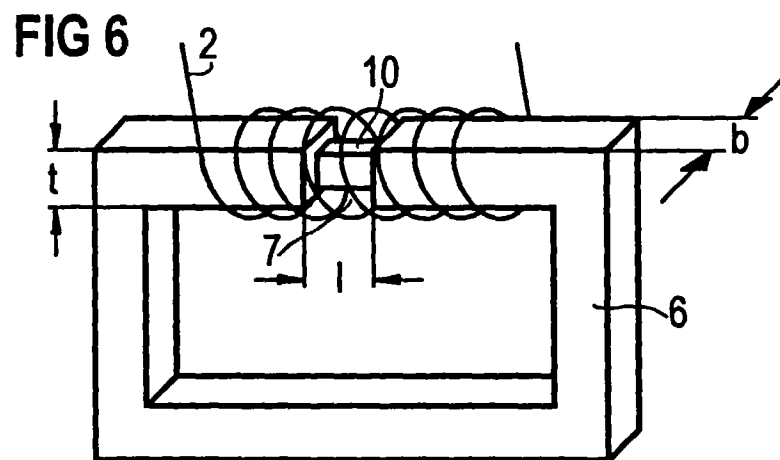
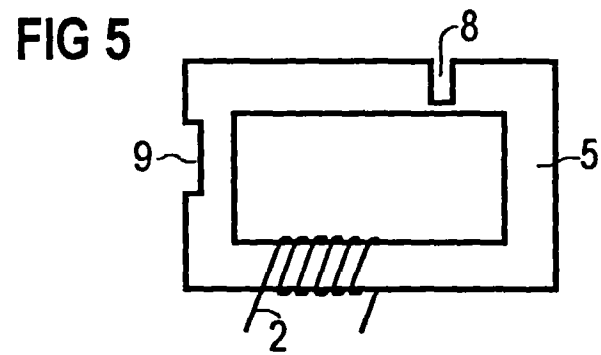
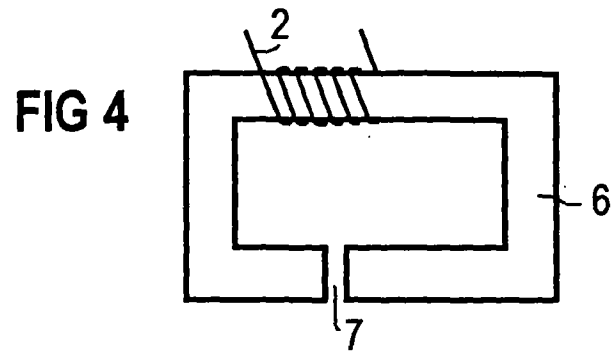
Neben den in den Ausführungsbeispielen dargestellten Kernen in Ring- beziehungsweise Rechteckform können selbstverständlich auch andere Kernformen bei der Realisierung einer Entstördrossel für Schaltnetzteile verwendet werden. 15

Zusammengefaßt läßt sich feststellen, daß durch die gezielte Einbringung zumindest eines Spalts (völlig oder teilweise) das geringe Streufeld der geschlossenen Kernform nahezu erreicht wird, und daß dennoch die positiven Eigenschaften einer Speicherdrossel erfüllt werden. 20

#### Patentansprüche 25

1. Verwendung einer Entstördrossel mit einem bewickelten, geometrisch im wesentlichen geschlossenen, Kern (1,6), der aus einem hochpermeablen Werkstoff besteht und in dem zumindest ein schmaler Spalt (3,4,5,7,8,9) angeordnet ist zur Entstörung von Hochfrequenzstörungen und Oberschwingungen in Schaltnetzteilen. 30
2. Verwendung einer Entstördrossel nach Anspruch 1 bei der sich der Spalt (4,5,8,9) nur über einen Teilabschnitt des Kernes (1,6) erstreckt. 35
3. Verwendung einer Entstördrossel nach Anspruch 1 bei der sich der Spalt (3,7) über den gesamten Querschnitt des Kernes (1,6) erstreckt. 40
4. Verwendung einer Entstördrossel nach einem der Ansprüche 1 bis 3 bei der der Kern (1) ringförmig ausgebildet ist. 45
5. Verwendung einer Entstördrossel nach einem der Ansprüche 1 bis 3 bei der der Kern (6) rechteckförmig ausgebildet ist. 50
6. Verwendung einer Entstördrossel nach einem der Ansprüche 1 bis 5 bei der im Spalt (7) zumindest teilweise ein Werkstoff (10) angeordnet ist. 55







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 2091

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 011, 29.November 1996 & JP 08 181024 A (TOKIN CORP), 12.Juli 1996, * Zusammenfassung *	1,2	H01F37/00 H01F3/14
X	EP 0 706 192 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 10.April 1996 * Seite 4, Zeile 7 - Zeile 8 * * Seite 9, Zeile 1 - Zeile 26 * * Seite 12, Zeile 4 - Zeile 15; Abbildungen 23,24 *	1,3,5	
X	EP 0 684 679 A (ABB STROEMBERG KOJEET OY) 29.November 1995 * Spalte 2, Zeile 44 - Zeile 50 * * Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 29; Abbildung 3 *	1,3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 045 (E-160), 23.Februar 1983 & JP 57 196513 A (TAMURA SEISAKUSHO:KK;OTHERS: 01), 2.Dezember 1982, * Zusammenfassung *	1,3,4,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>10.Oktober 1997</b>	Prüfer <b>Marti Almeda, R</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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)