

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 459 570 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91201233.3**

51 Int. Cl.⁵: **H01F 17/06, H01F 3/14**

22 Anmeldetag: **24.05.91**

30 Priorität: **30.05.90 DE 4017323**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.12.91 Patentblatt 91/49

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

71 Anmelder: **Philips Patentverwaltung GmbH**
Wendenstrasse 35 Postfach 10 51 49
W-2000 Hamburg 1(DE)

84 **DE**

Anmelder: **N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken**
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven(NL)

84 **FR GB**

72 Erfinder: **Krahl, Burghard, Dipl.-Ing.**
Unterhaidelbacher Hauptstrasse 2
W-8566 Leinburg(DE)

74 Vertreter: **Volmer, Georg**
Philips Patentverwaltung GmbH
Wendenstrasse 35, Postfach 10 51 49
W-2000 Hamburg 1(DE)

54 **Drossel oder Transformator, insbesondere für getaktete Stromversorgungseinrichtungen.**

57

2.1. Die Erfindung betrifft eine Drossel oder einen Transformator mit einem Ferritkern, insbesondere für getaktete Stromversorgungseinrichtungen. Es soll ein Ferritkern angegeben werden, dessen Induktivitätsverlauf auf einfache und kostengünstige Weise so veränderbar ist, daß der Ferritkern insbesondere die Eigenschaften eines Ferritringkerns mit Stufenluftspalt aufweist.

2.2. Es wird vorgeschlagen, daß der Ferritkern (1) als mindestens einen Luftspalt (2) aufweisender Mehrfachlochkern, insbesondere als Doppellochkern, ausgebildet ist.

2.3. Getaktete Stromversorgungseinrichtungen.

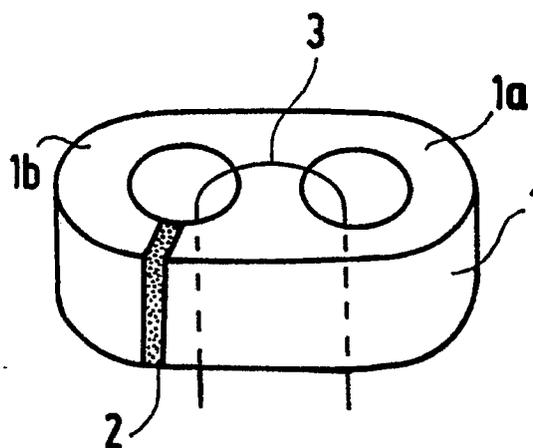


FIG. 1

EP 0 459 570 A1

Die Erfindung betrifft eine Drossel oder einen Transformator mit einem mit wenigstens einer Wicklung versehenen Ferritkern.

Ein Einsatzgebiet für Ferritkerne ist die Stromversorgungstechnik. Dabei werden Ferritkerne insbesondere für Speicherdrosseln oder Speichertransformatoren bei getakteten Stromversorgungseinrichtungen verwendet.

In dem Aufsatz "Ferrite für moderne Technologien" in Siemens Components 27, 1989, Heft 3, Seiten 94 bis 97, von Dr. Erich Röß, ist beschrieben, wie mit Hilfe eines Luftspalts die magnetischen Eigenschaften eines Ferritkerns einstellbar sind. So sind durch einen Luftspalt Induktivitätsverläufe erzeugbar, die bei kleiner Aussteuerung, d.h. bei kleinen Strömen, hohe Induktivitätswerte und bei hoher Aussteuerung niedrige Induktivitätswerte aufweisen. Dies kann beispielsweise durch einen gestuften Luftspalt erreicht werden. Durch das Einbringen eines Stufenluftspalts beispielsweise bei einem Ferritringkern, entsteht ein Induktivitätsverlauf, der sich aus dem Induktivitätsverlauf eines ersten Ringkernes ohne Luftspalt und dem eines zweiten Ringkernes mit Luftspalt zusammensetzt. Das Einbringen eines Stufenluftspalts mit einer definierten Tiefe erfordert jedoch eine hohe Präzision bei der Herstellung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, deren Ferritkern auf einfache und kostengünstige Weise herstellbar ist, wobei der Induktivitätsverlauf insbesondere die Eigenschaften eines Ferritringkerns mit Stufenluftspalt aufweist.

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Ferritkern als mindestens einen Luftspalt aufweisender Mehrfachlochkern, insbesondere als Doppellochkern, ausgebildet ist.

Der Luftspalt eines so ausgebildeten Ferritkerns kann im Gegensatz zu einem beispielsweise als Ringkern ausgebildeten Ferritkerns seitlich eingesägt oder eingeschnitten werden, ohne daß dies eine besondere Präzision erfordert. Dabei wird insbesondere bei einem Doppellochkern mit einem durchgehenden Luftspalt der gleiche Induktivitätsverlauf erreicht, wie bei einem Ringkern mit Stufenluftspalt, ohne daß das Einbringen eines Stufenluftspaltes mit einer präzise definierten Tiefe notwendig ist. Bei einem solchen Induktivitätsverlauf kann die Sättigung des Ferritkerns beispielsweise zu höheren Magnetisierungsströmen hin verschoben werden.

Durch das Einbringen von weiteren Luftspalten, die auch einen Reststeg aufweisen können, d.h. als Stufenluftspalt ausgebildet

sein können, kann der Induktivitätsverlauf des Ferritkerns gezielt beeinflusst werden.

Dadurch, daß mindestens ein Luftspalt eine Einlage aus permanentmagnetischem Material aufweist, wird beispielsweise bei hohen Magnetisierungsströmen ein Maximum der Induktivität erreicht.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Die Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines als Doppellochkern ausgebildeten Ferritkerns.

Fig. 2 zeigt den Verlauf der Induktivität verschiedener Ferritkerne als Funktion ihres Magnetisierungsstroms.

Fig. 1 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel eines als Doppellochkern ausgebildeten Ferritkerns 1. Der Doppellochkern 1 weist einen Luftspalt 2 auf, der auf einfache Weise durch Einsägen oder Einfräsen in den Doppellochkern eingebracht werden kann. Der Luftspalt kann auch auf andere Weise, beispielsweise bereits bei der Herstellung des Ferritkerns, vor der Sinterung beispielsweise eingepreßt werden. Im Gegensatz zur Herstellung eines Stufenluftspalts ist es bei dem in der Fig. 1 dargestellten durchgehenden Luftspalt lediglich erforderlich, den Luftspalt seitlich durchgehend einzuschneiden. Dies hat zur Folge, daß ein so ausgebildeter Doppellochkern einfach und kostengünstig, insbesondere bei hohen Stückzahlen, gefertigt werden kann. Ist um den Doppellochkern 1 eine Wicklung 3 in bekannter Weise angeordnet, so ergibt sich für den Doppellochkern 1 ein Induktivitätsverlauf, der sich aus einem Induktivitätsverlauf eines Ringkerns 1a ohne Luftspalt und dem Induktivitätsverlauf eines Ringkerns 1b mit durchgehendem Luftspalt zusammensetzt. Das Gesamtverhalten des Induktivitätsverlaufs des Doppellochkerns mit Luftspalt entspricht somit einem Ringkern mit Stufenluftspalt, ohne daß das aufwendige Herstellungsverfahren bzw. die Präzision bei der Herstellung eines Stufenluftspalts notwendig wird. Als weiterer Vorteil gegenüber einem Ringkern mit Stufenluftspalt bietet der Doppellochkern 1 bei kleiner Grundfläche einen verhältnismäßig großen Querschnitt, was eine geringe Windungszahl erforderlich macht. Beim Einsatz eines in der Fig. 1 dargestellten Doppellochkerns bei einer getakteten Stromversorgungseinrichtung kann durch Aufstecken einer einfachen Abschirmkappe eine wirksame Abschirmung benachbarter Bauteile realisiert werden. Durch das Einbringen weiterer Luftspalte in den Doppellochkern 1 kann der Induktivitätsverlauf des Doppellochkerns gezielt beeinflusst

werden. Eine Möglichkeit zur Veränderung des Induktivitätsverlaufs besteht auch darin, den Luftspalt 2 mit einem permanentmagnetischen Material auszufüllen. Dadurch wird bei einem solchen mit Wicklungen versehenen Doppellochkern das Induktivitätsmaximum, beispielsweise zu höheren Magnetisierungsströmen hin, verschoben.

Fig. 2 zeigt die prinzipiellen Verläufe 4, 5, 6, 7 der Induktivität L verschiedener als Doppellochkerne ausgebildeter Ferritkerne als Funktion ihres Magnetisierungsstroms I. Die Kurve 4 zeigt als Vergleichskurve den Induktivitätsverlauf eines Doppellochkerns ohne Luftspalt. Der Induktivitätsverlauf 4 entspricht dabei dem eines als Einfachlochkern (Ringkern) ausgebildeten Ferritkerns, d.h., der Induktivitätsverlauf 4 eines Doppellochkerns ohne Luftspalt zeigt bei niedrigen Magnetisierungsströmen I eine hohe Induktivität L, die aber bei steigendem Magnetisierungsstrom wegen der Sättigung des Spulenkerns stark abnimmt. Die Kurve 5 zeigt den Induktivitätsverlauf eines Doppellochkerns entsprechend dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel, d.h., eine Kernhälfte weist einen Luftspalt auf. Dabei bleibt die Induktivität nach einem Maximum bei geringen Magnetisierungsströmen I über einen weiten Bereich konstant und zeigt erst bei höheren Magnetisierungsströmen I ein Abfallen der Induktivität, d.h., die Sättigung ist im Vergleich zur Kurve 4 zu höheren Magnetisierungsströmen I hin verschoben. Dies entspricht dem Induktivitätsverlauf eines als Ringkern ausgebildeten Ferritkerns mit Stufenluftspalt. Die Kurve 6 zeigt den Induktivitätsverlauf eines Doppellochkerns, bei dem beide Kernhälften 1a, 1b (Fig. 1) jeweils einen Luftspalt aufweisen. Dies entspricht dem Induktivitätsverlauf eines Ferritkerns mit durchgehendem Luftspalt. Die Kurve 7 zeigt den Induktivitätsverlauf eines Doppellochkerns, bei dem eine Kernhälfte (Fig. 1) einen Luftspalt aufweist, in welchen eine Einlage aus permanentmagnetischem Material eingebracht ist. Ein solcher Induktivitätsverlauf 7 weist bei hohen Magnetisierungsströmen I ein Maximum der Induktivität L auf. Die Kombination Luftspalt und permanentmagnetische Einlage ermöglicht somit eine hohe Induktivität L einer Speicherdrossel oder eines Transformators bei hohen Magnetisierungsströmen I.

Luftspalt (2) aufweisender Mehrfachlochkern, insbesondere als Doppellochkern, ausgebildet ist.

- 5 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftspalt (2) senkrecht zur Lochachse des Ferritkerns (1) eingebracht ist.
- 10 3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Luftspalt (2) eine Einlage aus permanentmagnetischem Material aufweist.
- 15
- 20 4. Ferritkern, der geeignet ist für die Verwendung in einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3.
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50

Patentansprüche

1. Drossel oder Transformator mit einem mit wenigstens einer Wicklung versehenen Ferritkern, dadurch gekennzeichnet, daß der Ferritkern (1) als mindestens einen

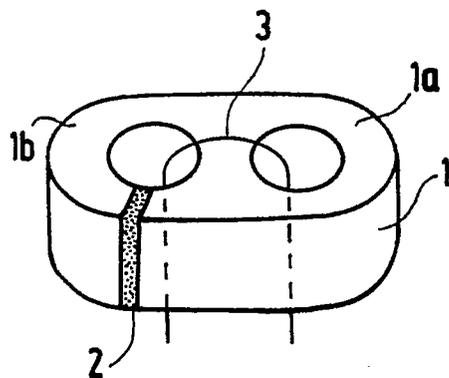


FIG. 1

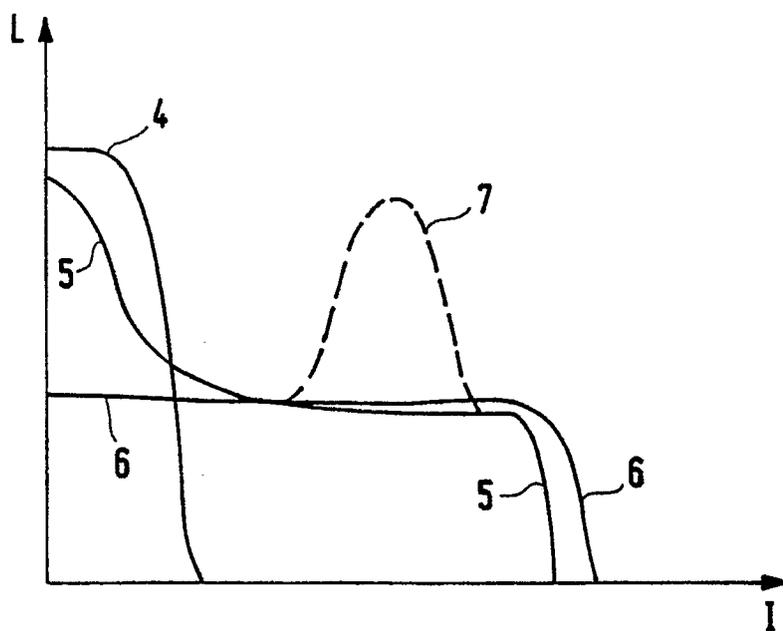


FIG. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X,A	DE-B-1 015 533 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE) * Spalte 3, Zeilen 4 - 26; Figuren 3, 7. * -----	1,2-4.	H 01 F 17/06 H 01 F 3/14
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H 01 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	04 September 91	BIJN E.A.	
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 Patentedokument, 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	