

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 602 528 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93119794.1**

(51) Int. Cl.⁵: **H01F 27/28, H01F 31/00**

(22) Anmeldetag: **08.12.93**

(30) Priorität: **15.12.92 DE 4242295**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.06.94 Patentblatt 94/25

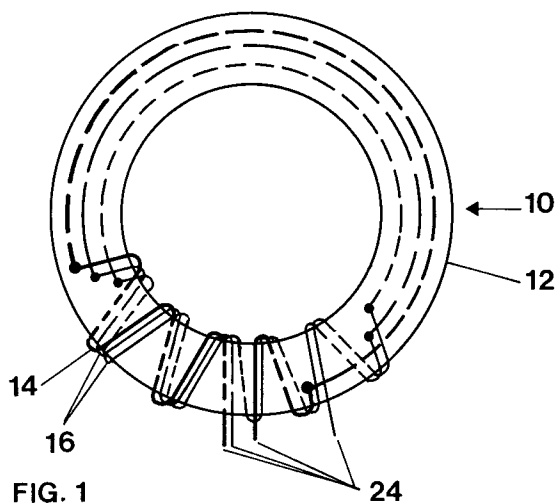
(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH**
Hellabrunner Strasse 1
D-81543 München(DE)

(72) Erfinder: **Huber, Andreas**
Riedlstrasse 34
D-82216 Maisach(DE)
Erfinder: **Bernitz, Franz**
F.-Lassalle Strasse 9
D-82008 Unterhaching(DE)

(54) **Transformator.**

(57) Ein Transformator (10) für Durchfluß- und Drosselwandler, insbesondere zur Speisung von Entladungslampen und Niedervolt-Halogenlampen, weist Teilwicklungen (14,16) auf, die sich gemeinsam um einen Ringkern (12) winden, wobei der Ringkern (12) im wesentlichen einlagig mit Windungen der Teilwicklungen (14,16) belegt ist, und das Verhältnis der Windungszahlen der einzelnen Teilwicklungen (14,16) zueinander in etwa gleich ist oder in etwa ein ganzzahliges Vielfaches bildet.



EP 0 602 528 A1

Die Erfindung betrifft einen Transformator für Durchfluß- und Drosselwandler, insbesondere zur Speisung von Entladungslampen und Niedervolt-Halogenlampen, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Transformatoren sind in den unterschiedlichsten Ausführungsformen aus dem Stand der Technik bekannt. Im allgemeinen winden sich mindestens eine Primärwicklung und eine Sekundärwicklung um einen Kern, der aus magnetisierbarem Material besteht und Ringform, Stabform oder auch andere mögliche Formen besitzt. Die Primär- und Sekundärwicklungen sind dabei meist übereinander geschichtet.

Je nach Art und Bauform der Transformatoren haben sie einen unterschiedlichen Wirkungsgrad, der in erster Linie von der Güte der Kopplung zwischen den Wicklungen bestimmt wird. In der DE-OS 40 01 840 A1 wird ein Transformator vorgeschlagen, der eine Primärwicklung und wenigstens zwei Sekundärwicklungen aufweist, sowie einen Trafokern mit einem, die Primärwicklungen tragenden Mittelschenkel und zwei Seitenschenkeln. Die Sekundärwicklungen sind auf den Seitenschenkeln und dem Mittelschenkel angeordnet. Auf dem Mittelschenkel sind Primär- und Sekundärwicklung aufeinander geschichtet. Feldverzerrungen, die beispielsweise durch einen Luftspalt im Trafokern oder Inhomogenitäten im Kernmaterial hervorgerufen werden, können durch die Aufeinanderschichtung der Primär- und Sekundärwicklung einen großen Unterschied im magnetischen Fluß in den Teilwicklungen erzeugen, da die Feldverzerrungen in unterschiedlichem Abstand vom Kern unterschiedliche magnetische Felder ergeben. Im Resultat ist die Kopplung zwischen den Teilwicklungen verringert, was wiederum einen schlechteren Wirkungsgrad bedingt. Dies wirkt sich insbesondere bei Verwendung solcher Transformatoren in Durchfluß- und Drosselwandlern sehr negativ aus.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Transformator der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, der eine verbesserte Kopplung zwischen den Wicklungen des Transformators aufweist.

Diese Aufgabe wird bei einem Transformator der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Durch die einlagige Wicklung mit schraubenförmiger Verschachtelung und die in etwa gleichen oder ganzzahlig vielfachen Windungszahlen bei den Teilwicklungen, ist es möglich, daß Feldverzerrungen und Inhomogenitäten im während des Betriebs die Wicklungen umgebenden Magnetfeld keinen großen Unterschied im magnetischen Fluß in den einzelnen Teilwicklungen erzeugen. Die daraus resultierende gute Kopplung zwischen den Wick-

lungen verbessert den Wirkungsgrad des Transformators. In etwa bedeutet dabei, daß vorteilhaft die Abweichungen bei der Gleichheit oder dem ganzzahligen Vielfachen der Windungszahlen der Teilwicklungen höchstens 10 % betragen, da dann keine merkliche Störung bei der Kopplung der Teilwicklungen auftritt.

Besonders vorteilhaft für eine homogene Feldverteilung ist es, wenn der die Wicklung tragende Kern als geschlossener Ringkern ausgebildet ist.

Ein Metallpulverkern bietet den Vorteil eines hoch aussteuerbaren Transformators. Ein Ferritkern bietet gute Hochfrequenzeigenschaften des Transformators.

Durch die Anordnung eines Luftspalts wird die Anfangspermeabilität μ_i auf die effektive Permeabilität μ_e reduziert. Die Permeabilität eines Stoffes ist der Faktor, um den die magnetische Induktion durch Einbringen des Stoffes in das Feld vergrößert wird. Dieser Faktor ist im allgemeinen eine Funktion der magnetischen Feldstärke H und hat bei $H = 0$ den Wert μ_i . Diese Anfangspermeabilität μ_i kann von der Vorgeschichte des Stoffes, d.h. welche magnetischen Feldstärken H wie lange und wie oft auf den Stoff einwirken, abhängen.

Ist der Ringkern mit den aufgebrachten Wicklungen mit einer Bodenplatte verklebt und mit an der Bodenplatte angeordneten Lötstiften versehen, die mit entsprechenden Wicklungsenden der Teilwicklungen verbunden sind, so hat das Bauteil eine hohe Festigkeit und ist leichter handhabbar, was insbesondere das Einlöten auf eine Platine günstig beeinflusst.

Bei entsprechendem Anordnen und Abgreifen der Teilwicklungen läßt sich der Transformator als Energiespeicher und Übertrager in Durchflußwandlern, wie z.B. Gegentakt-Durchflußwandler sowie in Drosselwandlern, wie z.B. potentialgetrennte Fly-Back-Wandler oder angezapfte Hochsteller verwenden.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer Ausführungsform und mehreren Anwendungsbeispielen sowie aus den Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. Darin zeigt

Figur 1 einen Transformator mit Ringkern und Wicklungen

Figur 2 einen Transformator gemäß Fig. 1, der mit einer Bodenplatte verklebt ist

Figur 3 ein Schaltbild eines potentialgetrennten Fly-Back-Wandlers mit einem Transformator gemäß Figur 1 und

Figur 4 ein Schaltbild eines angezapften Hochstellers mit einem Transformator gemäß Figur 1.

Im folgenden werden für übereinstimmende Elemente die gleichen Bezugszeichen verwendet.

Figur 1 zeigt einen Transformator 10, bei dem der Kern 12 als Ringkern ausgeführt ist. Um den Kern 12 ist eine Primärwicklung 14 und eine Sekundärwicklung 16 gewunden, wobei die Sekundärwicklung 16 doppelt so viele Windungen aufweist, wie die Primärwicklung 14. Die Wicklung ist einlagig ausgeführt, so daß neben dem Primärwicklungsdraht direkt und unmittelbar angrenzend zwei Sekundärwicklungsdrähte liegen. Durch diese nahe Lokalisation der Wicklungsdrähte sind entsprechende Primär- bzw. Sekundärwindungssegmente immer nahezu exakt dem gleichen magnetischen Fluß ausgesetzt. Somit erfahren die Wicklungsdrähte bei einer Störung der homogenen Feldverteilung nahezu exakt denselben geänderten magnetischen Fluß. Solche Störungen werden beispielsweise durch den eingesägten Luftspalt im Ferritkern oder durch Inhomogenitäten im Kernmaterial selbst hervorgerufen. Dadurch, daß die Teilwicklungen an entsprechenden Stellen immer vom gleichen magnetischen Fluß, auch wenn dieser Fluß lokal etwas variiert, umgeben sind, ist eine hohe Kopplung zwischen Primärwicklung 14 und Sekundärwicklung 16 gegeben. Dies resultiert in einem verbesserten Wirkungsgrad des Transformators.

In Figur 2 ist ein Transformator 10 mit einem Ringkern 12 dargestellt, auf dem Teilwicklungen 18 angeordnet sind. Der umwickelte Ringkern 12 ist mit einer Bodenplatte 20 mittels Klebstoff 32 befestigt. Die Bodenplatte 20 ist mit Lötstiften 22 versehen. Entsprechende Wicklungsenden 24 der Teilwicklungen 18 sind mit entsprechenden Lötstiften 22 versehen. Dieses so entstandene Bauteil läßt sich z.B. mittels der Lötstifte 22 in eine Platine einsetzen und auf der Platine dann fest verlöten.

Figuren 3 und 4 zeigen in Schaltbildform die Verwendung des Transformators einmal in einem potentialgetrennten Fly-Back-Wandler 26 (Fig. 3) und in einem angezapften Hochsteller 28 (Fig. 4).

Diese beiden verschiedenen Anwendungen lassen sich aus ein und demselben Bauteil, wie es in Figur 1 und 2 dargestellt ist, dadurch realisieren, daß die Wicklungsenden 24 entsprechend angezapft werden.

Die Schaltungen in den Figuren 3 und 4 dienen zur Speisung von Entladungslampen und Niedervolt-Halogenlampen. Die Speicherinduktivitäten 30 sind aus mehreren Wicklungen aufgebaut, wie sie die Ausführungsform gemäß Figur 1 und 2 darlegt. Der sich durch den Mehrwicklungsaufbau ergebende Freiheitsgrad läßt sich bei diesen Anwendungsbeispielen für eine günstigere Anpassung der Leistungsbaulemente benutzen, z.B. über nur eine Wicklungsanzapfung als Spartrafo.

Patentansprüche

1. Transformator (10) für Durchfluß- und Drosselwandler, insbesondere zur Speisung von Entladungslampen und Niedervolt-Halogenlampen, mit Teilwicklungen (14,16,18), die sich gemeinsam um einen Kern (12) winden, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (12) im wesentlichen einlagig mit Windungen der Teilwicklungen (14,16,18) belegt ist, wobei die einzelnen Teilwicklungen (14,16,18) schraubenförmig verschachtelt sind, und das Verhältnis der Windungszahlen der einzelnen Teilwicklungen (14, 16,18) zueinander in etwa gleich ist oder in etwa ein ganzzahliges Vielfaches bildet.
2. Transformator (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abweichung der Windungszahlen der Teilwicklungen (14,16,18) von der Gleichheit oder dem ganzzahligen Vielfachen nicht mehr als 10 % beträgt.
3. Transformator (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern als Ringkern (12) ausgeführt ist.
4. Transformator (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (12) aus Metallpulver besteht.
5. Transformator (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (12) aus Ferrit besteht.
6. Transformator (10) nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (12) einen Luftspalt aufweist.
7. Transformator (10) nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkern (12) mit den aufgebrachten Teilwicklungen (14,16,18) mit einer Bodenplatte (20) verklebt ist und die Bodenplatte (20) Lötstifte (22) aufweist, die mit entsprechenden Wicklungsenden (24) der Teilwicklungen (14,16,18) verbunden sind.
8. Transformator (10) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilwicklungen (14,16) derart angeordnet und abgegriffen sind, daß der Transformator (10) als Energiespeicher und Übertrager in einem potentialgetrennten Fly-Back-Wandler (26) verwendet werden kann.
9. Transformator (10) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilwicklungen (14,16) derart angeord-

net und abgegriffen sind, daß der Transformator (10) als Energiespeicher und Übertrager in einem angezapften Hochsteller (28) verwendet werden kann.

5

10

15

20

25

30

35

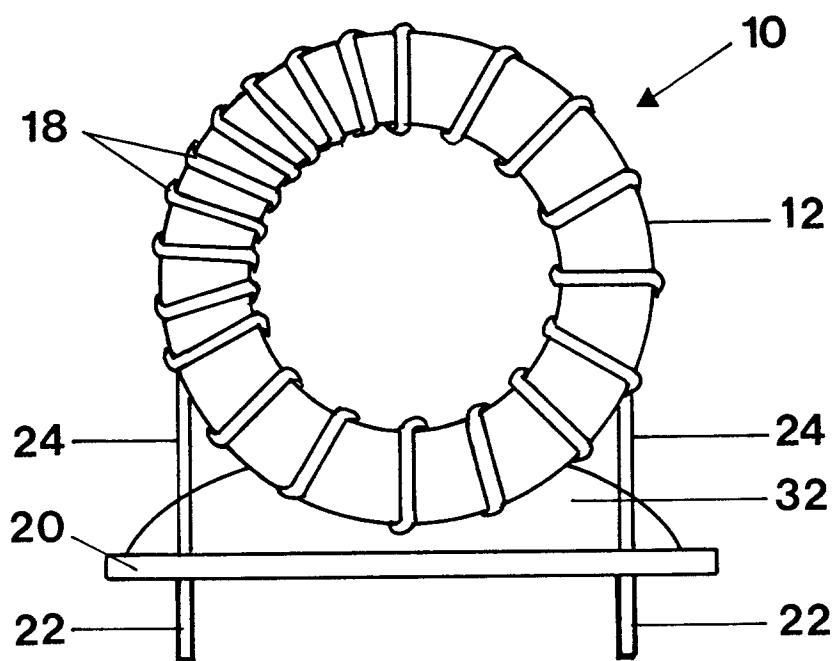
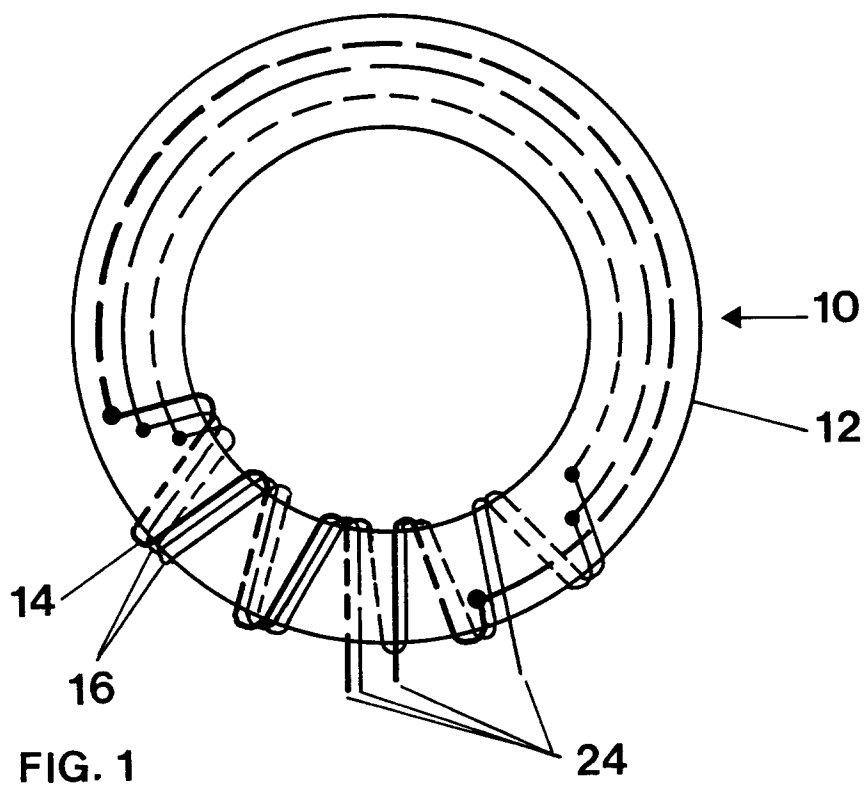
40

45

50

55

4



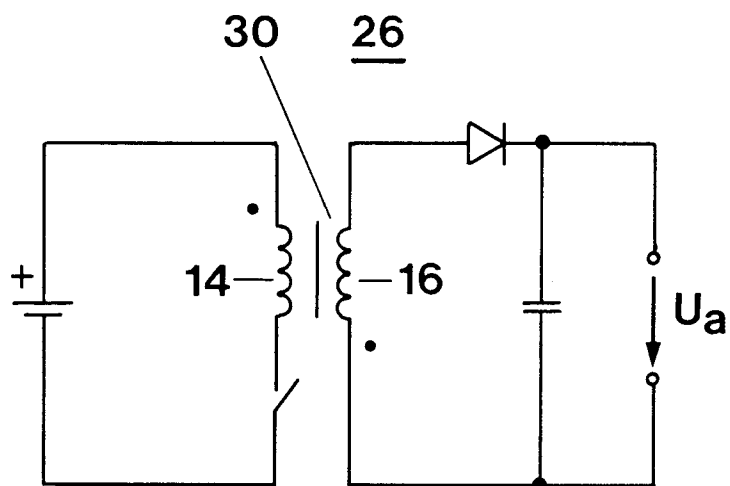


FIG. 3

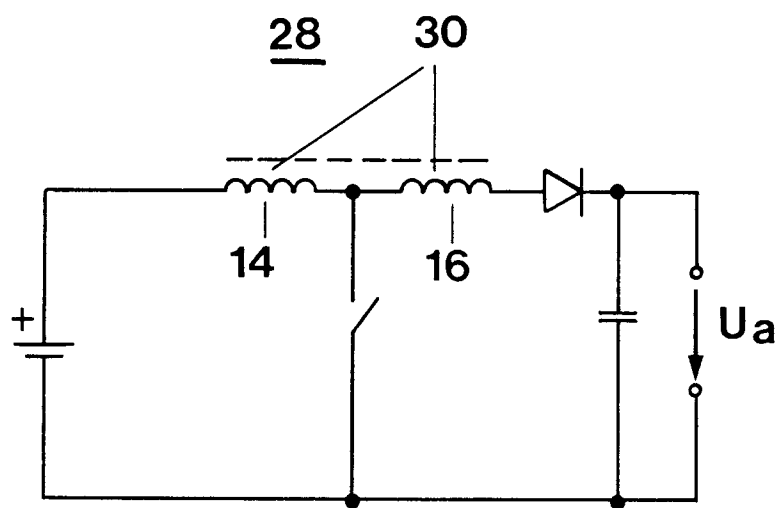


FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 9794

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	WO-A-92 04723 (ELEKTROTECH INSTRUMENTS) * Seite 12, letzter Absatz - Seite 14, Absatz 3; Abbildung 5 *	1,2	H01F27/28 H01F31/00
X	* Seite 15, Zeile 3 - Zeile 7 *	3-6	
X	* Seite 14, Absatz 3 *	8	
X	* Seite 30, Zeile 15 - Zeile 16 *	9	

A	GB-A-918 978 (RACAL ELECTRONICS) ---		
A	DE-U-88 09 164 (LICENTIA) ---		
A	ELECTRONIC DESIGN Bd. 15, Nr. 13 , 21. Juni 1967 Seite 108 NASA TECH BRIEFS 'coaxial cable on toroid yields wide-band transformer' -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 1. März 1994	Prüfer Vanhulle, R
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 : nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	