



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

19

11 Veröffentlichungsnummer:

0 071 008
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82105090.3

51 Int. Cl.³: H 01 F 27/28
H 01 F 29/02, H 01 F 19/00

22 Anmeldetag: 10.06.82

30 Priorität: 25.07.81 DE 3129381

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.02.83 Patentblatt 83/6

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)

72 Erfinder: Napp, Gerhard
Sundernstrasse 34
D-3005 Hemmingen 1(DE)

72 Erfinder: Bieringer, Ulrich, Dipl.-Ing.
Lister Meile 26
D-30000 Hannover(DE)

72 Erfinder: Kreismer, Heinz
Forstgrund 6
D-3000 Hannover 61(DE)

72 Erfinder: Goseberg, Walter, Dipl.-Ing.
Kopenhagener Strasse 81
D-3000 Hannover 91(DE)

74 Vertreter: Einsel, Robert, Dipl.-Ing.
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)

54 Schaltnetzteil-Transformator, insbesondere für einen Fernsehempfänger.

57 Schaltnetzteil-Transformator, insbesondere für einen Fernsehempfänger. Primärwicklung (1) und Sekundärwicklung (2) sind in mehrere Teilwicklungen aufgeteilt, die in verschiedenen Kammern (10) eines kammerförmigen Spulenkörpers (9) liegen. Die Kammern der Gruppe für die Primärwicklung (P) und der Gruppe für die Sekundärwicklung (S) sind ineinander geschachtelt. Durch diese Lösung werden die geforderte Spannungsfestigkeit zwischen Primärwicklung (P) und Sekundärwicklung (S) und eine geringe Streuinduktivität dieser Wicklungen erreicht.

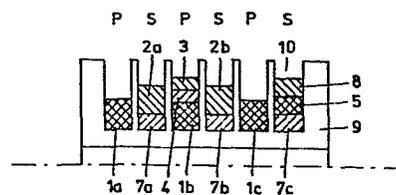


Fig. 2

EP 0 071 008 A1

Patentansprüche

1. Schaltnetzteil-Transformator, insbesondere für einen Fernsehempfänger mit einer Leistungsabgabe zwischen 40 und 150 Watt, mit einer Primärwicklung und einer Sekundärwicklung, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
 - a) Primärwicklung (1) und Sekundärwicklung (2) sind in mehrere Teilwicklungen (1a-1c; 2a-2b) aufgeteilt.
 - b) Die Teilwicklungen der Primärwicklung (1) liegen in einer ersten Gruppe und die Teilwicklungen der Sekundärwicklung (2) in einer zweiten Gruppe von Kammern (10) eines Kammerspulenkörpers (9).
 - c) Die Kammern (10) der beiden Gruppen sind ineinandergeschachtelt.
2. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtzahl der Kammern (10) etwa 6 beträgt.
3. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammerbreite der engsten Kammern ca. 1 mm beträgt.
4. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammerbreiten der 6 Kammern unterschiedlich sind.
5. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite aller 6 Kammern zur Erzielung eines flachen und optimal gekoppelten Trafos nur ca. 20 mm beträgt.
6. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in fünf aufeinanderfolgenden Kammern (10) abwechselnd

jeweils ein Drittel der Primärwicklung (1) und die Hälfte der Sekundärwicklung (2) zur Erzeugung der Hauptbetriebsspannung U_1 angeordnet sind.

7. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine zusätzliche Sekundärwicklung (7) zur Erzeugung einer weiteren Betriebsspannung ebenfalls in mehrere Teilwicklungen (7a-7c) aufgeteilt ist, die in den Kammern (10) der zweiten Gruppe liegen.
8. Transformator nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilwicklungen (7a-7c) der zusätzlichen Sekundärwicklung (7) unter den Teilwicklungen der Sekundärwicklung (2) liegen.
9. Transformator nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Sekundärwicklung (7) zur Erzeugung einer Betriebsspannung für einen Verbraucher (Ton-Endstufe) mit schwankender Stromaufnahme ausgenutzt ist.
10. Transformator nach Anspruch 1 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilwicklungen (7a-7c) parallel geschaltet sind.
11. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilwicklungen (1a-1c) in Reihe geschaltet sind.
12. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß weitere Primär-Hilfswicklungen (3,4) in einer etwa in der Mitte des Spulenkörpers (9) liegenden Kammer (10) der ersten Gruppe über der Teilwicklung (1b) der Primärwicklung (1) angeordnet sind.
13. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß alle Kammern (10) der beiden Gruppen mit Draht nur eines Durchmessers bewickelt sind.

L i c e n t i a
Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1

6000 Frankfurt/Main 70

Hannover, den 10.07.1981
Z13 PTL-Wp/rs H 81/36

Schaltnetzteil-Transformator, insbesondere für einen Fernseh-
empfänger

In Geräten der Nachrichtentechnik, insbesondere bei Fernsehempfängern, ist es bekannt, die gewünschte galvanische Trennung vom Netz durch sogenannte Schaltnetzteil-Transformatoren zu bewirken. Derartige Schaltnetzteil-Transformatoren sind wesentlich kleiner und leichter als ein bei 50 Hz arbeitender Netztransformator für dieselbe Leistung, weil sie bei einer wesentlich höheren Frequenz von etwa 20-30 KHz arbeiten. Ein solcher Schaltnetzteil-Transformator (im folgenden SMPS-Trafo genannt) enthält im allgemeinen eine Primärseite mit der als Arbeitswicklung für den Schalter dienenden Primärwicklung sowie weitere zusätzliche Hilfswicklungen und eine Sekundärseite mit der Sekundärwicklung zur Erzeugung der wesentlichen Betriebsspannung und gegebenenfalls weiterer zusätzlicher Wicklungen zur Erzeugung weiterer Betriebsspannungen unterschiedlicher Größe und Polarität. Sekundärseite und Primärseite sind entsprechend den VDE-Bestimmungen voneinander isoliert und haben eine geforderte Spannungsfestigkeit, damit eine Berührung spannungsführender Teile auf der Sekundärseite gefahrlos bleibt.

Eine weitere Forderung an einen derartigen SMPS-Trafo besteht darin, daß die Streuinduktivität zumindest der Primärwicklung und der Sekundärwicklung möglichst klein ist. Bei einer zu großen Streuinduktivität kann es beim Schaltbetrieb zu Einschwingvorgängen kommen, die keinen optimalen Schalterbetrieb des Schalttransistors auf der Primärseite gewährleisten und diesen Transistor durch zu hohe Leistungsaufnahme gefährden. Außerdem wird durch eine erhöhte Streuinduktivität der Innenwiderstand der Spannungsquellen für die einzelnen Betriebsspannungen unerwünscht vergrößert.

Es ist bekannt, die Wicklungen für derartige Übertrager als Lagenwicklung auszubilden. Solche Lagenwickel enthalten zwischen den Wicklungen jedoch gefiederte Folienzwischenlagen und erfordern nach Fertigstellung im allgemeinen einen Verguß des Wickels bzw. des kompletten Trafos zur Sicherstellung der VDE-Sicherheit. Eine Anwendung als Kammerwicklung in Fernsehgeräten findet zur Zeit wegen der nachfolgend aufgeführten Probleme nicht statt. Eine Kammerwicklung hätte insbesondere den Vorteil, daß sie einfacher und rationeller mit Automaten gewickelt werden könnte. Bei der Anwendung einer Kammerwicklung auf ein Schaltnetzteil würde die gewünschte Isolation zwischen Primärseite und Sekundärseite zunächst durch zwei Kammern erreicht, von denen die eine nur mit Wicklungen der Primärseite und die andere nur mit Wicklungen der Sekundärseite gefüllt ist. Bei einer solchen Anordnung ergäbe sich aber eine geringe Kopplung zwischen der Primärseite und der Sekundärseite und damit eine unerwünscht hohe Streuinduktivität. Wählt man andererseits die Zahl der Kammern wesentlich größer, so wird der Übertrager teurer und unnötig groß. Außerdem wird dann auch ein größerer Kern benötigt. Bisher wurde in einem Fernsehgerät kein SMPS-Trafo mit Kammerwickeltechnik vorgestellt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen SMPS-Trafo

in Kammerwickeltechnik zu schaffen, der einen rationellen automatischen Wickelvorgang ermöglicht, d.h. mit nur einer Drahtsorte gewickelt werden kann, einen räumlich engen und möglichst flachen Aufbau hat, die geforderte Isolation zwischen Primärseite und Sekundärseite und geringe Streuinduktivitäten aufweist. Der Trafo sollte nicht vergossen und nicht getränkt sein und im Betrieb trotzdem keine störenden Geräusche erzeugen. Der Trafo sollte ohne mechanische Hilfsmittel lediglich an seinen Verbindungsnägeln in der Printplatte durch Lötung gehalten werden.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 beschriebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Dadurch, daß die einzelnen Wicklungen oder Teilwicklungen der Primärseite nur in Kammern der ersten Gruppe und die Wicklungen oder die Teilwicklungen der Sekundärseite nur in Kammern der zweiten Gruppe liegen, also Primärseite und Sekundärseite in getrennte Kammern aufgeteilt sind, wird die notwendige Spannungsfestigkeit zwischen Primärseite und Sekundärseite sichergestellt. Durch die Aufteilung der Wicklungen auf mehrere Kammern und die verschachtelte Anordnung der Kammern von Primärseite und Sekundärseite wird die gewünschte feste Kopplung zwischen der Primärseite und der Sekundärseite und damit die gewünschte geringe Streuinduktivität auf der Primärseite und der Sekundärseite erreicht. Es hat sich gezeigt, daß eine Gesamtzahl von Kammern in der Größenordnung von 6 eine wirtschaftlich günstige Lösung darstellt. Bei einer kleineren Zahl von Kammern wird die Kopplung zwischen Primärseite und Sekundärseite geringer. Bei einer höheren Zahl von Kammern indessen werden entweder die einzelnen Kammern zu klein oder der gesamte Übertrager und insbesondere der Kern zu groß.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigen

Figur 1 das Schaltbild eines Übertragers für das Schaltnetzteil und

Figur 2 die Aufteilung der einzelnen Wicklungen auf verschiedene Kammern.

Figur 1 zeigt einen für ein Schaltnetzteil vorgesehenen Übertrager mit der Primärseite P und der Sekundärseite S, die unter Einhaltung der notwendigen Spannungsfestigkeit von z.B. 10.000 V galvanisch voneinander getrennt sind. Die Primärseite enthält die Primärwicklung 1, die als Arbeitswicklung im Kollektorkreis des mit etwa 20-30 KHz geschalteten Schalttransistors liegt. Die Primärwicklung 1 ist in drei Teilwicklungen 1a, 1b und 1c aufgeteilt, die in Reihe geschaltet sind. Der Anfang der Teilwicklung 1a und das Ende der Teilwicklung 1c sind in den Kollektorstromkreis des Schalttransistors eingeschaltet, während die Abgriffe zwischen den Teilwicklungen 1a und 1b nicht verwertet sind, sondern nur Stützpunkte zur Verbindung der Anschlüsse der Teilwicklungen bilden. Die Primärseite P enthält außerdem eine zusätzliche Wicklung 3 zur Speisung des Rückkopplungsweges, mit dem die Primärseite als selbstschwingende Schaltung ausgebildet ist. Außerdem enthält die Primärseite P eine zusätzliche Wicklung 4 für die Regelung des Stromeinsatzpunktes des Schalttransistors im Sinne einer Stabilisierung der Amplitude der Ausgangsspannungen auf der Sekundärseite S.

Die Sekundärseite S enthält zunächst die Sekundärwicklung 2, aus der über eine Gleichrichterschaltung die Haupt-Betriebsspannung U_1 gewonnen wird. Die Sekundärwicklung 2 ist in zwei in Reihe geschaltete Teilwicklungen 2a und 2b aufgeteilt. Die Sekundärwicklung S enthält außerdem eine zusätzliche Wicklung 5 zur Erzeugung einer Betriebsspannung für den Videoverstärker und eine weitere Wicklung 6 zur Erzeugung der Betriebsspannung für die Vertikalablenkstufe. Außerdem ist eine zusätzliche Wicklung 7 vorgesehen, aus der nach Gleichrichtung die Betriebs-

spannung für die Tonendstufe gewonnen wird. Die Wicklung 7 besteht aus drei Teilwicklungen 7a, 7b, 7c, die parallelgeschaltet sind. Die Tonendstufe hat eine stark schwankende Stromaufnahme zwischen 50 mA und 1.000 mA, wodurch sich die Belastung der Sekundärseite S stark ändert. Diese Belastungsänderung kann eine unerwünschte Änderung der auch die Zeilenablenkamplitude beeinflussenden Betriebsspannung U_1 bewirken. Diese unerwünschte Abhängigkeit läßt sich dadurch verringern, daß die Kopplung zwischen der Wicklung 7 und der Wicklung 4 für die Regelung größer bemessen wird als die Kopplung zwischen der Wicklung 2 und der Wicklung 4. Diese Lösung ist näher beschrieben in der DE-OS 27 49 847. Diese vergrößerte Kopplung zwischen den Wicklungen 7 und 4 wird im vorliegenden Fall durch die drei parallel geschalteten Wicklungen 7a, 7b, 7c erreicht. Eine weitere Wicklung 8 dient nach Gleichrichtung zur Erzeugung einer negativen Betriebsspannung von -30 V.

Figur 2 zeigt den Spulenkörper 9 für die einzelnen Wicklungen in Figur 1, der insgesamt sechs Kammern 10 aufweist. Die Primärwicklung 1 ist zu je einem Drittel in Form der Teilwicklungen 1a, 1b, 1c auf die erste, dritte und fünfte Kammer aufgeteilt. Die Sekundärwicklung 2 ist in Form der Teilwicklungen 2a, 2b je zur Hälfte auf die zweite und vierte Kammer aufgeteilt. Die drei Teilwicklungen 7a, 7b, 7c der Wicklung 7 für die Tonendstufe sind auf die zweite, vierte und sechste Kammer aufgeteilt. Es ist ersichtlich, daß in den Kammern abwechselnd nur Wicklungen oder Teilwicklungen der Primärseite P oder der Sekundärseite S liegen. Die gezeigte Verschachtelung der Wicklungen, d.h. die abwechselnde Anordnung von Wicklungen der Primärseite und der Sekundärseite in aufeinanderfolgenden Kammern, gewährleistet die gewünschte enge Kopplung zwischen der Primärseite P und der Sekundärseite S. Die Anordnung der Wicklungen 3,4 etwa in der Mitte des Spulenkörpers 9 über der Teilwicklung 1b gewährleistet die gewünschte enge Verkopplung der Wicklungen 3,4 mit den übrigen Wicklungen.

Bei einem praktisch erprobten Ausführungsbeispiel hatten die einzelnen Wicklungen die folgenden Windungszahlen.

<u>Wicklungs-Nr.</u>	<u>Windungszahl</u>
1a	22
1b	22
1c	22
2a	30
2b	30
3	3
4	10
5	25
6	1
7a	11
7b	11
7c	11
8	16

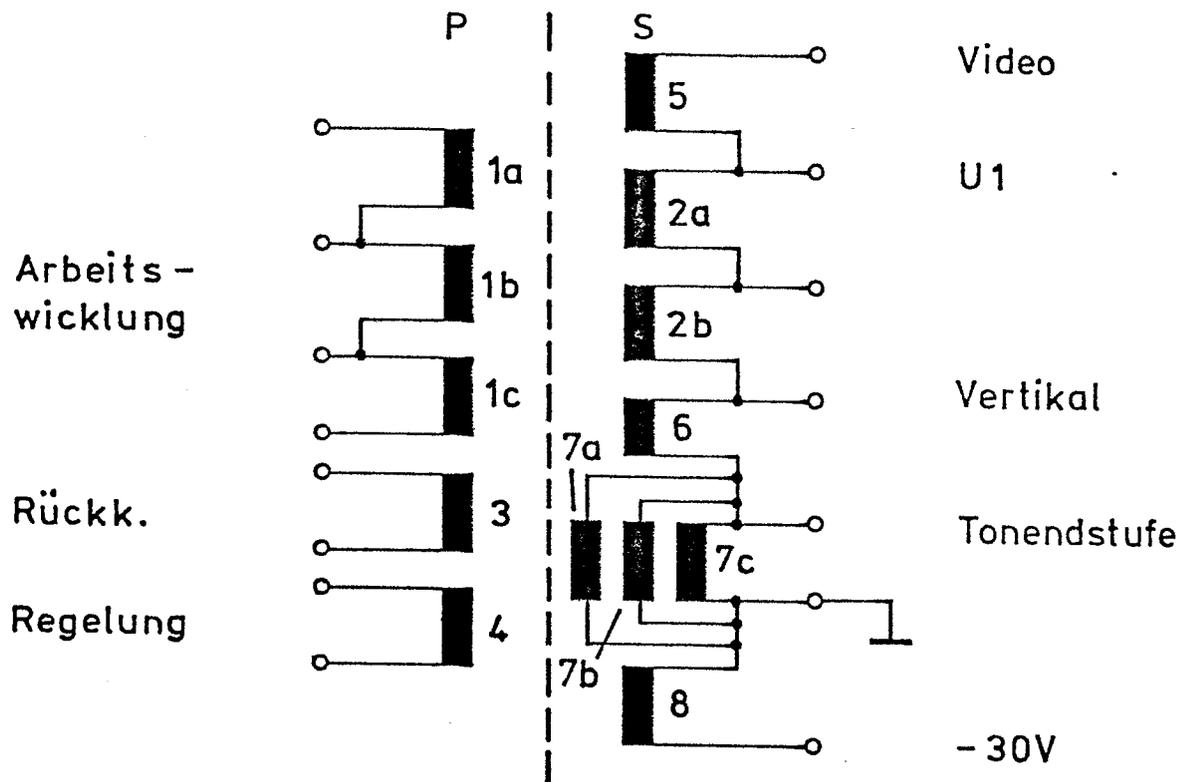


Fig.1

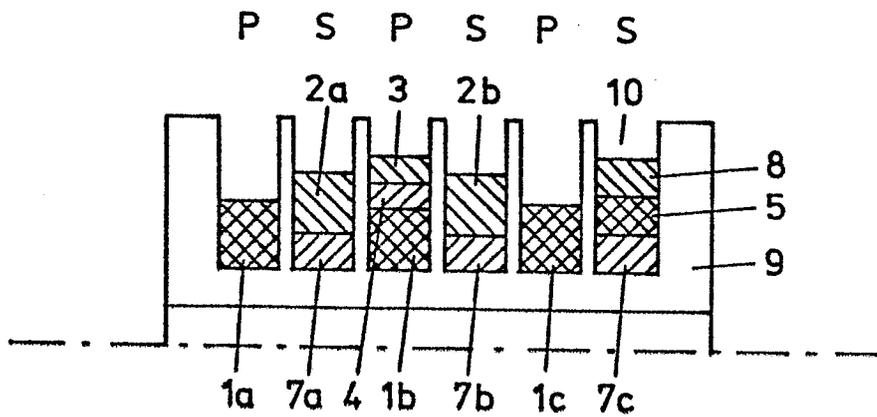


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
X	<p style="text-align: center;">---</p> DE-A-1 563 204 (HADDON TRANSFORMERS) * Seite 4, letzter Absatz; Seite 5, Zeile 1 *	1	H 01 F 27/28 H 01 F 29/02 H 01 F 19/00
A	<p style="text-align: center;">---</p> DE-C- 541 828 (SIEMENS) * Seite 2, Zeilen 23-34 *	1	
A	<p style="text-align: center;">---</p> DE-B-1 261 950 (SIEMENS) * Spalte 2, Zeilen 40-52; Spalte 3, Zeilen 1-18 *	1	
A	<p style="text-align: center;">---</p> US-A-2 137 356 (D.S. LOEWE) * Spalte 1, Zeilen 32-55; Spalten 2,3; Spalte 4, Zeilen 1-7 *	1,11	
A	<p style="text-align: center;">---</p> DE-A-2 219 734 (GROSU, S.) <p style="text-align: center;">-----</p>		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3) H 01 F 19/00 H 01 F 27/00 H 01 F 31/00 H 01 F 29/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28-10-1982	Prüfer VANHULLE R.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			