



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 415 495 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90202283.9

(51) Int. Cl.⁵: **H01F 27/36**

(22) Anmeldetag: 27.08.90

(30) Priorität: 31.08.89 DE 3928792

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.91 Patentblatt 91/10

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(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

(72) Erfinder: **Medenbach, Gernot**
Bonbaden Solmsbachstrasse 25
W-6333 Braunsfels(DE)

(74) Vertreter: **Kupfermann, Fritz-Joachim,**
Dipl.-Ing. et al
Philips Patentverwaltung GmbH
Wendenstrasse 35 Postfach 10 51 49
W-2000 Hamburg 1(DE)

(54) **Transformatoren für mit einer Taktfrequenz intermittierenden Betrieb.**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Transformator für mit einer Taktfrequenz intermittierenden Betrieb, mit einem dreischenkligen Kern (12) aus Eisenoxydkeramik, dessen Schenkel (13, 15, 17) Fenster (18, 19) bilden, durch die Primär- und Sekundärwicklungen (21, 23) hindurchgeführt sind, wobei die übereinander liegenden Primär- und Sekundärwicklungen (21, 23) mittels eines geordneten kapazitiven Schirmes (2) voneinander getrennt sind. Der

kapazitive Schirm (2) besteht aus leitfähigen Schirmleiterstreifen (5a, 5b), die parallel zueinander und auf Abstand auf einer Isolierfolie (1) angeordnet und die miteinander mittels eines verbindenden Verbindungsleiterstreifens (7a, 7b) verbunden sind, wobei nebeneinander liegende Enden (9a, 9b) der Schirmleiterstreifen (5a, 5b) wenigstens an einem Schirmleiterstreifenende (9a, 9b) elektrisch offen sind.

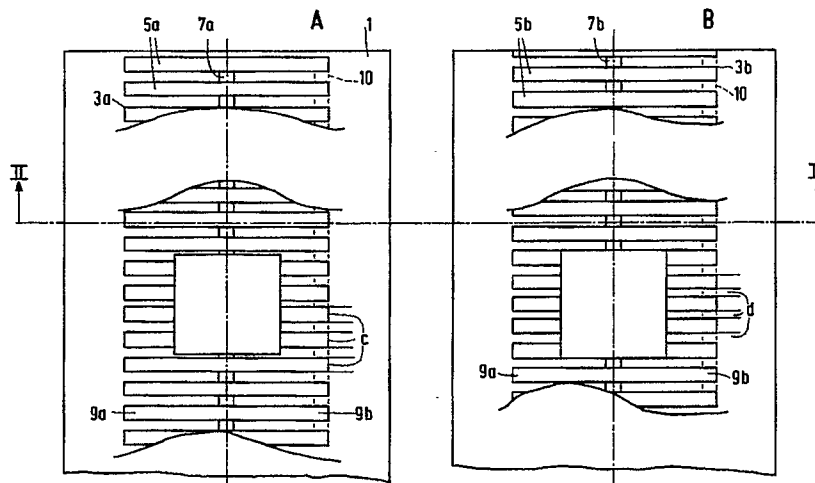


FIG.1

EP 0 415 495 A2

TRANSFORMATOREN FÜR MIT EINER TAKTFREQUENZ INTERMITTIERENDEN BETRIEB

Die Erfindung bezieht sich auf einen Transformator für mit einer Taktfrequenz intermittierenden Betrieb, mit einem dreischenkigen Kern aus Eisenoxydkeramik, dessen Schenkel Fenster bilden, durch die Primär- und Sekundärwicklungen hindurchgeführt sind, wobei die übereinanderliegenden Primär- und Sekundärwicklungen mittels eines geerdeten kapazitiven Schirmes voneinander getrennt sind.

Derartige Transformatoren sind z. B. aus DE-B 26 26 285 bekannt. Sie werden insbesondere in der Konsumelektronik als Netztransformatoren eingesetzt. Ihre Betriebsfrequenz liegt im Arbeitsbereich zwischen 16 kHz und 100 kHz. Zwischen der Primärwicklung und der Sekundärwicklung bildet sich eine Kapazität aus, die hochfrequente Störströme ungehindert fließen läßt. Diese Störströme werden mittels massiver Kupferabschirmungen abgeführt. In den aus Kupferblech bestehenden Abschirmungen bilden sich jedoch Wirbelströme aus, die große Verluste verursachen. Die damit im Zusammenhang stehende Erwärmung stellt nicht nur einen Energieverlust dar; die Verlustwärme muß auch aus den Geräten abgeführt werden muß. Insbesondere bei aufeinander gestapelten Geräten ist diese Wärmeabfuhr schwierig.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Abschirmung zu schaffen, bei der die Wirbelstromverluste reduziert sind.

Die gestellte Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der kapazitive Schirm aus leitfähigen Schirmleiterstreifen besteht, die parallel zueinander und auf Abstand auf einer Isolierfolie angeordnet und die miteinander mittels eines verbindenden Verbindungsleiterstreifens verbunden sind, wobei nebeneinander liegende Enden der Schirmleiterstreifen wenigstens an einem Schirmleiterstreifenende elektrisch offen sind.

Durch diese Lamellierung der Abschirmung und die offenen Schirmleiterenden wird die Wirbelstromausbildung stark reduziert.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der kapazitive Schirm auf beiden Oberflächen der Isolierfolie vorgesehen ist und die Schirmleiterstreifen der einen Oberfläche gegen die Schirmleiterstreifen der anderen Oberfläche so gegeneinander versetzt sind, daß sich senkrecht zu der Folienebene ein geschlossener Schirm ergibt. Obwohl kapazitiv zwischen Primär- und Sekundärwicklung ein geschlossener Schirm gesehen wird, ist diese Abschirmung in Wirklichkeit elektrisch nicht vollständig geschlossen, sondern vielmehr im wesentlichen offen. Die Wirbelstromausbildung wird aufgrund der in sich nicht geschlossenen Abschirmung reduziert.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß zur Verbesserung des Überlappens die Breite der Schirmleiterstreifen größer ist als ihre gegenseitigen Abstände. Die Verbesserung des Überlappens führt damit auch zu einer Verbesserung der Abschirmung.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Verbindungsleiterstreifen der beiden Isolierfolienseiten elektrisch miteinander verbunden sind. In Weiterbildung der Erfindung ist dabei vorgesehen, daß die Verbindungsleiterstreifen die Schirmleiterstreifen einseitig am nebeneinander liegenden Ende zu einer kammartigen Ausbildung verbinden. Außer dieser kammartigen Ausbildung ist es aber auch möglich, daß die Verbindungsleiterstreifen die Schirmleiterstreifen etwa in deren Streifenmittel quer zu den Streifen verbinden. Hierbei handelt es sich um eine Leiterführung nach Art einer Mittelstegleiter.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine auf einer Isolierfolie gebildete Abschirmung für einen Transformator von der Oberseite und der Unterseite her,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Abschirmung nach Fig. 1 längs der Linie II-II,

Fig. 3 einen Schnitt durch einen getaktet betriebenen Transformator mit einer Abschirmung nach den Fig. 1 und 2.

Fig. 1 zeigt eine Isolierfolie 1, die beispielsweise aus Kunststoff besteht. Die Isolierfolie 1 hat eine Oberseite A und eine Unterseite B. Auf beiden Seiten A und B befinden sich aus Kupfer bestehende, aufkaschierte Abschirmungen 3a, 3b. Die Abschirmung 3a besteht aus einer Vielzahl von parallel zueinander und auf Abstand angeordneten leitfähigen Schirmleiterstreifen 5a. Alle Schirmleiterstreifen 5a sind miteinander verbunden über einen Verbindungsleiterstreifen 7a, der ebenfalls aus Kupfer besteht, auf die Isolierfolie 1 aufkaschiert ist und die Mitten der Schirmleiterstreifen 5a verbindet. Die einzelnen Schirmleiterstreifen 5a haben eine Breite c von beispielsweise 1 mm. Ihr gegenseitiger Abstand d beträgt ca. 0,8 mm. Die Isolierfolie hat eine Stärke von ca. 50 µm, und die Schirm- und Verbindungsleiterstreifen 5a und 7a haben eine Stärke von ca. 18 µm. Die Abschirmung 3a erstreckt sich in Längsrichtung des Isolierstreifens 1.

Auf der Unterseite B des Isolierstreifens ist die Abschirmung 3b entsprechend der Abschirmung 3a auf der Oberseite A der Isolierfolie 1 aufgebaut. Es sind wieder parallel zueinander und auf Abstand angeordnete, aus Kupfer gebildete, aufkaschierte Schirmleiterstreifen 5b vorgesehen, die über einen

Verbindungsleiterstreifen 7b miteinander verbunden sind. Auch in diesem Fall gilt, daß die aus Kupfer bestehenden, auf die Isolierfolie 1 aufkaschierten Schirm- und Verbindungsleiterstreifen eine Stärke von ca. 18 μm haben und daß die Breite c der Streifen 5a, 5b größer ist als ihre gegenseitigen Abstände d.

Die Verbindungsleiterstreifen 7a, 7b brauchen nicht, wie in Fig. 1 dargestellt, in der Mitte der Schirmleiterstreifen 5a, 5b angeordnet. Es besteht ohne weiteres die Möglichkeit, die Verbindungsleiterstreifen 7a, 7b so anzuordnen, daß sie jeweils die einen oder anderen Enden 9a oder 9b verbinden. Dies ist in den Fig. 1 und 2 durch gestrichelte Verbindungen 10 angedeutet. Auf diese Weise sind bei der Ausführungsform nach Fig. 1 alle Schirmleiterstreifen 5a, 5b an ihren Enden 9a, 9b elektrisch offen, d. h. nicht kontaktiert. Bei einer seitlichen Anordnung der Verbindungsleiterstreifen 7a, 7b wäre nur jeweils ein Leiterstreifenende 9a oder 9b offen. Ein die Leiterstreifenenden 9a, 9b verbindender Verbindungsleiterstreifen 7a, 7b würde immer entweder nur alle Leiterstreifenenden 9a oder nur alle Leiterstreifenenden 9b verbinden.

Die Abschirmungen 3a und 3b zwischen Oberseite A und Unterseite B der Isolierfolie 1 sind so gegeneinander versetzt, daß sich senkrecht zu der Folienebene ein geschlossener Schirm ergibt. Das zeigt sich anhand des Schnittes II-II nach Fig. 1, der in Fig. 2 dargestellt ist. Man erkennt in Fig. 2, daß dort, wo ein Leiterstreifen 5a geschnitten ist, der Leiterstreifen 5b nicht geschnitten ist. Dadurch, daß die Breite c der Schirmleiterstreifen 5a, 5b stets größer ist als deren gegenseitige Abstände d, ergibt sich eine deutliche Überlappung, so daß die Kapazitäten jeweils einen geschlossenen Schirm sehen. Da die Enden der Schirmleiterstreifen 5a, 5b offen sind, sind Wirbelstrombildungen unterdrückt bzw. reduziert.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch einen Transformator 11, der einen aus Eisenoxydkeramik bestehenden Kern 12 aufweist, der mit drei Schenkeln 13, 15, 17 versehen ist. Zwischen den Schenkeln 13, 15, 17 bilden sich Fenster 18, 19 aus, durch die eine Primärwicklung 21 und eine Sekundärwicklung 23 gewickelt sind. Die Wicklungen 21, 23 sind übereinander gewickelt, und zwischen beiden Wicklungen 21, 23 befinden sich zwei der in den Fig. 1 und 2 dargestellten und dazu beschriebenen Schirme 2. Diese Schirme reduzieren gegenüber massiven Kupferschirmen die Wirbelströme, die durch das aus Fig. 3 ersichtliche magnetische Störfeld 25 verursacht werden. Das Störfeld tritt an einem Luftspalt 27 im mittleren Schenkel 15 aus.

1. Transformator für mit einer Taktfrequenz intermittierenden Betrieb, mit einem dreischenkligem Kern (12) aus Eisenoxydkeramik, dessen Schenkel (13, 15, 17) Fenster (18, 19) bilden, durch die Primär- und Sekundärwicklungen (21, 23) hindurchgeführt sind, wobei die übereinander liegenden Primär- und Sekundärwicklungen (21, 23) mittels eines oder mehrerer geerdeter kapazitiver Schirme (2) voneinander getrennt sind, dadurch gekennzeichnet, daß der kapazitive Schirm (2) aus leitfähigen Schirmleiterstreifen (5a, 5b) besteht, die parallel zueinander und auf Abstand auf einer Isolierfolie (1) angeordnet und die miteinander mittels eines verbindenden Verbindungsleiterstreifens (7a, 7b) verbunden sind, wobei nebeneinander liegende Enden (9a, 9b) der Schirmleiterstreifen (5a, 5b) wenigstens an einem Schirmleiterstreifenende (9a, 9b) elektrisch offen sind.

2. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der kapazitive Schirm (2) auf beiden Oberflächen (A, B) der Isolierfolie (1) vorgesehen ist und die Schirmleiterstreifen (5a, 5b) der einen Oberfläche gegen die Schirmleiterstreifen der anderen Oberfläche so gegeneinander versetzt sind, daß sich senkrecht zu der Folienebene ein geschlossener Schirm (2) ergibt.

3. Transformator nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verbesserung des Überlappens die Breite (c) der Schirmleiterstreifen (5a, 5b) größer ist als ihre gegenseitigen Abstände (d).

4. Transformator nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiterstreifen (5a, 5b) der beiden Isolierfolienseiten (A, B) elektrisch miteinander verbunden sind.

5. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiterstreifen (7a, 7b) die Schirmleiterstreifen (5a, 5b) einseitig am nebeneinander liegenden Ende (9a oder 9b) zu einer kammartigen Ausbildung verbinden.

6. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiterstreifen (7a, 7b) die Schirmleiterstreifen (5a, 5b) etwa in deren Streifenmitte quer zu den Streifen verbinden.

Ansprüche

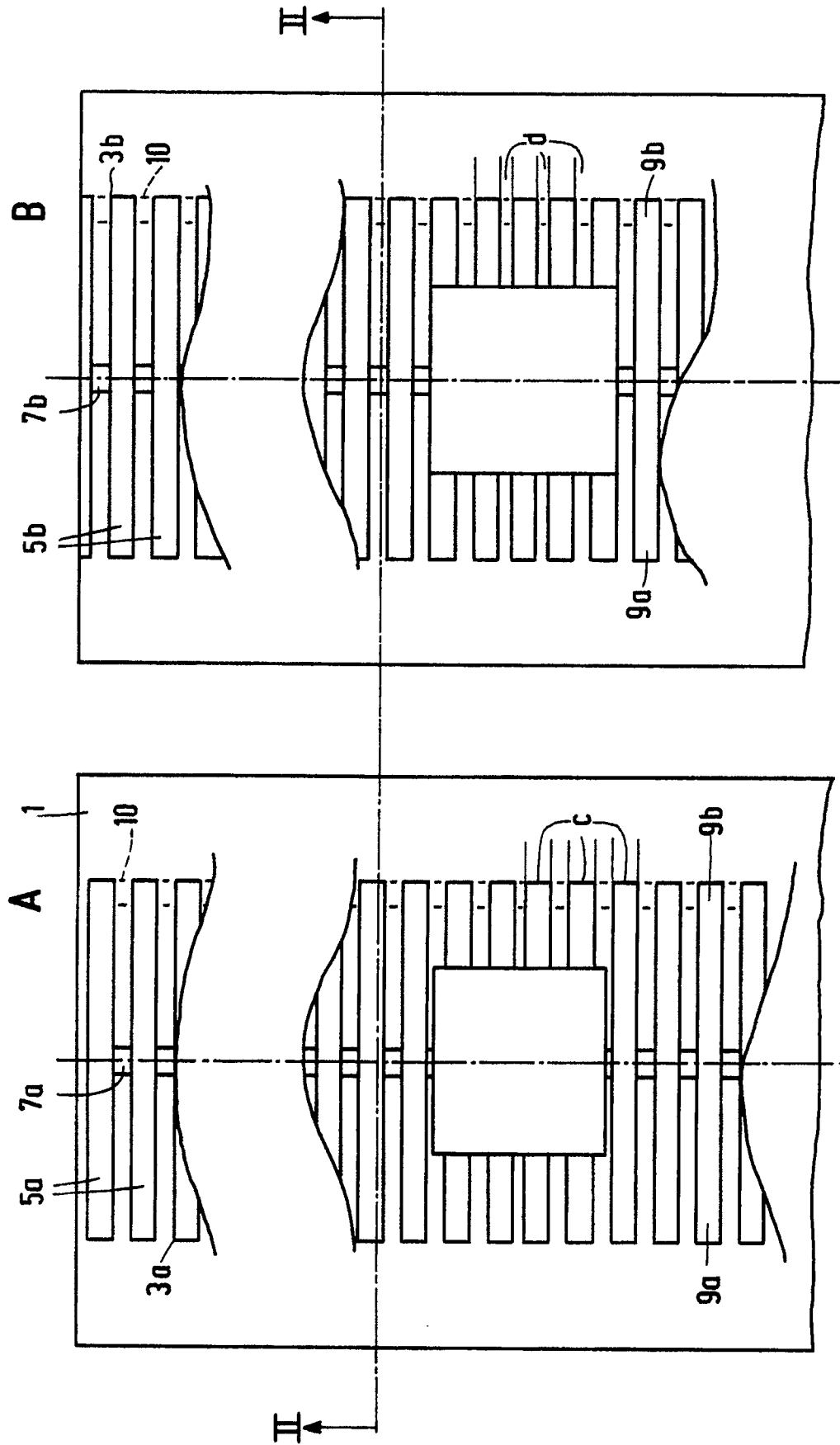


FIG. 1

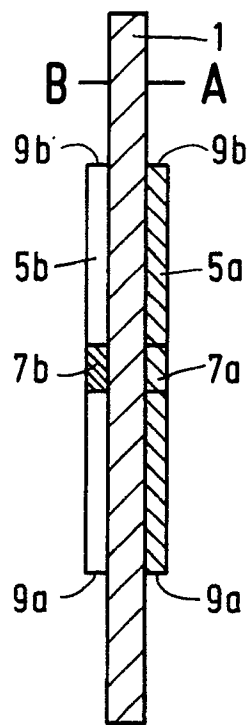


FIG. 2

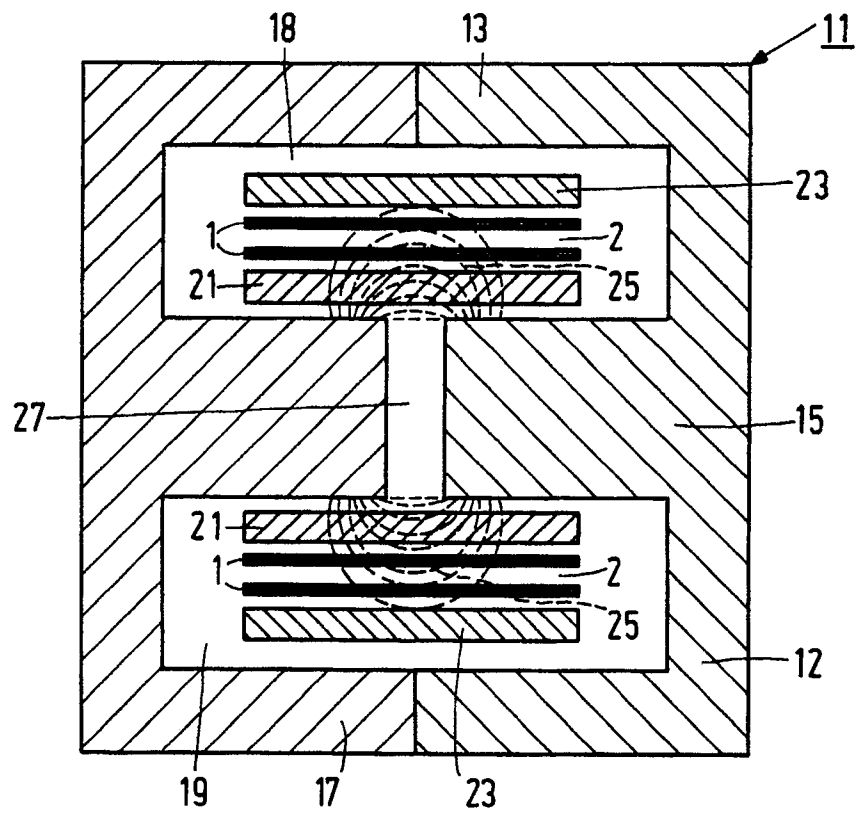


FIG. 3