

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 750 785 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.05.1998 Patentblatt 1998/20

(21) Anmeldenummer: **95934132.2**

(22) Anmeldetag: **04.10.1995**

(51) Int Cl.⁶: **H01F 17/00, H01F 41/04**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP95/03924

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/21935 (18.07.1996 Gazette 1996/33)

(54) **PLANARTRANSFORMATOR FÜR SCHALTNETZTEILE ZUR ERZEUGUNG VON KLEINSPANNUNGEN UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

PLANAR TRANSFORMER FOR A SWITCHED-MODE POWER SUPPLY USED FOR PRODUCING LOW VOLTAGES AND A METHOD OF MANUFACTURING THE SAID TRANSFORMER

TRANSFORMATEUR PLANAIRE POUR ALIMENTATION A DECOUPAGE, SERVANT A PRODUIRE DE FAIBLES TENSIONS, ET PROCEDE DE FABRICATION DUDIT TRANSFORMATEUR

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

(30) Priorität: **14.01.1995 DE 19500943**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.1997 Patentblatt 1997/01

(73) Patentinhaber: **FRIWO Gerätebau GmbH**
48346 Ostbevern (DE)

(72) Erfinder:
• **BOTHE, Michael**
D-49549 Ladbergen (DE)
• **SCHULZ, Reinhold**
D-33428 Harsewinkel (DE)
• **SCHORR, Holger**
D-48149 Münster (DE)

(74) Vertreter: **Ackmann, Günther et al**
ACKMANN & MENGES
Patentanwälte
Postfach 10 01 01
47001 Duisburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 418 379 **GB-A- 2 260 222**
JP-A-60 258 911

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008 no. 285 (E-287), 26. Dezember 1984 & JP, A, 59 152605 (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK) 31. August 1984,**
- **PATENT ABSTRACS OF JAPAN vol. 10, Nr. 129 (E-304)& JP-A-60258911**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 750 785 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Planartransformator für Schaltnetzteile zur Erzeugung von Kleinspannungen, bestehend aus zwei oder mehreren, mit spiralförmig aufgedruckten Primär- oder Sekundärwicklungen versehenen Trägerplatten aus Kunststoff, die unter Zwischenlage einer elektrisch isolierenden Schicht sandwichartig angeordnet und mit einem Magnetkern versehen sind, der mit einem Mittelschenkel durch eine zentrische Öffnung der Trägerplatten ragt, wobei jede Trägerplatte auf beiden Flächen eine aufgedruckte Wicklung aufweist, deren Wicklungsenden mittels einer Durchkontaktierung elektrisch in Reihe geschaltet sind. Weiterhin befaßt sich die Erfindung mit Verfahren zur Herstellung einer solchen Trägerplatte zur Herstellung eines Planartransformators.

Ein dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Planartransformator ist aus Patent Abstracts of Japan: Vol.10, N°129(E-403)&JP-A-60258911 bekannt. Planartransformatoren dieser Art sind in der Regel mit etwa 0,25 mm dicken Trägerplatten aus Kunststoff ausgestattet, wobei zur Durchkontaktierung der Wicklungsenden in der Trägerplatte eine Lochung und darin ein meist hülsenförmiges, durch Galvanik gebildetes Kontaktelement angeordnet ist. Ähnliche hülsenförmige Kontaktelemente werden auch zur Durchkontaktierung von zwei oder mehreren in Reihe geschalteten Trägerplatten verwendet. Für eine ausreichende Durchschlagssicherung müssen die gedruckten Wicklungen einen bestimmten Mindestabstand haben. Außerdem muß die Lochung für die Durchkontaktierung, die wegen der spiralförmigen Führung der Wicklungen am Rand der Trägerplatte liegt, aus Festigkeitsgründen in einem Mindestabstand vom Rand der Trägerplatte angeordnet sein, der mindestens dem Lochdurchmesser entsprechen muß. Diese Maßnahmen verursachen jedoch in nachteiliger Weise vergrößerte Abmessungen des Planartransformators. Auch ist die Durchkontaktierung sehr aufwendig. Ein weiterer Nachteil besteht auch darin, daß die bekannten Planartransformatoren wegen der nötigen Potentialtrennung zwischen den Primär- und Sekundärstromkreisen sowie aufgrund der nötigen Luft- und Kriechwege der Wicklungen zum Magnetkern nur für Leistungen über etwa 60 W geeignet sind.

Aus DE-PS 906 831 ist weiterhin eine Induktionsspule bekannt, bei der auf beiden Seiten einer bandförmigen Kunststoffolie Windungen aufgedruckt sind, wobei zwei gegenüberliegende Spiralen mit ihren inneren Enden durch eine kleine Öffnung im Isolierstoff Kontakt miteinander haben. Das Band ist zickzackförmig gefaltet, wobei zur Isolierung die Spiralen durch eine Lack-schicht abgedeckt oder zwischen ihnen Isolierplatten eingelegt sind. Schließlich ist in DD-PS 205 578 ein Trennübertrager beschrieben, auf dessen mit einer Leiterbahnschicht versehenen Flächen je eine Wicklung nach der Dichtschrifttechnik aufgebracht ist; die gesamte Wicklungsanordnung ist mit einer hochisolieren-

den Kunstharzumhüllung überzogen.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Potentialtrennung zwischen den Primär- und Sekundärstromkreisen zu verbessern, den Planartransformator auch für Leistungen unter 60 W zugänglich zu machen und dessen Herstellung zu vereinfachen.

Die Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Verwendung einer besonders dünnen Kunststoffolie als Trägerplatte hat zunächst den Vorteil einer wesentlich geringeren Dicke, wodurch eine wesentliche Verringerung der Abmessungen des Planartransformators erreicht wird. Weiterhin erlaubt die äußerst geringe Dicke der Kunststoffolie eine wesentlich einfachere Durchkontaktierung auf mechanischem Wege. Die beiden blanken Wicklungsenden werden in Verbindung mit einer Kunststoffumspritzung im Bereich eines Ausschnittes fest aneinander gedrückt, um die erwünschte Reihenschaltung der beiden Wicklungen zu erzielen. Dabei kann der Ausschnitt und die Durchkontaktierung wesentlich näher an den Rand gelegt werden. Durch die Umspritzung wird schließlich eine Isolierung geschaffen, die integrierter Bestandteil der mit den Wicklungen versehene Trägerplatte bzw. Kunststoffolie ist, so daß beim Stapeln der Trägerplatten keine besonderen Isolierfolien mehr zwischengelegt zu werden brauchen. Hierdurch wird auch die Durchschlagfestigkeit und Potentialtrennung so verbessert, daß der Planartransformator in Abhängigkeit von der Schaltfrequenz auch für kleinere Leistungen von etwa 10 W und darunter geeignet ist.

Die in den Planartransformator eingebaute Trägerplatte läßt sich in besonders einfacher Weise dadurch herstellen, daß die spiralförmigen Wicklungen auf die beiden Flächen einer etwa 10 bis 100 µm dicken Folie aus dem Kunststoff aufgedruckt werden, wobei die Wicklungsenden blank über einem Ausschnitt in der Kunststoffolie zu liegen kommen und die mit den Wicklungen versehene Kunststoffolie unter hohem Druck mit einer elektrisch isolierenden thermoplastischen Kunststoffmasse umspritzt wird, derart, daß die beiden Wicklungsenden im Bereich des Ausschnittes fest gegeneinander gepreßt werden. Zweckmäßig wird die Kunststoffmasse mit einem Druck größer als 50.000 hPa umspritzt und in einer solchen Menge aufgetragen, daß die Beschichtung kleiner als 0,2 mm dick ist.

Ein zur Herstellung eines Planartransformators besonderes geeignetes Verfahren sieht vor, daß die mit der elektrisch isolierenden Kunststoffmasse umspritzten Kunststoffolien gestapelt, mit dem Magnetkern bestückt und die Bauteile der Baueinheit durch Umspritzen mit einer weiteren elektrisch isolierenden thermoplastischen Kunststoffmasse mechanisch fixiert werden.

Eine Ausführungsform der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt; es zeigt

Fig. 1 einen Planartransformator in einer perspekti-

vischen Darstellung,

- Fig. 2 den Gegenstand der Fig. 1 in einer schematisierten Explosionsdarstellung,
- Fig. 3 einen Teilquerschnitt durch eine Trägerplatte im Bereich der Durchkontaktierung in einer schematisierten Darstellung,
- Fig. 4 einen Teilquerschnitt durch einen Planartransformator mit drei Trägerplatten in einer schematischen Darstellung und
- Fig. 5 die Verfahrensschritte bei der Herstellung von Planartransformatoren in Verbindung mit einem Trägerfilm.

Der in Fig. 1 dargestellte Planartransformator 1 ist im wesentlichen aus drei, aus dünnen Kunststoffolien bestehenden Trägerplatten 2 zusammengesetzt, die jeweils auf ihren beiden Flächen mit einer spiralförmig aufgedruckten, leiterbahnartigen Wicklung 3 und mit Anschlußfahnen 4 versehen sind und deren Ausbildung weiter unten näher beschrieben ist. Außerdem ist ein zweiteiliger Magnetkern 5 vorgesehen der als Mantelkern ausgebildet ist. Das obere Teil des Magnetkerns 5 besitzt, wie Fig. 2 zeigt, zwei Seitenschenkel 6, einen Mittelschenkel 7 und ein unteres Joch 8. Die Trägerplatten 2 sind mit einer zentrischen Öffnung 9 versehen, durch welche der Mittelschenkel 7 des Magnetkerns 5 ragt. Im Bereich der inneren Enden der gedruckten Wicklungen 3 ist ein Ausschnitt 10 vorgesehen, der der Durchkontaktierung der Wicklungsenden 3c, 3d dient. Außerdem sind die Trägerplatten 2 mit einer isolierenden Kunststoffmasse 11 umschichtet. Die Wicklungen 3 der drei Trägerplatten 2 sind so geschaltet, daß sie die Primär- bzw. Sekundärwicklungen des Planartransformators 1 bilden.

Die Trägerplatten 2 bestehend aus einer sehr dünnen flexiblen Kunststoffolie 12 aus einem temperaturbeständigen Kunststoff wie Polyamid o. dgl. Die Foliendicke liegt in Abhängigkeit von der vorgesehene Leistung zwischen etwa 10 und 100 µm. Die Kunststoffolie 12 ist auf ihren beiden Fläche mit einer spiralförmigen, leiterbahnartigen Wicklung 3 aus Kupfer o. dgl. bedruckt. Die Dicke der Kupferbeschichtung variiert je nach Anwendungsfall zwischen wenigen Mikrometern und 200 µm, vorzugsweise zwischen 20 und 200 µm. In Fig. 3 ist die obere Wicklung 3a und die untere Wicklung 3b kenntlich gemacht, deren Wicklungsenden 3c und 3d blank über dem Ausschnitt 10 in der Kunststoffolie 12 angeordnet und mittels einer umspritzten Kunststoffmasse 11 stromleitend gegeneinander gepreßt sind, so daß die oberen und unteren Wicklungen 3a, 3b in Reihe geschaltet sind. Als Kunststoffmasse 11 ist ein elektrisch isolierender Thermoplast geeignet. Die Dicke der umspritzten Kunststoffmasse 10 sollte kleiner als 0,2 mm sein. Das Umspritzen der Kunststoffmasse 11 ge-

schieht unter einem so hohem Druck, daß die Wicklungsenden 3c, 3d in dem Ausschnitt fest gegeneinander gedrückt werden. Beispielsweise kann das Umspritzen mit einem Druck von 50.000 hPa erfolgen. Auf diese Art und Weise wird eine Trägerplatte 2 gebildet, die aus einer Kunststoffolie 12 mit durchkontaktierten Wicklungen 3a, 3b und einer isolierenden Beschichtung aus Kunststoffmasse 11 besteht.

Je nach dem Anwendungsfall sind zwei oder mehrere Trägerplatten 2 gestapelt und als Primär- oder Sekundärwicklungen einem Planartransformator 1 zugeordnet. In Fig. 4 ist die Anordnung von drei Trägerplatten 2 veranschaulicht. Die Beschichtung aus Kunststoffmasse 11 isoliert die Trägerplatten 2 voneinander und bewirkt die Potentialtrennung. Zur Bildung eines Planartransformators 1 werden die gestapelten drei Trägerplatten 2 mit dem Magnetkern 5 versehen. Um die Bauteile des Planartransformators 1 in ihrer Lage zu fixieren, kann die montierte Baueinheit mit einer isolierenden thermoplastischen Kunststoffmasse umspritzt werden.

In Fig. 5 ist die Herstellung von Planartransformatoren 1 in Verbindung mit einer filmartigen Kunststoffolie 12 gezeigt, die mittels einer Randperforation 13a durch mehrere Bearbeitungsstationen I bis VIII transportiert wird. Zunächst wird auf Station I die Kunststoffolie 12 mit Öffnungen 9 und Ausschnitten 14 zum Durchführen der Seitenschenkel 6 und des Mittelschenkels 7 des Magnetkerns 5 und mit dem Ausschnitt 10 zum Durchkontaktieren der Wicklungsenden versehen. Die Stationen II und III dienen dem Bedrucken der Kunststoffolie 12 mit den beiden Wicklungen 3a, 3b. Auf Station IV wird die Kunststoffolie 12 mit den aufgedruckten Wicklungen 3a, 3b mit der Kunststoffmasse 11 umspritzt, wobei die Wicklungsenden 3c, 3d stromleitend gegeneinander gepreßt werden. Zur Station V gehört das Stapeln von zwei oder mehr Trägerplatten 2. Der Einbau der Magnetkerne 5 geschieht auf Station VI und auf Station VII wird die Montageeinheit mit einer isolierenden Kunststoffmasse 15 umspritzt. Schließlich werden die Planartransformatoren 1 auf der Station VIII vereinzelt. Dieses Verfahren erlaubt in vorteilhafter Weise ein vollautomatische Fertigung, die auch kontinuierlich ausführbar ist.

Wenngleich das Ausführungsbeispiel drei Trägerplatten 2 vorsieht, sind selbstverständlich auch Planartransformatoren 1 mit zwei, vier oder mehr Trägerplatten 2 herstellbar.

50 Bezugszeichenliste

- 1 Planartransformator
- 2 Trägerplatten
- 3 Wicklungen
- 3a obere Wicklung
- 3b untere Wicklung
- 3c Wicklungsenden
- 3d Wicklungsenden

- 4 Anschlußfahnen
- 5 zweiteiliger Magnetkern
- 6 Seitenschenkel
- 7 Mittelschenkel
- 8 Joch
- 9 Öffnung
- 10 Ausschnitt
- 11 Kunststoffmasse
- 12 Kunststoffolie
- 13 Perforation
- 14 Ausschnitte
- 15 Kunststoffmasse

Patentansprüche

1. Planartransformator für Schaltnetzteile zur Erzeugung von Kleinspannungen, bestehend aus zwei oder mehreren, mit spiralförmig aufgedruckten Primär- oder Sekundärwicklungen versehenen Trägerplatten aus Kunststoff, die unter Zwischenlage einer elektrisch isolierenden Schicht sandwichartig angeordnet und mit einem Magnetkern versehen sind, der mit einem Mittelschenkel durch eine zentrische Öffnung der Trägerplatten ragt, wobei jede Trägerplatte auf beiden Flächen eine aufgedruckte Wicklung aufweist, deren Wicklungsenden mittels einer Durchkontaktierung elektrisch in Reihe geschaltet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklungen (3a,3b) auf einer 10 bis 100 µm dicken Folie (12) aus dem Kunststoff aufgedruckt sind, jeweils zwei der Wicklungsenden (3c,3d) blank über einem Ausschnitt (10) in der Kunststoffolie (12) angeordnet sind und die mit den beiden Wicklungen (3a,3b) versehene Kunststoffolie (12) mit einer elektrisch isolierenden thermoplastischen Kunststoffmasse (11) umspritzt ist, derart, daß die beiden Wicklungsenden (3c,3d) im Bereich des Ausschnitts (10) fest gegeneinander gepreßt sind.
2. Planartransformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die aus Kupfer bestehenden Wicklungen (3a,3b) eine Dicke zwischen 20 bis 200 µm haben.
3. Planartransformator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der umspritzten Kunststoffmassen (11) kleiner als 0,2 mm ist.
4. Verfahren zur Herstellung einer auf beiden Flächen mit einer gedruckten spiralförmigen Wicklung versehenen, aus Kunststoff bestehenden Trägerplatte zur Bildung von Primär- oder Sekundärwicklung für Planartransformatoren zur Erzeugung von Kleinspannungen, wobei die Wicklungsenden durchkontaktiert werden, dadurch gekennzeichnet, daß die spiralförmigen Wicklungen auf die beiden Flächen einer 10 bis 100 µm dicken Folie (12) aus dem

Kunststoff aufgedruckt werden, wobei die Wicklungsenden (3c,3d) blank über einem Ausschnitt (10) in der Kunststoffolie (12) zu liegen kommen und die mit den Wicklungen (3a,3b) versehene Kunststoffolie (12) unter hohem Druck mit einer elektrisch isolierenden thermoplastischen Kunststoffmasse (11) umspritzt wird, derart, daß die beiden Wicklungsenden (3c,3d) im Bereich des Ausschnitts (10) fest gegeneinander gepreßt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffmasse (11) mit einem Druck größer als 50.000 hPa umspritzt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffmasse (11) in einer Dicke kleiner als 0,2 mm aufgetragen wird.

7. Verfahren zur Herstellung eines Planartransformators für Schaltnetzteile zur Erzeugung von Kleinspannungen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehrere mit der elektrisch isolierenden Kunststoffmasse (11) umspritzten Kunststoffolien (12) gestapelt, mit dem Magnetkern (5) bestückt und die Bauteile der Baueinheit durch Umspritzen mit einer weiteren, elektrisch isolierenden thermoplastischen Kunststoffmasse (15) mechanisch fixiert werden.

Claims

1. A planar transformer for switched-mode power supplies for low-voltage production, consisting of two or more plastic support plates provided with printed spiral primary or secondary windings, said plates being arranged sandwich-fashion with the interposition of an electrically insulating layer and being provided with a magnetic core which projects by a middle limb through a central opening in the support plates, each support plate having on its two surfaces a printed winding the ends of which are electrically connected in series by a through-connection, characterised in that the windings (3a, 3b) are printed on a plastic sheet (12) 10 to 100 µm thick, two of the winding ends (3c, 3d) in each case are disposed bare above a cut-out (10) in the plastic sheet (12) and the plastic sheet (12) provided with the two windings (3a, 3b) is extrusion-coated with an electrically insulating thermoplastic (11) in such manner that the two windings (3c, 3d) are pressed tightly against one another in the region of the cut-out (10).
2. A planar transformer according to claim 1, characterised in that the copper windings (3a, 3b) have a thickness of between 20 and 200 µm.
3. A planar transformer according to claim 1 or 2, char-

acterised in that the thickness of the extrusion-coated plastics (11) is less than 0.2 mm.

4. A method of producing a plastic support plate provided with a spiral printed winding on both surfaces, for the purpose of forming primary or secondary windings for planar transformers for low-voltage production, wherein the winding ends are through-connected, characterised in that the spiral windings are printed on the two surfaces of a plastic sheet (12) 10 to 100 μm thick, the winding ends (3c, 3d) coming to lie bare over a cut-out (10) in the plastic sheet (12) and the plastic sheet (12) provided with the windings (3a, 3b) is extrusion-coated under high pressure with an electrically insulating thermoplastic (11) in such manner that the two winding ends (3c, 3d) are pressed tightly against one another in the region of the cut-out (10).
5. A method according to claim 4, characterised in that the plastic (11) is extruded at a pressure higher than 50,000 hPa.
6. A method according to claim 4 or 5, characterised in that the plastic (11) is applied in a thickness less than 0.2 mm.
7. A method of producing a planar transformer for switched-mode power supplies for low-voltage production according to any one of claims 1 to 6, characterised in that two or more plastic sheets (12) extrusion-coated with the electrically insulating plastic (11) are stacked, equipped with the magnetic core (5) and the components of the unit are mechanically fixed by extrusion-coating with another electrically insulating thermoplastic (15).

Revendications

1. Transformateur planaire pour alimentation à découpage en vue de produire des petites tensions, constitué de deux ou de plusieurs plaquettes de support en matière plastique qui sont munies d'enroulements primaires ou d'enroulements secondaires imprimés en forme de spirale, qui sont disposés en sandwich en intercalant une couche isolante du point de vue électrique et qui sont munies d'un noyau magnétique, dont une branche centrale fait saillie par une ouverture centrale des plaquettes de support, chaque plaquette de support comportant sur les deux faces un enroulement imprimé, dont les extrémités d'enroulement sont connectées en série du point de vue électrique au moyen d'un trou métallisé, caractérisé en ce que les enroulements (3a, 3b) sont imprimés sur une feuille (12) en la matière plastique d'une épaisseur de 10 à 100 μm , en ce que deux des extrémités (3c, 3d) d'enroulement

sont disposées en étant dénudées au-dessus d'une découpe (10) ménagée dans la feuille (12) en matière plastique et en ce que la feuille (12) en matière plastique munie des deux enroulements (3a, 3b) est enrobée par moulage par injection d'une composition (11) en matière thermoplastique isolante du point de vue électrique, de telle manière que les deux extrémités (3c, 3d) d'enroulement sont pressées solidement l'une contre l'autre dans la zone de la découpe (10).

2. Transformateur planaire suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les enroulements (3a, 3b) en cuivre ont une épaisseur comprise entre 20 et 200 μm .
3. Transformateur planaire suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'épaisseur de la composition (11) en matière plastique injectée est inférieure à 0,2 mm.
4. Procédé de fabrication d'une plaquette de support en matière plastique, munie d'un enroulement imprimé en forme de spirale, servant à former un enroulement primaire ou un enroulement secondaire pour des transformateurs planaires en vue de produire de petites tensions, les extrémités d'enroulement étant interconnectées, caractérisé en ce que l'on imprime les enroulements en forme de spirale sur les deux faces d'une feuille (12) en la matière plastique d'une épaisseur de 10 à 100 μm , les extrémités (3c, 3d) d'enroulement venant dénudées au-dessus d'une découpe (10) ménagée dans la feuille (12) en matière plastique et la feuille (12) en matière plastique munie des enroulements (3a, 3b) étant enrobée par moulage par injection à haute pression d'une composition (11) en matière thermoplastique isolante du point de vue électrique de telle manière que les deux extrémités (3c, 3d) d'enroulement sont pressées solidement l'une contre l'autre dans la zone de la découpe (10).
5. Procédé suivant la revendication 4, caractérisé en ce que l'on injecte la composition (11) de matière plastique à une pression supérieure à 50.000 hPa.
6. Procédé suivant la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que l'on dépose la composition (11) de matière plastique en une épaisseur inférieure à 0,2 mm.
7. Procédé de fabrication d'un transformateur planaire pour alimentation à découpage en vue de produire de petites tensions suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'on empile deux ou plusieurs feuilles (12) en matière plastique enrobées par moulage par injection de la composition (11) en matière plastique isolante du point de vue

électrique, en ce qu'on les munie du noyau (5) magnétique et en ce que l'on immobilise mécaniquement les composants de l'unité en l'enrobant par moulage par injection d'une composition (15) supplémentaire en matière thermoplastique isolante du point de vue électrique.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

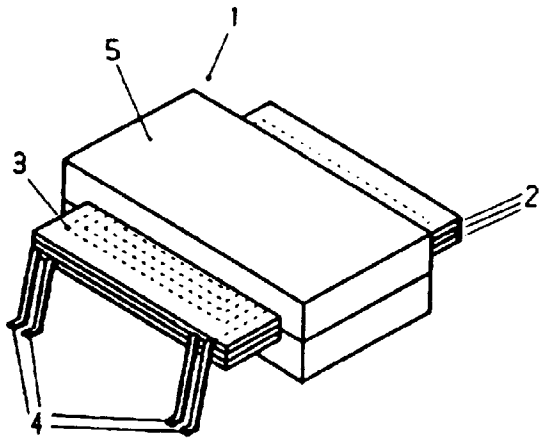


Fig. 1

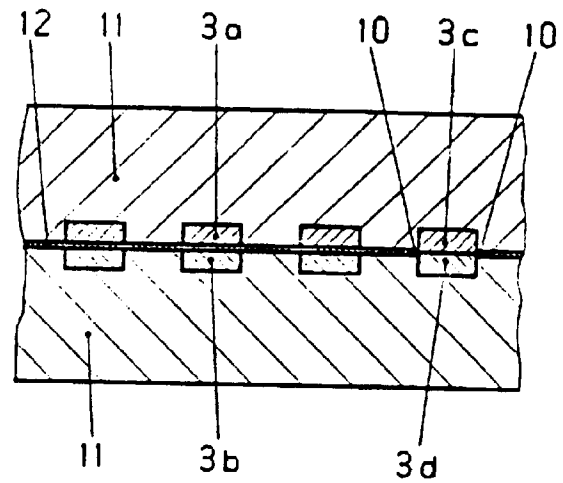


Fig. 3

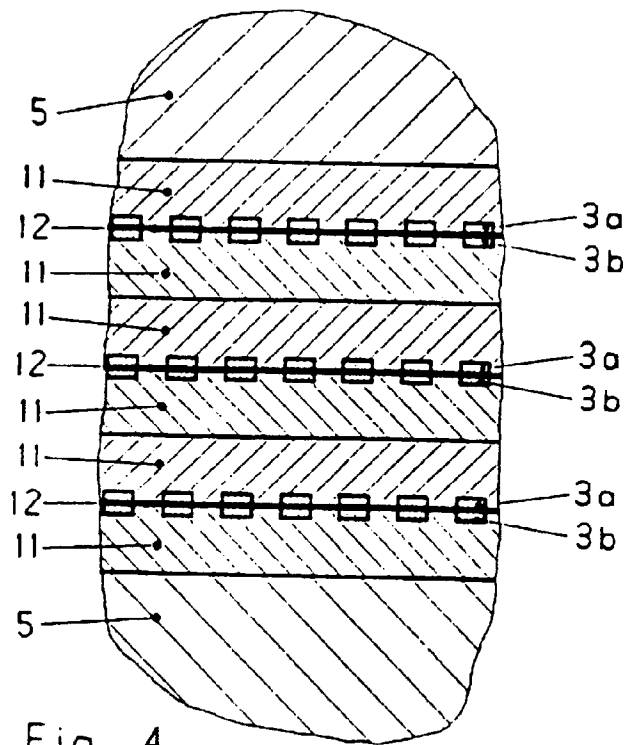


Fig. 4

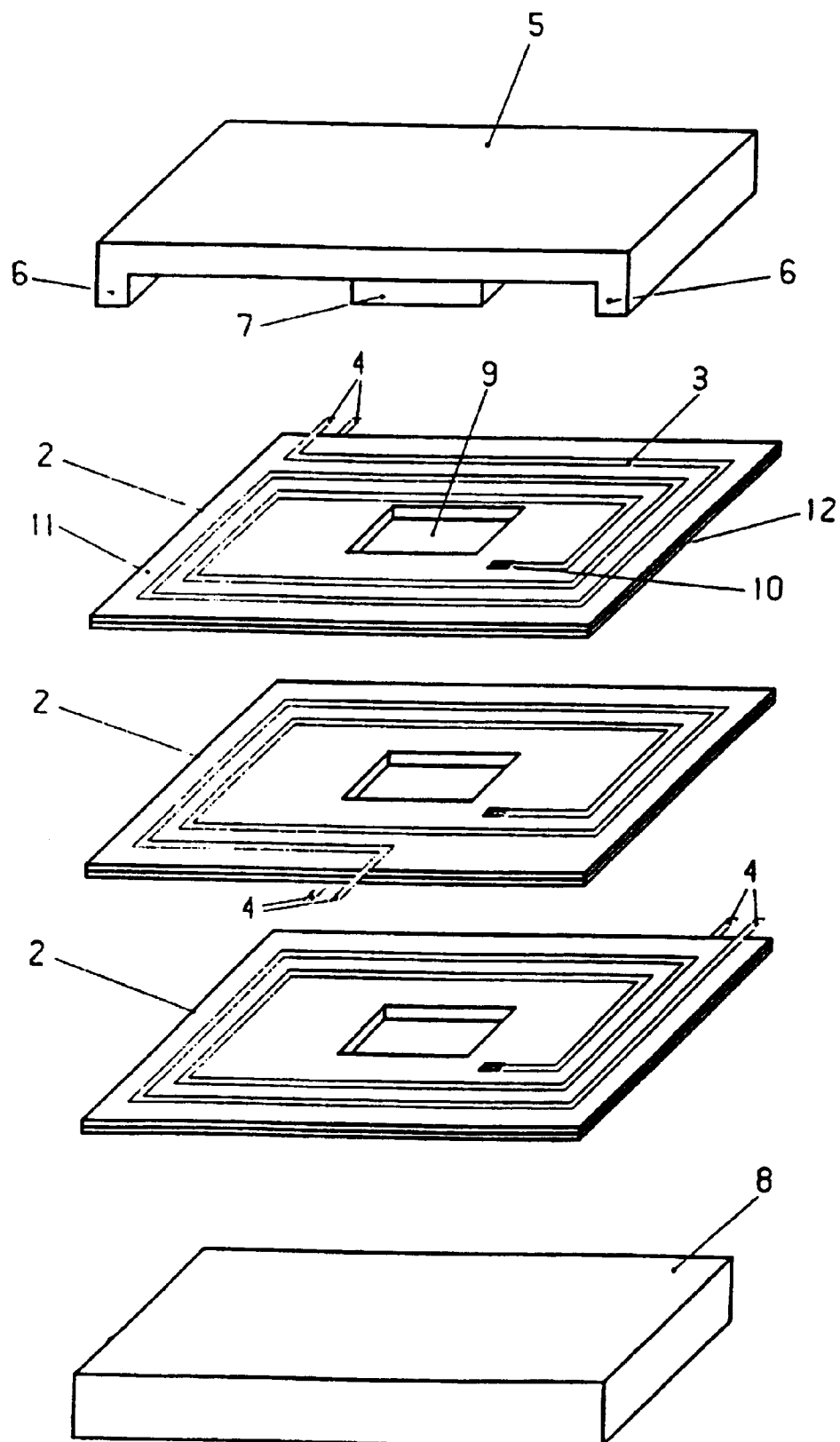


Fig. 2

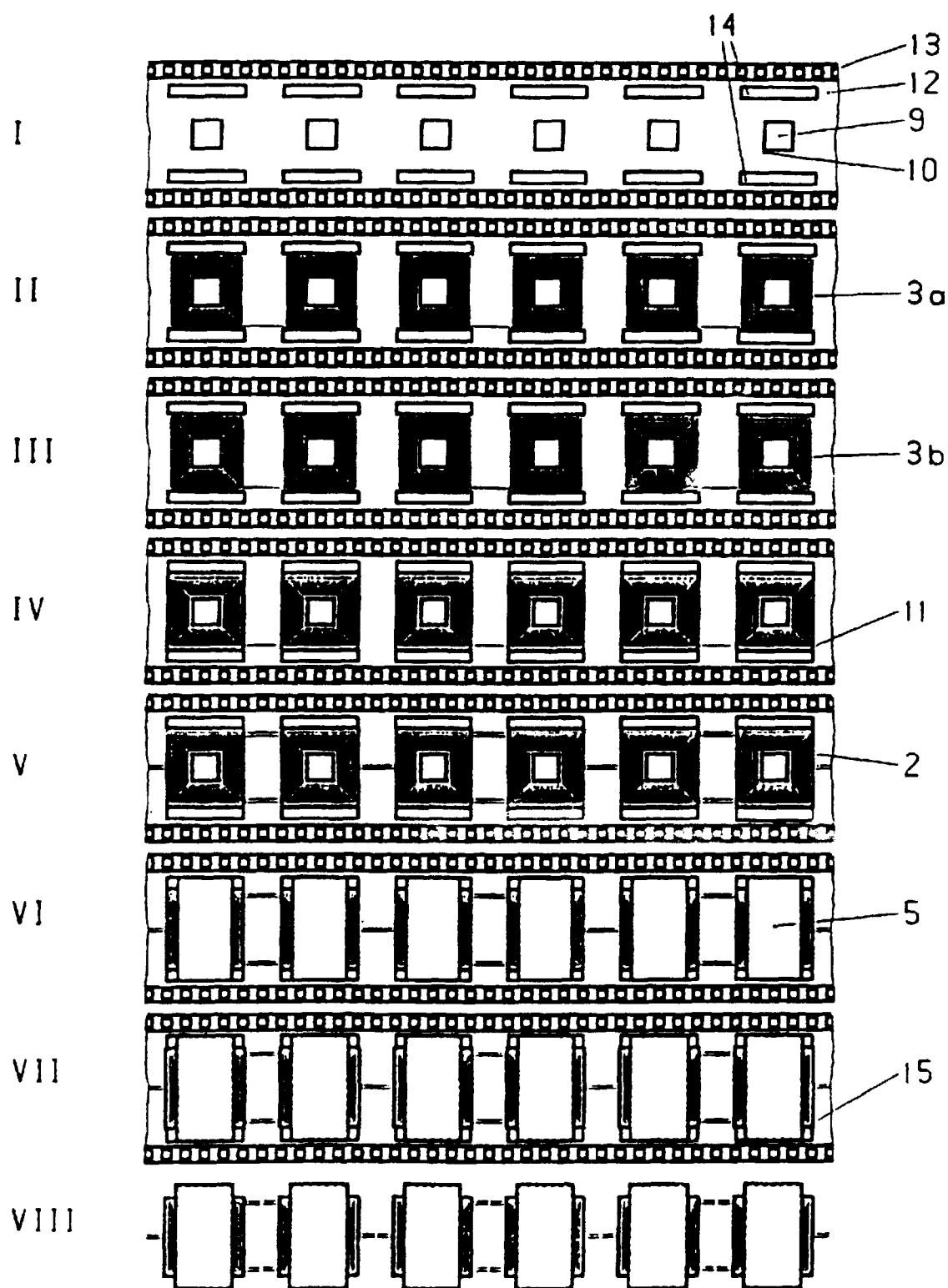


Fig. 5