



(11)

EP 1 085 535 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.09.2009 Patentblatt 2009/37

(51) Int Cl.:
H01F 27/28 ^(2006.01) **H01F 27/29** ^(2006.01)
H01F 27/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **00116058.9**

(22) Anmeldetag: **26.07.2000**

(54) **Planartransformator**

Planar transformer

Transformateur planaire

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FI SE

(30) Priorität: **20.09.1999 DE 19945013**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.03.2001 Patentblatt 2001/12

(73) Patentinhaber: **EPCOS AG**
81669 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Haubner, Matthias**
81667 München (DE)

• **Stoll, Karl**
81539 München (DE)

(74) Vertreter: **Epping - Hermann - Fischer**
Patentanwaltsgesellschaft mbH
Ridlerstrasse 55
80339 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 522 475 **EP-A- 0 820 072**
DE-U- 29 907 035 **US-A- 5 010 314**

EP 1 085 535 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Planartransformator mit Hochstromwindungen, einem Mehrschichtaufbau, dessen Schichten von flachen elektrisch leitenden Windungen und dazwischen angeordneten Isolierungen gebildet werden, einem von den Windungen umgebenen Magnetkern und einem Träger für den Mehrschichtaufbau.

[0002] Bei einem derartigen beispielsweise aus der US 5,010,314 bekannten Planartransformator sind beidseits eines zweigeteilten Trägers aus flachen elektrisch leitenden Windungen und dazwischen angeordneten Isolierungen gebildete Mehrschichtanordnungen vorgesehen, in denen die Hochstromwindungen angeordnet sind. Hieraus ergibt sich eine schwierige Anschlußtechnologie für die Hochstromwindungen im Planartransformator. Außerdem entsteht ein relativ großer Platzbedarf in der Mehrschichtanordnung (Multilayer).

[0003] Aus der EP 0 522 475 ist eine Spulenkörper für einen Transformator bekannt, bei dem planare Teilwicklungen in einen Mehrschichtverbundaufbau aus isolierenden Lagen einlaminiert sind.

[0004] Aus der EP 0 820 072 A1 ist ein Spulenkörper für eine Flachtransformator bekannt, bestehend aus einem Mehrschichtaufbau, bei dem planare Wicklungen übereinander angeordnet sind und in ein Gehäuse integriert sind.

[0005] Aus der US 5,010,314 ist ein Flachtransformator bekannt, bestehend aus einem Mehrschichtaufbau, bei dem planare Wicklungen und Isolierschichten übereinander angeordnet sind und einen mehrteiligen Spulenkörper als stabilisierenden Träger besitzen.

[0006] Aus der DE 299 07 035 U1 ist ein Spulenkörper für eine Flachspule bekannt, bei dem auf einem Träger Leiterplatten übereinandergestapelt sind, die jeweils eine oder mehrere Windungen für die Spulenwicklung aufweisen. In den Träger sind Anschlußstifte eingepreßt, die zum elektrischen Anschließen der Leiterplatten dienen.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Planartransformator der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchem die elektrische Kontaktierung der Hochstromwindungen vereinfacht ist.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Hochstromwindungen jeweils voneinander isoliert im Träger mit herausgeführten elektrischen Stromanschlüssen integriert sind, und daß durch den Träger hindurchgeführte und aus diesen oben und unten herausragende Anschlußstifte für die windungen des Mehrschichtenbaus vorgesehen sind.

[0009] Durch die Integration der Hochstromwindungen im Träger ergibt sich eine erhebliche Platzersparnis, wobei die mechanische Stabilität der Träger durch die integrierten Hochstromwindungen verbessert wird. In bevorzugter Weise kann der Träger aus Kunststoff, beispielsweise durch Kunststoffspritztechnik, hergestellt sein. Der Träger und die in ihm integrierten Hochstrom-

windungen besitzen die Form eines rechteckigen und quadratischen Rahmens mit einem Mittelloch, durch welches ein Teil des Magnetkerns ragt. Der aus den flachen elektrisch leitenden Windungen und dazwischen angeordneten Isolierungen gebildete Mehrschichtaufbau (Multilayer) kann an der Oberseite und/oder an der Unterseite des Trägers angeordnet sein. Die aus dem Träger herausgeführten Anschlüsse der Hochstromwindungen können in Form von Anschlußlappen ausgebildet sein und sind bevorzugt an einer Rahmenseite seitlich herausgeführt. An der gegenüberliegenden Rahmenseite des Trägers sind weitere Anschlüsse in Form von Anschlußstiften oder für SMD-Technik zur Kontaktierung der im Mehrschichtaufbau (Multilayer) vorhandenen Windungen vorgesehen. Der Träger bildet somit einen Anschlußträger für alle Windungen des Planartransformators.

[0010] Die Hochstromwindungen können als Formstücke aus einem elektrisch leitfähigen Material, z.B. Kupfer, gebildet sein. In bevorzugter Weise sind die Hochstromwindungen als Stanzteile oder Bügel ausgebildet. Im Träger kann eine Hochstromwindung oder können mehrere Hochstromwindungen angeordnet sein. Die Anordnung und die seitliche Herausführung der Hochstromanschlüsse erfolgt in bevorzugter Weise symmetrisch zu einer Mittelebene des Trägers, wobei die Hochstromwindungen im Träger in mehreren Ebenen angeordnet sind.

[0011] Anhand der Figuren wird an Ausführungsbeispielen die Erfindung noch näher erläutert.

[0012] Es zeigt:

Fig. 1: ein Ausführungsbeispiel eines Trägers (Anschlußträgers), in welchem Hochstromwindungen des Planartransformators integriert sind;

Fig. 2: ein Ausführungsbeispiel für eine Hochstromwindung;

Fig. 3: Bestandteile eines Ausführungsbeispiels eines Planartransformators; und

Fig. 4: Bestandteile eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Planartransformators.

[0013] Bei den dargestellten Ausführungsbeispiele eines Planartransformators in den Fig. 3 und 4 wird ein Träger 1 verwendet, in welchem eine oder mehrere Hochstromwindungen 3 integriert sind. Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen sind zwei Hochstromwindungen 3 in den Träger 1 integriert. Die Hochstromwindungen 3 befinden sich in übereinander angeordneten Ebenen im Träger 1. Dieser besteht aus Kunststoff und ist insbesondere durch Kunststoffspritztechnik hergestellt. Der Träger 1 hat die Form eines quadratischen oder rechteckigen Rahmens, wie aus den Figuren zu ersehen ist. Der Träger 1 kann jedoch auch als kreisrunder Rahmen oder auch eine andere dem Einsatzzweck an-

gepaßte Form aufweisen. Dieser Form ist die jeweilige Hochstromwindung 3 angepaßt. Die jeweilige Hochstromwindung besteht aus einem Formteil, das aus einem leitfähigen Material, insbesondere Kupfer gebildet ist. In bevorzugter Weise handelt es sich um Stanzteile aus Kupfer. Wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, ist die jeweilige Hochstromwindung als flache Scheibe ausgebildet.

[0014] Der rahmenförmige Träger 1 und die in ihm integrierten Hochstromwindungen besitzen ein Mittelloch 4, durch welches im zusammengebauten Zustand ein Mittelbutzen eines Magnetkerns 6 ragt. Der in das Mittelloch 4 ragende Teil des Magnetkerns 6 wird von den Hochstromwindungen 3 umfaßt.

[0015] Anschlüsse 5 in Form von Anschlußlappen sind einstückig an jede Hochstromwindung 3 angeformt. Diese Anschlüsse ragen seitlich aus dem Träger 1. In bevorzugter Weise ragen die Anschlüsse 5 seitlich aus einem Rahmenteil des Trägers 1 heraus. Die jeweiligen Anschlüsse 5 verlaufen parallel zueinander. Bei der Anordnung mehrerer Hochstromwindungen im Träger 1 besitzen diese eine bezüglich einer Mittelebene spiegelbildliche Anordnung der herausgeführten Anschlüsse 5, wie es insbesondere aus der Fig. 1 zu ersehen ist. Die Hochstromwindungen können gegeneinander durch Isolierbeschichtung, beispielsweise Lackierung isoliert sein.

[0016] Am gegenüberliegenden Rahmenteil des Trägers 1 befinden sich Anschlußstifte 2. Diese dienen zum Anschluß von Windungen in einem Mehrschichtaufbau 7. Der jeweilige Mehrschichtaufbau kann als Standard-Multilayer ausgebildet sein und, wie aus der Fig. 3 zu ersehen ist, an der Oberseite und der Unterseite des Trägers 1 angeordnet werden. Der jeweilige Mehrschichtaufbau 7 enthält Windungen in Form von Kupferscheiben oder Kupferkaschierungen auf Kunststoffunterlagen oder anderweitig ausgebildeten ebenen und flachen Leitern, welche gegeneinander durch Isolierschichten isoliert sind. Es können auch mehrere Mehrschichtaufbauten 7 (Standard-Multilayer) in gestapelter Anordnung zum Einsatz kommen, wie es im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 gezeigt ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Stapel der Standard-Multilayer auf der Oberseite des Trägers 1 angeordnet.

[0017] Die Anschlußstifte 2 dienen zur Aufnahme und zum Anschluß eines Mehrschichtaufbaus (Multilayers) oder weiterer Windungsteile. Die Anschlußstücke 2 ragen sowohl an der Oberseite als auch an der Unterseite aus dem Träger heraus. An der Unterseite des Trägers kann der Anschluß an die Mutterplatine über die Anschlußstifte 2 stattfinden. Dies erfolgt mit den gleichen Stiften wie die Kontaktierung mit den Windungsteilen des Mehrschichtaufbaus 7.

[0018] Hieraus resultiert eine erhebliche Vereinfachung des Mehrschichtaufbaus (Multilayer) sowie eine starke Verringerung der Gesamtdicke des Mehrschichtaufbaus. Da Durchkontaktierungen oder Parallelschaltungen nicht mehr erforderlich sind, verringert sich die Gefahr der Bildung von heißen Stellen (hot spots).

Patentansprüche

1. Planartransformator mit

- Hochstromwindungen (3)
- einem Mehrschichtaufbau (7), dessen Schichten von flachen elektrisch leitenden Windungen und dazwischen angeordneten Isolierungen gebildet werden,
- einem von den Windungen umgebenen Magnetkern (6)
- einem aus Kunststoff bestehenden rahmenförmigen Träger (1) für den Mehrschichtaufbau (7), wobei in den Träger (1) die Hochstromwindungen (3) voneinander isoliert integriert sind, und aus dem elektrische Stromanschlüsse (5) für die Hochstromwindungen seitlich herausgeführt sind,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** Anschlußstifte (2) für die Windungen des Mehrschichtaufbaus durch den Träger hindurchgeführt sind, und aus diesem oben und unten herausragen.

2. Planartransformator nach Anspruch 1, bei dem die Hochstromwindungen (3) als flache Formstücke aus einem elektrisch leitfähigen Material gebildet sind.

3. Planartransformator nach Anspruch 2, bei dem die Hochstromwindungen (3) als Stanzteile ausgebildet sind.

4. Planartransformator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Hochstromwindungen (3) aus Kupfer bestehen.

5. Planartransformator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Hochstromwindungen (3) bügelförmig ausgebildet sind.

6. Planartransformator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Hochstromwindungen (3) in unterschiedlichen Ebenen im Träger (1) angeordnet sind.

7. Planartransformator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem der Träger (1) die Form eines rechteckigen, quadratischen oder kreisrunden Rahmens hat, wobei die Anschlüsse (5) der Hochstromwindungen (3) an einer Rahmenseite herausgeführt sind.

8. Planartransformator nach einem der Ansprüche 1

bis 7,
bei dem in einem Mittelloch (4) des Trägers (1) ein
von den Windungen umgebener Teil des Magnet-
kerns (6) angeordnet ist.

9. Planartransformator nach einem der Ansprüche 1
bis 8,
bei dem die Hochstromwindungen (3) durch eine iso-
lierende Beschichtung gegeneinander isoliert sind.

10. Planartransformator nach einem der Ansprüche 1
bis 9,
bei dem der Träger (1) aus den mit Kunststoff um-
spritzten Hochstromwindungen (3) besteht.

11. Planartransformator nach einem der Ansprüche 1
bis 10,
bei dem die Anschlußstifte (2) an der Rahmenseite
angeordnet sind, welche der die Anschlüsse (5) der
Hochstromwindungen (3) aufweisenden Rahmen-
seite entgegengesetzt liegt.

Claims

1. Planar transformer having

- high-current turns (3)
- a multilayer structure (7), whose layers are
formed by flat electrically conductive turns and
insulation elements arranged between them,
- a magnet core (6) which is surrounded by the
turns,
- a mount (1) which is composed of plastic and
is in the form of a frame, for the multilayer struc-
ture (7), with the high-current turns (3) being in-
tegrated, insulated from one another, in the
mount (1), and being passed out at the side from
the electrical current connections (5) for the
high-current turns,

characterized

- **in that** connecting pins (2) for the turns of the
multilayer structure are passed through the
mount, and project out of it at the top and bottom.

2. Planar transformer according to Claim 1,
in which the high-current turns (3) are in the form of
flat mouldings composed of electrically conductive
material.

3. Planar transformer according to Claim 2, in which
the high-current turns (3) are in the form of stamped
parts.

4. Planar transformer according to one of Claims 1 to
3, in which the high-current turns (3) are composed

of copper.

5. Planar transformer according to one of Claims 1 to
4, in which the high-current turns (3) are in the form
of brackets.

6. Planar transformer according to one of Claims 1 to
5, in which the high-current turns (3) are arranged
at different levels in the mount (1).

7. Planar transformer according to one of Claims 1 to
6, in which the mount (1) is in the form of a rectan-
gular, square or circular frame, with the connections
(5) of the high-current turns (3) being passed out on
one frame side.

8. Planar transformer according to one of Claims 1 to
7, in which a part of the magnet core (6) which is
surrounded by the turns is arranged in a centre hole
(4) in the mount (1).

9. Planar transformer according to one of Claims 1 to
8, in which the high-current turns (3) are insulated
from one another by an insulated coating.

10. Planar transformer according to one of Claims 1 to
9, in which the mount (1) comprises high-current
turns (3) insert-moulded with plastic.

11. Planar transformer according to one of Claims 1 to
10,
in which the connecting pins (2) are arranged on the
frame side which is opposite the frame side which
has the connections (5) of the high-current turns (3).

Revendications

1. Transformateur planaire comprenant :

- des spires (3) pour du courant intense,
- une structure (7) à plusieurs couches, dont les
couches sont formées de spires plates et con-
ductrices de l'électricité et d'isolants disposés
entre elles,
- un noyau (6) magnétique entouré par les spi-
res,
- un support (1) , en forme de cadre en matière
plastique de la structure (7) à plusieurs couches,
les spires (3) pour du courant intense étant in-
tégrées dans le support (1) en étant isolées les
unes des autres et du support sortent latérale-
ment des bornes (5) électrique de courant pour
les spires pour du courant intense,

caractérisé

- **en ce que** les broches (2) de borne pour les

spires de la structure à plusieurs couches passent à travers le support et en sortent en haut et en bas.

2. Transformateur planaire suivant la revendication 1, dans lequel les spires (3) pour du courant intense sont formées de pièces moulées, plates, en un matériau conducteur de l'électricité. 5
3. Transformateur planaire suivant la revendication 2, dans lequel les spires (3) pour du courant intense sont sous la forme de pièce découpées. 10
4. Transformateur planaire suivant la revendication 1 à 3, dans lequel les spires (3) pour du courant intense sont en cuivre. 15
5. Transformateur planaire suivant l'une des revendications 1 à 4, dans lequel les spires (3) pour du courant intense sont en forme d'étrier. 20
6. Transformateur planaire suivant l'une des revendications 1 à 5, dans lequel les spires (3) pour du courant intense sont disposées dans des plans différents dans le support (1). 25
7. Transformateur planaire suivant l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le support à la forme d'un cadre rectangulaire, carré ou circulaire, les bornes (5) des spires (3) pour du courant intense sortant sur un côté du cadre. 30
8. Transformateur planaire suivant l'une des revendications 1 à 7, dans lequel dans un trou (4) au milieu du support (1) est disposé une partie du noyau (6) magnétique, qui est entourée par les spires. 35
9. Transformateur planaire suivant l'une des revendications 1 à 8, dans lequel les spires (3) pour du courant intense sont isolées mutuellement par un revêtement isolant. 40
10. Transformateur planaire suivant l'une des revendications 1 à 9, dans lequel le support est constitué des spires (3) pour du courant intense recouvertes de matière plastique par extrusion. 45
11. Transformateur planaire suivant l'une des revendications 1 à 10, dans lequel les broches (2) de borne sont disposées sur le côté du cadre qui est opposé au côté du cadre ayant les bornes (5) des spires (3) pour du courant intense. 50

55

Fig. 1

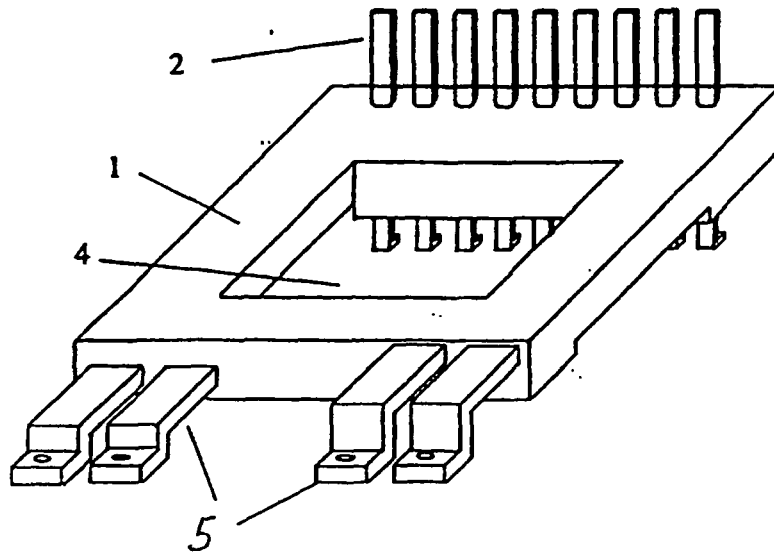
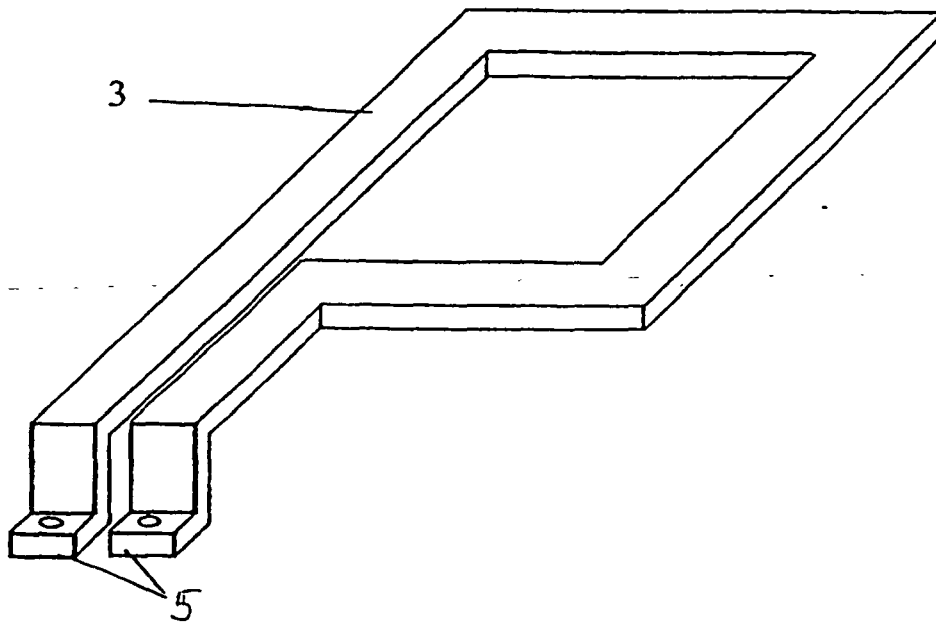
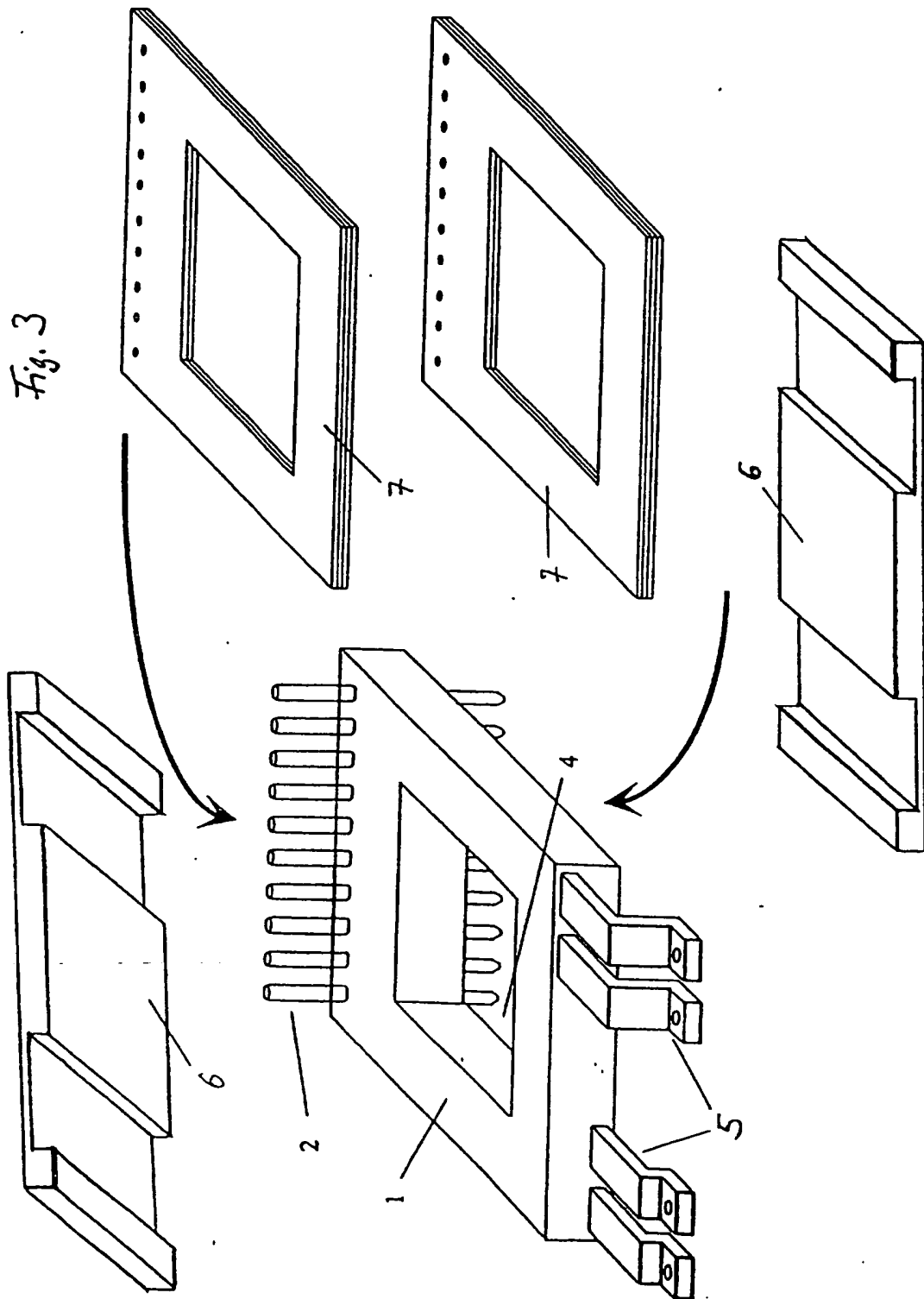
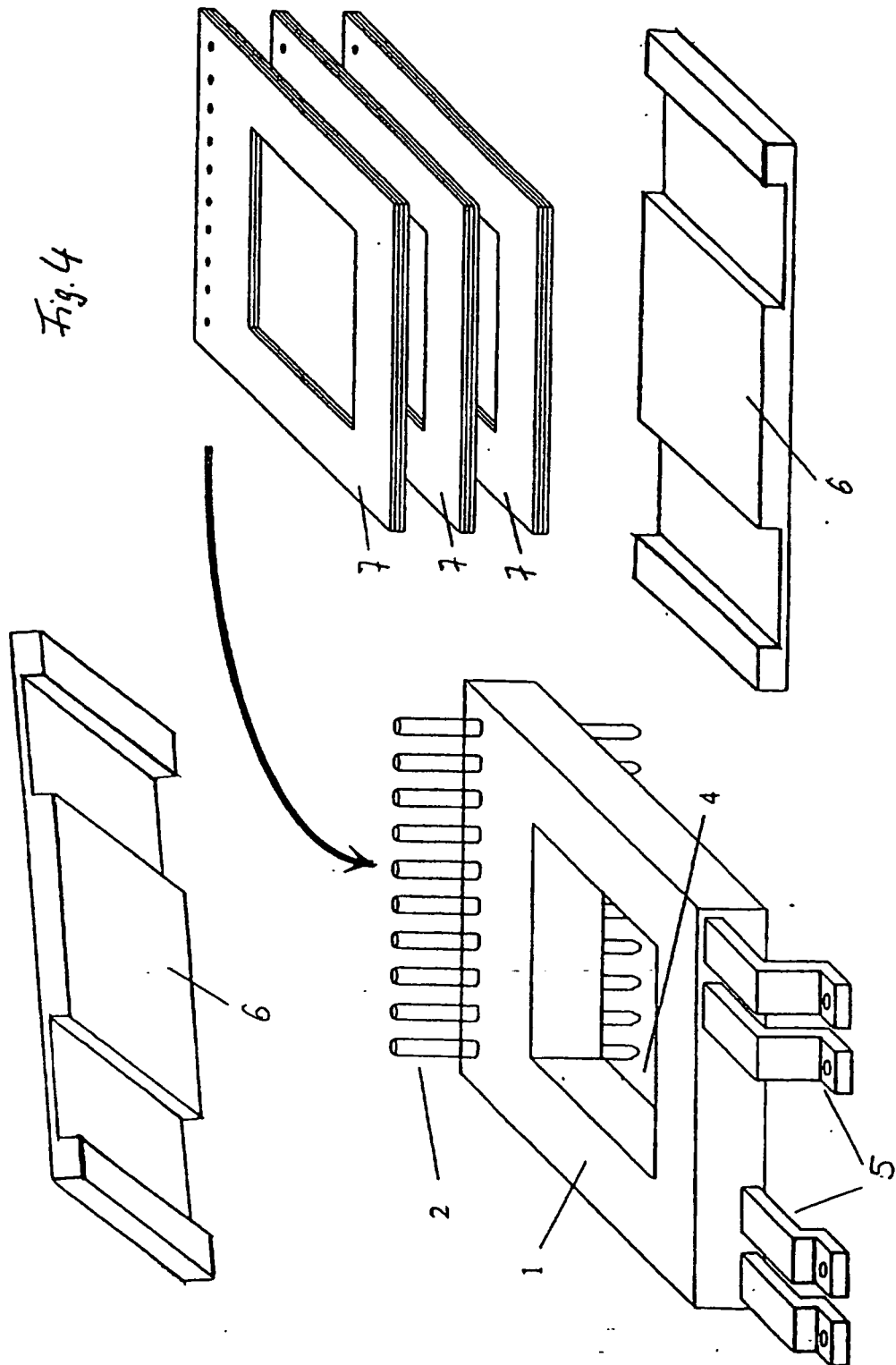


Fig. 2







IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5010314 A [0002] [0005]
- EP 0522475 A [0003]
- EP 0820072 A1 [0004]
- DE 29907035 U1 [0006]