



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 085 537 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.03.2001 Patentblatt 2001/12

(51) Int. Cl.⁷: **H01F 27/28**, H01F 41/06

(21) Anmeldenummer: **00119213.7**

(22) Anmeldetag: **06.09.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **14.09.1999 DE 19944072**
16.08.2000 DE 10039890

(71) Anmelder:
**Mannesmann VDO Aktiengesellschaft
60388 Frankfurt am Main (DE)**

(72) Erfinder: **Berberich, Reinhold
60439 Frankfurt (DE)**

(74) Vertreter:
**Rassler, Andrea, Dipl.-Phys.
Kruppstrasse 105
60388 Frankfurt (DE)**

(54) **Planartransformator und Verfahren zur Herstellung seiner Wicklung sowie eine kompakte elektrische Vorrichtung mit einem solchen Planartransformator**

(57) Die Erfindung betrifft eine kompakte elektrische Vorrichtung mit einem Planartransformator zur Angleichung verschiedener elektrischer Spannungen zwischen einer elektrischen Schaltung und einer, mit einer Bezugsspannung verbindbaren Steckeinrichtung, wobei wenigstens eine Primärwicklung des Transformators mit der Steckeinrichtung und wenigstens eine Sekundärwicklung des Transformators mit der elektrischen Schaltung über Leiterbahnen verbunden ist,

wobei die Primär- und die Sekundärwicklung wenigstens einen Teil eines Transformator-kerns umschließt.

Zur vereinfachten Montage weist die elektronische Einrichtung einen Planartransformator auf, dessen Primär- und Sekundärwicklung (3a, 3b) jeweils aus einem gefalteten elektrischen Leiter (15) bestehen, welcher einen unrunder Querschnitt aufweist.

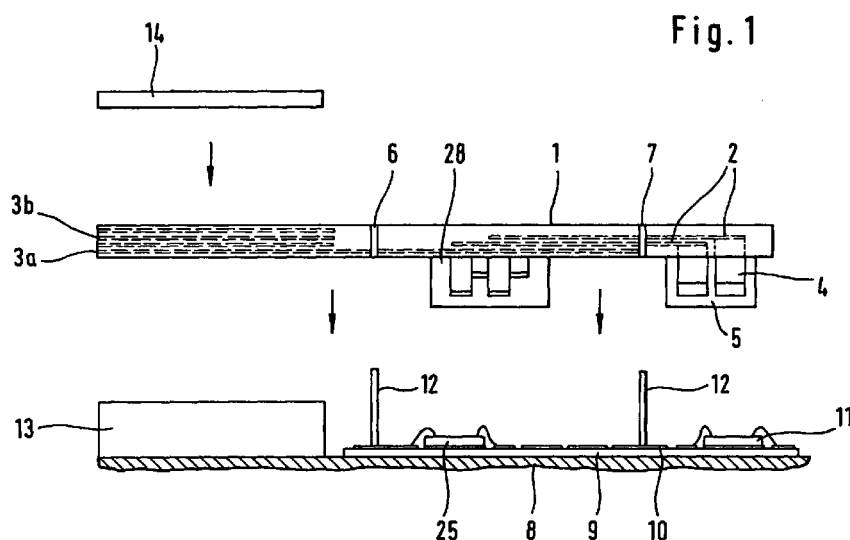


Fig. 1

EP 1 085 537 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Planartransformator sowie ein Verfahren zur Herstellung der Wicklung des Planartransformators und eine kompakte elektrische Vorrichtung mit einem solchen Planartransformator gemäß den jeweiligen Oberbegriffen der Patentansprüche 1, 6 und 10.

[0002] Aus der US-PS-5,010,314 ist ein Transformator in planarer Ausführung bekannt, dessen Wicklung bei kleinen Leistungen aus gedruckten Leiterplatten und bei großen Leistungen aus mehreren Lagen etwa U-förmiger Stanzbleche bestehen, deren Einzellagen miteinander verbunden sind. Dabei gestaltet sich je nach Wicklungszahl und Auslegung eines solchen Transformators die Verbindung der einzelnen Bleche zu geschlossenen Wicklungen als sehr aufwendig und zeitintensiv. Meistens beschränkt sich bei solchen Transformatoren daher die Wicklungszahl auf nur wenige Wicklungen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Planartransformator anzugeben, welcher mit einer beliebigen Zahl von Windungen einfach und preisgünstig herstellbar ist.

[0004] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Primär- und die Sekundärwicklung jeweils aus einem gefalteten, einen unrunder Querschnitt aufweisenden, elektrischen Leiter besteht.

[0005] Der Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Wicklung nicht wie bisher durch Aufeinanderichten von Wicklungen mit nachträglichem Verbinden der Einzelteile entsteht, sondern durch Faltung eines endlichen elektrischen Leiters. Dabei entfällt der Vorgang des Verbindens von einzelnen Blechen zu einer geschlossenen Wicklung.

[0006] In einer Ausgestaltung erfolgt die Herstellung der Wicklung entweder aus Metallbändern (Rollenware) oder aus speziell geformten Blechstanzeilen. Die Verwendung von Metallbändern schafft eine Wicklung, welche sich aufgrund der elastischen Eigenschaften des Metalls auseinanderspreizt, wodurch eine elektrische Kontaktierung der einzelnen Wicklungen verhindert wird. Durch geformte Blechstanzeilen lassen sich besonders einfach Anzapfungen realisieren.

[0007] In einer Ausgestaltung ist parallel zum elektrischen Leiter mindestens eine Isolierlage vorhanden, welche in einem Arbeitsgang mit dem elektrischen Leiter gefaltet wird. Eine solche Isolierlage hat den Vorteil, daß neben der elektrischen Isolierung sofort ein mechanisch stabiler Verbund zwischen mehreren Wicklungslagen geschaffen wird.

[0008] Zur Fixierung des elektrischen Leiters ist die Isolierlage selbstklebend ausgebildet.

[0009] Bei Transformatoranordnungen, bei denen besonderer Wert auf eine extrem gute Kopplung gelegt wird, sind mindestens zwei Metallbänder gemeinsam auf einer Isolierschicht angeordnet und werden gleichzeitig gefaltet. Durch die innige Verschachtelung der

mindestens zwei gleichzeitig aufgebrachten Windungen verbessert sich die Kopplung unter den Windungen nochmals. Die beiden Wicklungen können dabei beidseitig der Isolierlage, alternativ aber auch auf einer der Oberfläche der Isolierlage beabstandet zueinander angeordnet sein.

[0010] Bei einem einfachen Verfahren zur Herstellung einer solchen Wicklung, insbesondere für einen Planartransformator, wird der eine endliche Länge aufweisende elektrische Leiter mittels einer Falt- und Trenneinrichtung um wenigstens einen vorgegebenen Winkel in vorgegebenen Abständen gefaltet.

[0011] Vorzugsweise wird dabei das lose Ende des als Metallband ausgebildeten elektrischen Leiters in einem ersten vorgegebenen Abstand um einen vorgegebenen ersten Winkel in eine Richtung gefaltet und anschließend nach einem zweiten vorgegebenen Abstand um einen zweiten vorgegebenen Winkel in der der vorgegebenen Richtung entgegengesetzten Richtung gefaltet. Dieser Vorgang wird solange wiederholt bis eine gewünschte Windungszahl erreicht ist.

[0012] Alternativ wird der elektrische Leiter um einen vorgegebenen Winkel abwechselnd in eine vorgegebene Richtung bzw. in die der vorgegebenen Richtung entgegengesetzten Richtung gefaltet.

[0013] Geschlossene Wicklungen lassen sich besonders einfach dadurch realisieren, daß der elektrische Leiter in gleichmäßigen Abständen immer in dieselbe Richtung um den vorgegebenen Winkel gefaltet wird, wobei der Leiter nach jeder Faltung um 180° gedreht wird. Anstelle des Leiters kann auch die den Leiter tragende Einrichtung, beispielsweise eine Rolle gedreht werden.

[0014] In einer weiteren Ausführung der Erfindung wird eine kompakte elektrische Vorrichtung, insbesondere ein Schaltnetzteil vorgeschlagen, mit einem Transformator zur Angleichung verschiedener elektrischer Spannungen zwischen einer elektrischen Schaltung und einer mit einer Bezugsspannung verbindbaren Kontaktiereinrichtung, wobei wenigstens eine Primärwicklung des Transformators mit der Kontaktiereinrichtung und wenigstens eine Sekundärwicklung des Transformators mit der elektrischen Schaltung über erste elektrische Verbindungen verbunden sind, wobei die Primär- und die Sekundärwicklung wenigstens einen Teil des Transformator kernels umschließt. Erfindungsgemäß sind die Primär- und die Sekundärwicklung jeweils aus einem gefalteten elektrischen Leiter hergestellt, welcher einen unrunder Querschnitt aufweist.

[0015] Vorteilhafterweise sind die Primär- und die Sekundärwicklung und/oder die ersten elektrischen Verbindungen und/oder die Kontaktiereinrichtung in einem aus isolierendem Material bestehenden Trägerkörper angeordnet, und die auf einem Trägerelement angeordnete elektrische Schaltung ist über eine zweite elektrische Verbindung mit mindestens einer ersten elektrischen Verbindung des Trägerkörpers verbunden.

[0016] Der Vorteil der Erfindung besteht darin, daß

die Einzelkomponenten Stecker, Stromzuführung/Verteilung sowie die Transformatorwicklungen bzw. der Transformator-kern in einer kompakten Baueinheit zusammen angeordnet sind. Ein solcher Elektronikblock enthält dabei alle notwendigen elektrischen Leiterbahnen, die entweder durch temporäre Abstandshalter oder echte Isolierlagen bzw. Schichten voneinander isoliert gehalten und anschließend mit Kunststoff umspritzt werden. Neben der Reduzierung der Arbeitsschritte wird hiermit eine Verbesserung der elektrischen Eigenschaften hinsichtlich der Isolierung erreicht. Darüber hinaus ist diese Kompaktelektronik stoßfest und schwingungsunempfindlich, was insbesondere für den Einsatz in Kraftfahrzeugen vorteilhaft ist.

[0017] In einer Ausgestaltung ist mindestens ein Kontaktstift auf dem ebenen Trägerelement zur Verbindung der elektrischen Schaltung mit wenigstens einer ersten elektrischen Verbindung des Trägerkörpers angeordnet, welche in eine mit der wenigstens einen Leiterbahn elektrisch verbundenen Öffnung hineinragt.

[0018] Durch diese Anordnung des starren Stiftes wird die elektrische Verbindung zwischen der elektrischen Schaltung und den elektrisch leitenden Teilen des Trägerkörpers einfach durch Aufstecken des Trägerkörpers auf den Kontaktstift realisiert, wodurch gleichzeitig eine mechanische Arretierung erreicht wird.

[0019] Diese zweite elektrische Verbindung läßt sich besonders einfach herstellen, wenn der Kontaktstift zur Herstellung der elektrischen Verbindung in die Öffnung des Trägerkörpers eingepresst ist. Somit läßt sich nicht nur die elektrische, sondern auch eine dauerhafte mechanische Verbindung herstellen, welche gegenüber Erschütterungen unempfindlich ist.

[0020] Die ersten elektrischen Verbindungen lassen sich besonders einfach herstellen, wenn sie als Blechformteile ausgebildet sind. Mit Hilfe solcher übereinander geschichteten Stanzbiegebleche, welche die elektrischen Leiterbahnen im Trägerkörper bilden, läßt sich der Trägerkörper einfach als Spritzgußteil herstellen.

[0021] Vorteilhafterweise sind abgewinkelte Enden der Blechformteile aus dem Trägerkörper zur Bildung der elektrischen Anschlüsse der Steckereinrichtung herausgeführt. Der Körper der Kontaktiereinrichtung ist dabei durch den Trägerkörper gebildet.

[0022] Im selben Kunststoffspritzvorgang läßt sich der Kompaktelektrikblock derart gestalten, daß der Trägerkörper Bestandteil eines Gehäuses ist, welches das die elektrische Schaltung tragende Trägerelement abdeckt.

[0023] In einer anderen Ausgestaltung ist der Trägerkörper als Gehäusemittelteil mit einer einseitig angespritzten Dichtung zur Auflage auf dem Trägerelement ausgebildet, wobei das Gehäusemittelteil mit einer planen Abdeckung verschlossen ist, die ebenfalls eine angespritzte Dichtung aufweist, die auf dem Gehäusemittelteil aufliegt.

[0024] Zur Abführung der Verlustwärme ist das Trägerelement aus Metall, vorzugsweise Aluminium hergestellt, und dient gleichzeitig zur Kühlung für die Leistungsbau-elemente der elektronischen Schaltung.

[0025] Zur Verbesserung der thermischen Eigenschaften ist bei einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß das Trägerelement ein Substrat trägt, welches aus auf wärmeleitende Keramik aufgeschweißten Kupferblech (Direct Copper Bonding) besteht. Durch die sehr gute Wärmeleitung dieses Materials werden hohe Leistungen der Leistungstransistoren ermöglicht.

[0026] Eine vereinfachte Montage des Schaltnteiles ist möglich, wenn der Transformator-kern zweiteilig aufgebaut ist, wobei ein erstes E-ähnliches Kernelement auf dem Trägerelement aufliegt, dessen drei senkrecht vom Trägerelement wegweisenden Stege durch entsprechende Transformatoröffnungen des Trägerkörpers greifen und ein zweites eben oder E-ähnlich ausgebildetes Kernelement die Stege abdeckt und magnetisch miteinander verbindet, wobei die Primär- und Sekundärwicklung umlaufend zwischen den Stegen angeordnet sind.

[0027] Durch die Auflage des ersten Kernelementes auf dem als Kühlkörper ausgebildeten Trägerelementes ist der Transformator mit hoher Leistung betreibbar und kann einen hohen Wirkungsgrad aufweisen. Der Transformator arbeitet dabei zuverlässig bei denen in modernen Kraftfahrzeugen auftretenden hohen Strömen und ist problemlos kühlbar.

[0028] Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Eine davon soll anhand der in den Figuren dargestellten Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigt:

Figur 1 erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kompaktelektrikblocks

Figur 2 zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kompaktelektrikblocks

Figur 3 Transformator-kern

Figur 4 erste Ausführungsform zur Herstellung einer gefalteten Wicklung

Figur 5 zweite Ausführungsform zur Herstellung einer gefalteten Wicklung

Figur 6 dritte Ausführungsform zur Herstellung einer gefalteten Wicklung

Figur 7 gefaltete Wicklung

Figur 8 Stanzblechteil zur Herstellung einer gefalteten Wicklung

[0029] Gleiche Merkmale sind mit gleichen Bezugs-

zeichen gekennzeichnet.

[0030] In Figur 1 ist ein Schaltnetzteil dargestellt, wie es zur Anpassung von unterschiedlichen Spannungsniveaus in zahlreichen elektrischen Einrichtungen Einsatz findet. Ein aus Kunststoff hergestellter Trägerkörper 1 beinhaltet mehrere übereinander geschichtete Leiterbahnen 2, die als Stanzbiegebleche ausgebildet sind. Dabei sind die Leiterbahnen 2 so innerhalb des Kunststoffträgerkörpers 1 angeordnet, daß der Kunststoff zwischen den Leiterbahnen 2 isolierend wirkt. Darüber hinaus enthält der Trägerkörper 1 Wicklungen 3a, 3b, die eine Primär- und eine Sekundärwicklung eines Planartransformators bilden. Dabei wird die Primär- 3a und die Sekundärwicklung 3b von mindestens einer Windung gebildet.

[0031] Einige Leiterbahnen 2 sind gebogen aus dem Kunststoffträgerkörper 1 herausgeführt, wobei deren Enden Steckerpins 4 bilden und der Kunststoffträgerkörper 1 gleichzeitig durch eine in einem Spritzgußverfahren vorgenommene Ausformung den Steckerkörper 5 bildet. Darüber hinaus weist der Kunststoffkörper 1 metallisierte und mit den Leiterbahnen 2 verbundene Kontaktöffnungen 6 und 7 auf, in welche Kontaktstifte 12 eingreifen, die auf einem Aluminiumträgererelement 8 angeordnet sind. Auf dem Trägererelement 8 sind eine Keramikleiterplatte 9 befestigt, welche Kupferbahnen 10 aufweist. Die Keramikleiterplatte 9 ist dabei beispielsweise auf den Aluminiumkörper 8 aufgeklebt. Die Kupferbahnen 10 stellen eine elektrische Verbindung zwischen den ebenfalls auf der Leiterplatte 9 angeordneten Leistungsbaulementen 11 und dem Kontaktstift 12 dar. Weiterhin ist auf dem Aluminiumträgererelement 8 das Unterteil 13 eines Planartransformatorkerns angeordnet.

[0032] Bei der Montage dieses zweiteiligen, aus dem Kunststoffträgerkörper 1 und der Aluminiumträgerplatte 8 bestehenden Schaltnetzteiles, werden die Steckerstifte 12 der Aluminiumplatte 8 in die Kontaktöffnungen 6 bzw. 7 des Trägerkörpers 1 eingeführt. Dies erfolgt in einem Einpressvorgang, das heißt, der Durchmesser der Kontaktöffnungen 6 und 7 ist geringer als die Stärke der Kontaktstifte 12, so daß nach dem Einpressen der Kontaktstifte eine sowohl sichere mechanische als auch elektrische Verbindung des Kontaktstiftes 12 mit den Wicklungen der Primär- und Sekundärspule 3a, 3b des Transformators als auch mit den Leiterbahnen 2 gegeben ist.

[0033] Bei diesem Montagevorgang werden die Wicklungen 3a, 3b in das nach oben offene Unterteil 13 des Transformator Kerns eingeführt. Das Unterteil 13 weist dabei drei in Richtung des Kunststoffkörpers 1 weisende Stege 13a, 13b, 13c auf, wobei die Wicklung 3a, 3b in den Zwischenräumen 26, 27 dieser Stege 13a, 13b, 13c angeordnet ist (Figur 3). Nach dem Aufsetzen des Kunststoffträgerkörpers 1 auf die Leiterplatte 8 wird das Oberteil 14 des Transformator Kerns auf den Kunststoffkörper 1 aufgesetzt. Somit wird nach Anschluß der Bezugsspannung an die Steckereinrichtung 4, 5 die durch

den sogenannten Planartransformator transformierte Spannung über die Kontaktstifte 12 auf die Leistungsbaulemente 11 übertragen.

[0034] Bei einem besonders kompakten Ausführungsbeispiel kann auch die Ansteuer- und Regelelektronik 25 als Bestandteil auf dem Substrat 9 mit angeordnet sein. Für den Einsatz im Kraftfahrzeug ist eine weitere Steckereinrichtung 28 vorgesehen, über welche diese Elektronik über den CAN-Bus mit anderen Steuergeräten kommuniziert.

[0035] In Figur 2 ist eine fertigungstechnisch besonders günstige Ausgestaltung der Kompaktelektronik dargestellt. Ein die Seitenwände eines Gehäuses bildender, an den Kunststoffträgerkörper 1 angeformter Gehäusekragen 19, übernimmt dabei die Gehäusefunktion und wird im Kunststoffspritzvorgang in einem Arbeitsschritt gemeinsam mit dem Steckerkörper 5 und dem Kunststoffträgerkörper 1 gebildet. Zur Befestigung einer Abdeckung 22 sind Schrauben oder Nieten 21 vorgesehen. Um die in diesem Gehäuse 19, 22 angeordnete Elektronik zu schützen, ist an dem Kragen 19 eine Dichtung 20, welche auf der Aluminiumplatte 8 aufliegt, umlaufend angeordnet.

Auch der Rand der Abdeckung 22 trägt eine Dichtung 23, auf welcher der Kunststoffträgerkörper 1 aufliegt. Somit werden mögliche Dichtigkeitsprobleme beim Anschluß an die Grundplatte durch die angespritzte Dichtlippe umgangen.

[0036] Eine Vorrichtung zur Herstellung eines aus einem elektrischen Leiter 15 gefalteten Wicklungspaketes 18 ist aus der Figur 4 ersichtlich. Ein auf einer kardanisch gelagerten Rolle 16 angeordnetes Kupferband 15 wird über eine Falt- und Trenneinrichtung 17 geführt. Die Falt- und Trenneinrichtung 17 faltet das Kupferband um 180° derartig, daß es um jeweils 90 Grad von der eigentlichen Erstreckungsrichtung des Kupferband 15 umgelenkt wird, so daß nach vier Faltungen eine rechteckähnliche Wicklung entsteht. Das umgelegte Ende des elektrischen Leiters 15 liegt dabei vermeintlich auf der Oberfläche des Metallbandes 15 auf. Zur Bestimmung der Länge der umzulegenden Abschnitte ist ein Rollenbandzähler vorgesehen.

[0037] In Figur 5 sind zwei Rollen 16 vorhanden, auf denen jeweils ein Kupferband aufgerollt ist. Auch hier werden beide Kupferbänder 15 in einem Arbeitsgang zu einem Wicklungspaket 18 gefaltet.

[0038] Figur 6 zeigt eine Kupferbandrolle 16 sowie eine Rolle, welche einen Isolator bzw. ein Doppelklebeband führt. Die Rolle 24 mit dem Doppelklebeband 28 ist hinter der Rolle 16 mit dem Kupferband angeordnet. Passiert das Doppelklebeband 29 die Kupferrolle, so wird der elektrische Leiter 15 automatisch auf der selbstklebenden Oberfläche des Doppelklebebandes 29 befestigt und das so entstandene Band 30 wird ebenfalls in der schon beschriebenen Art und Weise gefaltet.

[0039] Bevorzugte Ausführungen der Faltung für die Einrichtung nach Figur 5 und 6 sind in Figur 7 dar-

gestellt. Dabei muß immer sichergestellt werden, daß bei der Faltung Isolator auf Isolator liegt und elektrischer Leiter auf elektrischen Leiter, um Isolierungen an der falschen Stelle zu verhindern. In der einfachsten Weise erfolgt eine einfache Faltung des Leiters 15 alternierend um jeweils 90° bzw. -90° . Bei mehrfacher Faltung kommt es zum Übereinanderliegen mehrerer Faltstellen. Bei einer komfortableren Ausführungsform gemäß Beispiel B erfolgt bei der Faltung ein Doppelknickung der Faltstelle, in der Art dass die dabei entstehenden Knickstellen versetzt liegen, wodurch eine gute Packungsdichte erreicht.

[0040] Aus Figur 8 ist ein Stanzbiegeteil 31 mit einer ausgeformten Mittellanzapfung 32 dargestellt. Die Faltkanten 33 sind ebenfalls angedeutet. Bei diesem Stanzbiegeteil 31 sind einfach drei elektrische Anschlüsse zu realisieren. Die elektrischen Anschlüsse sind dabei mit a und c und die Mittellanzapfung mit b gekennzeichnet.

Patentansprüche

1. Planartransformator, bestehend aus mindestens einer Primärwicklung und mindestens einer Sekundärwicklung und einem Transformatorkern, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Primär- und die Sekundärwicklung (3a, 3b) jeweils aus einem gefalteten, einen unrunder Querschnitt aufweisenden elektrischen Leiter (15) bestehen.
2. Planartransformator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der elektrische Leiter (15) als Metallband (16) oder als Blechformteil (31) ausgebildet ist.
3. Planartransformator nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß parallel zum elektrischen Leiter (15) mindestens eine Isolierlage (24) vorhanden ist, welche in einem Arbeitsgang mit dem elektrischen Leiter (15) faltbar ist.
4. Planartransformator nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Isolierlage (24) zur Fixierung des Leiters (15) selbstklebend ausgebildet ist.
5. Planartransformator nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens zwei Metallbänder gleichzeitig gefaltet werden, die gemeinsam auf der Isolierlage (24) angeordnet sind.
6. Verfahren zur Herstellung einer Wicklung, insbesondere für einen Planartransformator, bestehend aus einem elektrischen Leiter, **dadurch gekennzeichnet**, daß der elektrische Leiter (15) in vorgegebenen Abständen gefaltet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das lose Ende des elektrischen Leiters (15) in einem ersten vorgegebenen Abstand um einen vorgegebenen ersten Winkel in eine vorgegebene Richtung gefaltet wird und nach einem zweiten vorgegebenen Abstand um einen zweiten vorgegebenen Winkel in der der vorgegebenen Richtung entgegengesetzten Richtung gefaltet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der elektrische Leiter (15) abwechselnd um einen vorgegebenen Winkel in eine vorgegebene Richtung bzw. in dieser vorgegebenen Richtung entgegengesetzte Richtung gefaltet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der elektrische Leiter (15) in gleichmäßigen Abständen immer in derselben Richtung um den vorgegebenen Winkel gefaltet wird, wobei der Leiter nach jeder Faltung um 180° gedreht wird.
10. Kompakte elektrische Vorrichtung, insbesondere Schaltnetzteil, mit einem Transformator zur Angleichung verschiedener elektrischer Spannungen zwischen einer elektrischen Schaltung und einer, mit einer Bezugsspannung verbindbaren Kontaktiereinrichtung, wobei wenigstens eine Primärwicklung des Transformators mit der Kontaktiereinrichtung und wenigstens eine Sekundärwicklung des Transformators mit der elektrischen Schaltung über erste elektrische Verbindungen verbunden sind, wobei die Primär- und die Sekundärwicklung wenigstens einen Teil eines Transformatorkerns umschließen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Primär- und die Sekundärwicklung (3a, 3b) jeweils aus einem gefalteten elektrischen Leiter (15) bestehen, welcher einen unrunder Querschnitt aufweist.
11. Kompakte elektrische Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Primär- und die Sekundärwicklung (3a, 3b) und/oder die ersten elektrischen Verbindungen (2) und/oder der Kontaktiereinrichtung (4, 5) in einem aus isolierendem Material bestehenden Trägerkörper (1) zumindest teilweise angeordnet sind, und die auf einem Trägerelement (8) angeordnete elektrische Schaltung (11) über eine elektrische zweite Verbindung mit mindestens einer ersten elektrischen Verbindung (2) des Trägerkörpers (1) verbunden ist.
12. Kompakte elektrische Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein Kontaktstift (12) auf dem ebenen Trägerelement (8) zur Verbindung der elektrischen Schaltung (11) mit wenigstens einer ersten elektrischen Verbindung (2) des Trägerkörpers (1) angeordnet ist, welcher in

eine mit der wenigstens einen ersten elektrischen Verbindung (2) elektrisch verbundenen Öffnung (6, 7) hineinragt.

13. Kompakte elektrische Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kontaktstift (12) in die Öffnung (6, 7) des Trägerkörpers (1) zur Herstellung der elektrischen Verbindung eingepresst ist. 5
14. Kompakte elektrische Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ersten elektrischen Verbindungen (2) als Blechformteile ausgebildet sind. 10
15. Kompakte elektrische Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blechformteile (2) aus dem Trägerkörper (1) zur Bildung der elektrischen Anschlüsse (4) der Kontaktiereinrichtung (4,5) hinausgeführt sind, wobei der Körper (5) der Kontaktiereinrichtung (4, 5) durch den Trägerkörper (1) gebildet ist. 15 20
16. Kompakte elektrische Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Trägerkörper (1) Bestandteil eines Gehäuses ist, welches das die elektronische Schaltung (11) tragende Trägerelement (8) abdeckt. 25
17. Kompakte elektrische Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Trägerkörper (1) als Gehäusemittelteil (19) mit einer einseitig angespritzten Dichtung (20) zur Auflage auf dem Trägerelement (8) ausgebildet ist, wobei das Gehäusemittelteil (19) mit einer planen Abdeckung (22) verschlossen ist, die ebenfalls eine angespritzte Dichtung (23) aufweist, die auf dem Gehäusemittelteil aufliegt. 30 35
18. Kompakte elektrische Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Trägerelement (8) aus Metall, vorzugsweise Aluminium besteht und gleichzeitig zur Kühlung für die Leistungsbaulemente (11) der elektrischen Schaltung dient. 40 45
19. Kompakte elektrische Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Trägerelement (8) ein Substrat (9) trägt, welches aus auf wärmeleitender Keramik aufgebrachtem Kupfer (10) besteht. 50
20. Kompakte elektrische Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Transformator kern (13,14) zweiteilig ausgebildet ist, wobei ein erstes, E-ähnliches Kernelement (13) auf dem Trägerelement (8) aufliegt, dessen drei senkrecht vom Trägerelement (8) wegweisenden Stege (13a,

13b, 13c) durch entsprechende Transformatoröffnungen des Trägerkörpers (1) greifen und ein zweites, eben oder E-ähnlich ausgebildetes Kernelement (14) die Stege (13a, 13b, 13c) magnetisch miteinander verbindet, wobei die Primär- und Sekundärwicklung (3a, 3b) umlaufend zwischen den Stegen (13a, 13b, 13c) angeordnet sind.

Fig.1

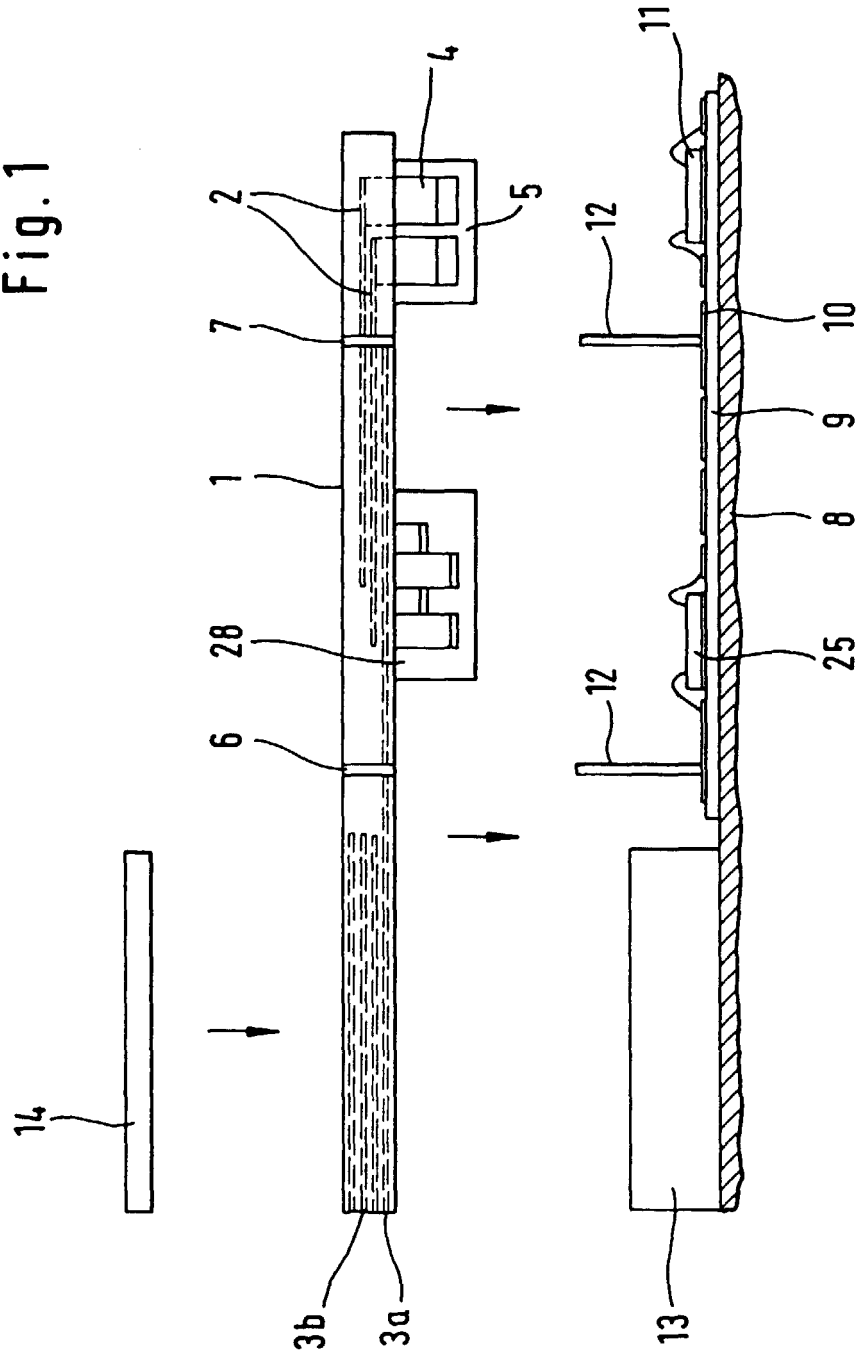


Fig. 2

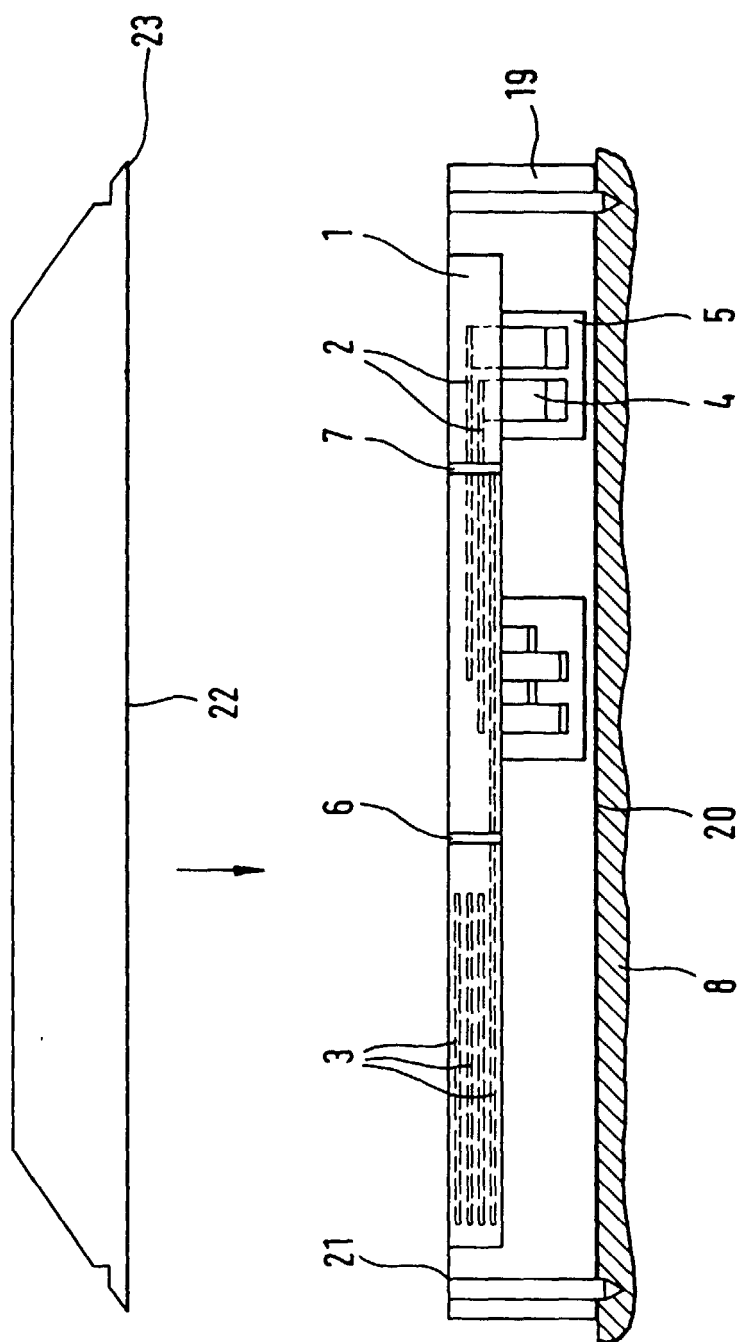


Fig. 3

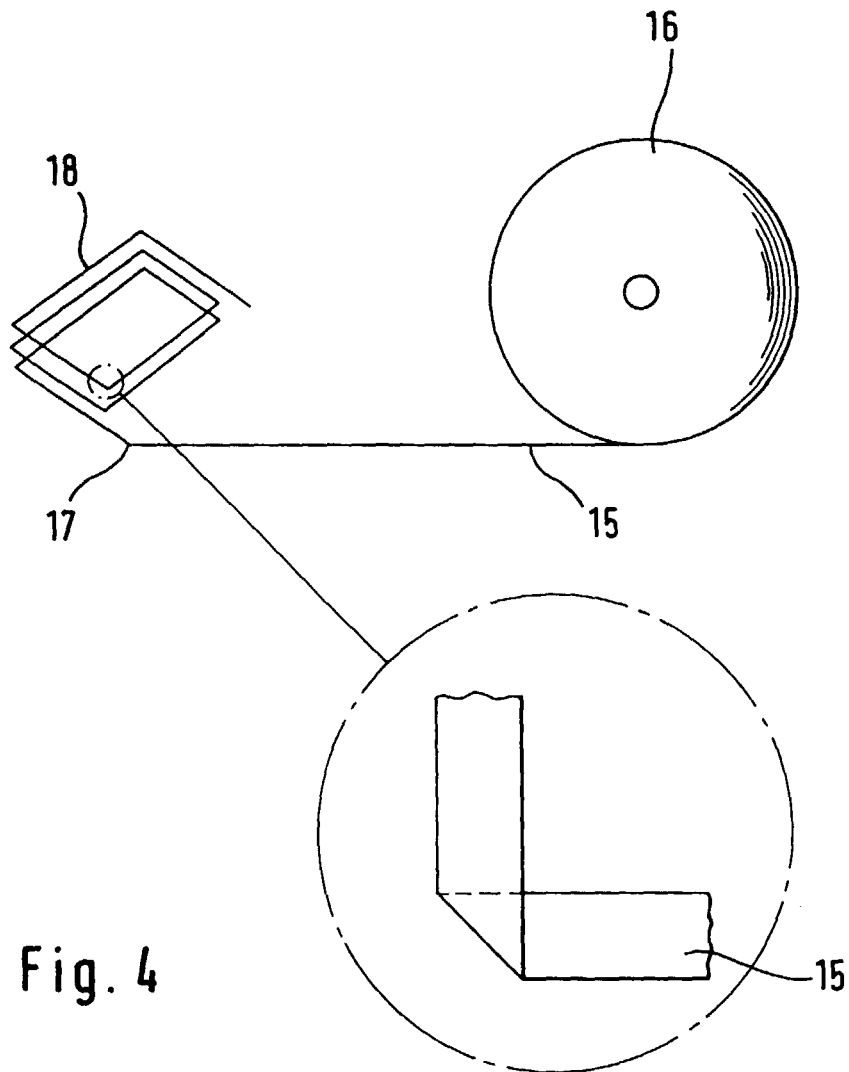
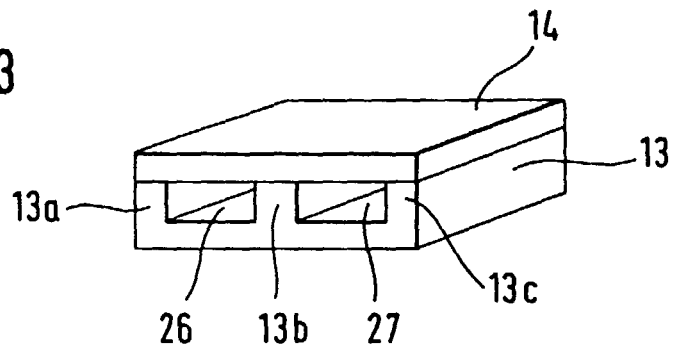


Fig. 4

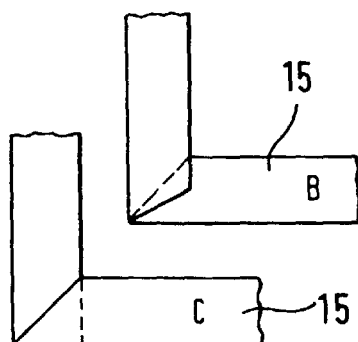
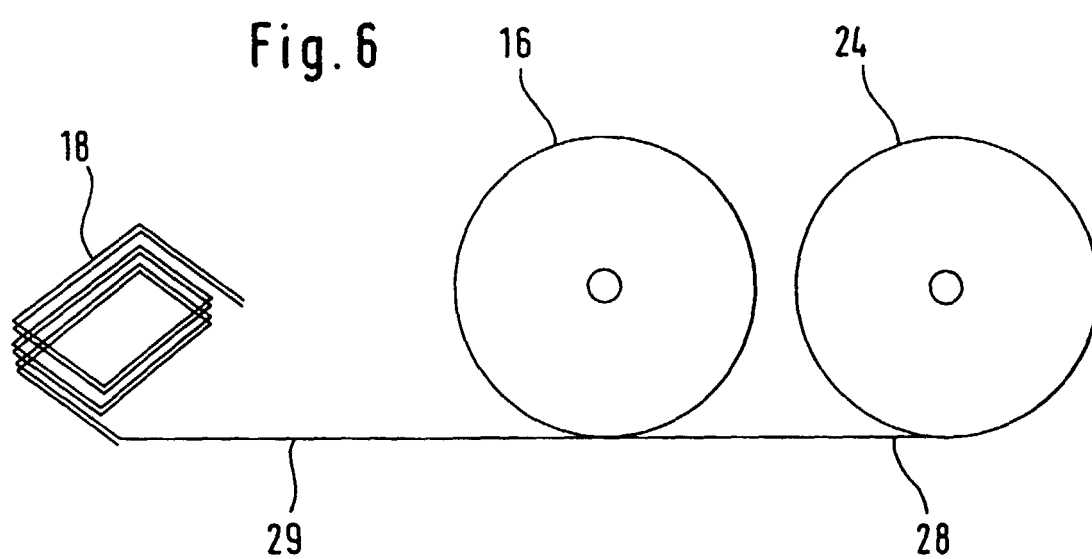
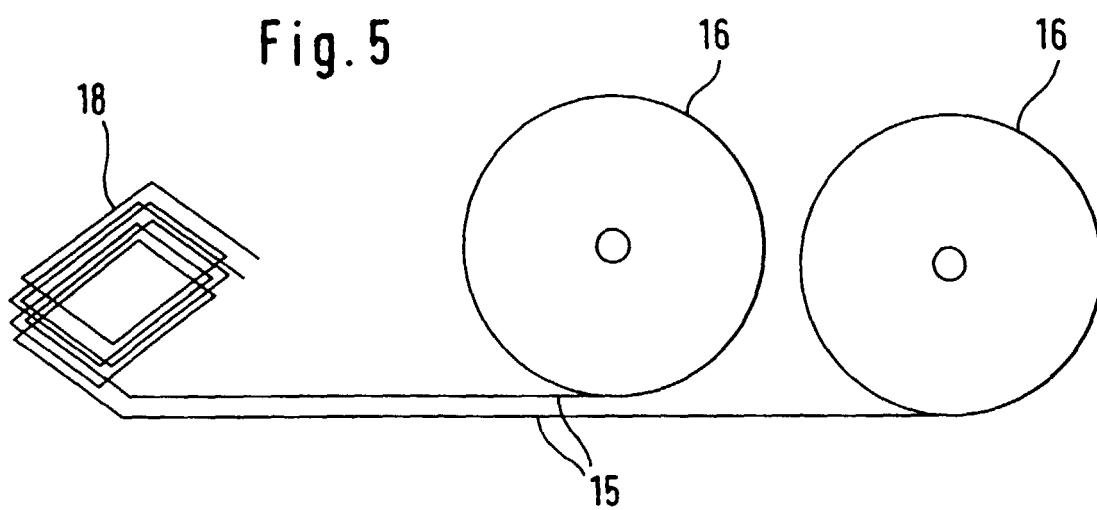


Fig. 7

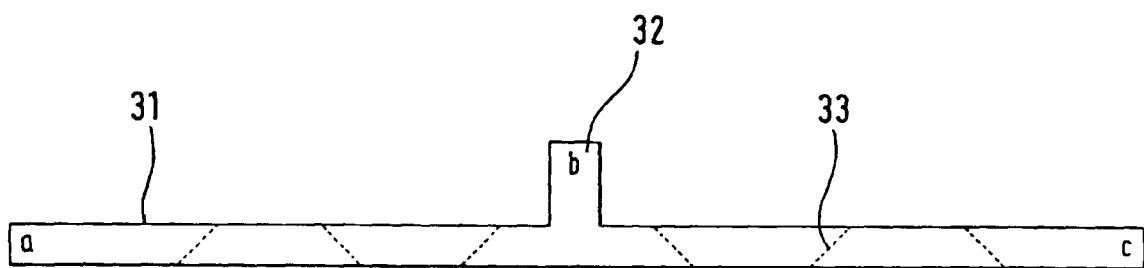


Fig. 8

