

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 561 031 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92107990.1**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **H01F 27/02**

(22) Anmeldetag: **12.05.92**

(30) Priorität: **16.03.92 DE 4208396**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**22.09.93 Patentblatt 93/38**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE IT LI NL**

(71) Anmelder: **A.F.E. GmbH, Allgem.  
Fertigungstechnik und Entwicklung  
Ingenieurbüro, Technologieberatung,  
Ludwig-Festl-Strasse 1  
D-85604 Zorneding(DE)**

(72) Erfinder: **Manthei, Rainer, Dipl.-Ing.  
Ludwig-Festl-Strasse 1  
W-8011 Zorneding(DE)**

(74) Vertreter: **TER MEER - MÜLLER -  
STEINMEISTER & PARTNER  
Mauerkircherstrasse 45  
D-81679 München (DE)**

(54) **Bauteil mit Foliengehäuse und Verfahren zu dessen Herstellung.**

(57) Ein Bauteil (1) nach der Erfindung besteht aus einer elektrischen Einrichtung (11) und einer bieges- teifen Abdeckung (2) zum Abdecken der elektrischen Einrichtung (11). Die Abdeckung (2) wird durch eine Folie (3) gebildet, die zunächst erwärmt und anschließend durch Erzeugung eines Unterdrucks gegen ein entsprechend ausgebildetes Formteil gesaugt wird. Die Abdeckung braucht somit nicht mehr als Kunststoffspritzteil unter Verwendung zweier Formteile hergestellt zu werden, was zu einer erheblichen Reduzierung der Produktionskosten führt.

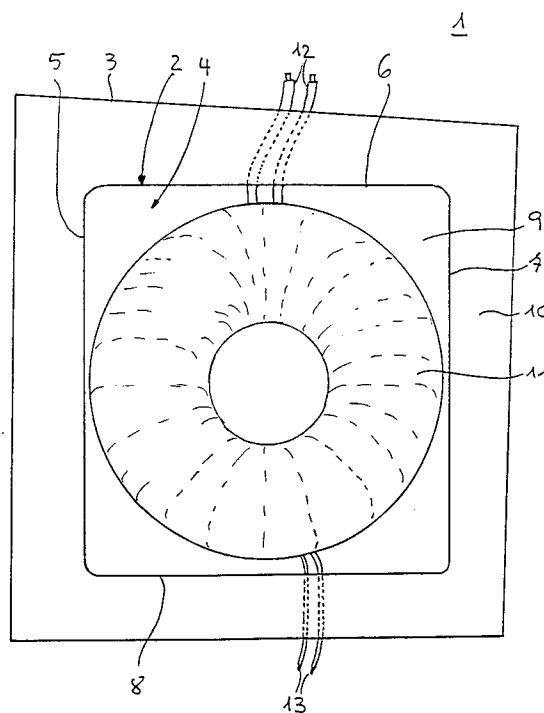


Fig. 1

EP 0 561 031 A1

Die Erfindung betrifft ein Bauteil gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, bestehend aus einer elektrischen Einrichtung und einer biegesteifen Abdeckung zur Abdeckung der elektrischen Einrichtung, sowie ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 8 zur Herstellung eines derartigen Bauteils.

Es ist bereits allgemein bekannt, eine elektrische Einrichtung, beispielsweise einen Transformator, aus Sicherheits- und Stabilitätsgründen in einem Gehäuse anzuordnen. Das Gehäuse ist üblicherweise ein Kunststoff-Spritzgußgehäuse, das relativ teuer und schwer ist. Dieses Kunststoff-Spritzgußgehäuse wird darüber hinaus mit Hilfe zweier Formteile hergestellt, die zwischen sich einen der Gehäusewanddicke entsprechenden Abstand zur Bildung eines Hohlraums aufweisen, in den ein Kunststoff hineingespritzt wird. Aufgrund der beiden Formteile wird somit ein aufwendiges Spritzgußwerkzeug benötigt, das hohe Investitionskosten erfordert, was sich nachteilig auf den Herstellungspreis des Gehäuses und damit auf den Preis des aus Gehäuse und elektrischer Einrichtung bestehenden Bauteils auswirkt.

Zudem ist das Verfahren zur Herstellung des Gehäuses sehr zeitaufwendig, da zunächst zwei Formteile in genauem Abstand relativ zueinander positioniert werden müssen. Nach Einspritzen des Kunststoffs in den zwischen den beiden Formteilen vorhandenen Hohlraum erfolgt dann eine relativ lange Abkühlphase, und zwar aufgrund der hohen Kunststoffmenge, die im heißen Zustand eingespritzt wird. Nach dem Entformen wird schließlich die elektrische Einrichtung durch das so erhaltenen Gehäuse abgedeckt, wobei sie auch mittels einer Vergußmasse fest im Gehäuse eingegossen werden kann. Die elektrische Einrichtung muß nicht unbedingt ein Transformator sein. Es kann sich bei ihr auch um eine Spule, einen Kondensator, eine auf einer Schaltungskarte angeordnete elektronische Schaltung, und dergleichen, handeln.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Bauteil der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß es einen leichteren und kostengünstigeren Aufbau aufweist. Es soll sich darüber hinaus schneller und mit einfacheren Mitteln herstellen lassen.

Die vorrichtungsseitige Lösung der gestellten Aufgabe zeichnet sich dadurch aus, daß die Abdeckung aus einer unter Wärmeeinwirkung verformbaren Folie besteht.

Aufgrund der Verwendung einer Folie zur Bildung des Gehäuses lassen sich die Herstellungskosten für das Gehäuse erheblich senken, da eine Folie dieser Art billig im Handel zu beziehen ist. Die Folie weist darüber hinaus nur ein geringes Gewicht auf, wodurch sich das Gesamtgewicht des Bauteils verringert.

Die Folie kann einerseits dazu dienen, die elektrische Einrichtung lediglich abzudecken. Hierbei ist die elektrische Einrichtung auf einer Halteeinrichtung montiert, während die Folie mit ihrem Folienrand die Halteeinrichtung übergreift. Dabei kann der Folienrand auch zur Aufnahme einer die Abdeckung seitlich überragenden Halteeinrichtung nach außen gewölbt sein.

Die Halteeinrichtung kann z. B. plattenförmig ausgebildet sein und aus Metall oder Kunststoff bestehen. Sie läßt sich an einer Unterlage befestigen, beispielsweise mit Hilfe von Schrauben, die durch in der Halteeinrichtung vorhandene Durchgangsbohrungen hindurchgeführt werden. Die Abdeckung ist von der Halteeinrichtung abnehmbar.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die elektrische Einrichtung in der Abdeckung mittels einer Vergußmasse fest eingegossen.

Die Folie bildet in diesem Fall eine Form für die Vergußmasse, die nach dem Einlegen der elektrischen Einrichtung in das Gehäuse in den dann vorhandenen Hohlraum zwischen elektrischer Einrichtung und Gehäuse hineingegossen wird. Die mechanische Festigkeit des gesamten Bauteils wird dann auch wesentlich durch die Vergußmasse erzielt, deren äußere Vergußform durch die geformte Folie bestimmt wird. Die Vergußmasse härtet nach dem Vergießen aus, so daß ein insgesamt stabiles und stoßfestes Bauteil erhalten wird. In diesem Fall wird das Gehäuse nur durch die Abdeckung gebildet.

Wie bereits erwähnt, kann der freie Rand der Folie so nach außen gewölbt bzw. umgebogen sein, daß ein Hohlraum zur Aufnahme der Halteeinrichtung erhalten wird, die die Abdeckung seitlich überragt.

Der Hohlraum schließt sich also unmittelbar an denjenigen Raum des durch die Abdeckung gebildeten Gehäuses an, der zur Aufnahme der elektrischen Einrichtung dient. Der Hohlraum kann z. B. zur Aufnahme einer plattenförmigen Halteeinrichtung ausgebildet sein, z. B. zur Aufnahme einer Platte aus Metall oder aus einem anderen geeigneten Material. Die Halteeinrichtung steht dabei mit der Vergußmasse in Verbindung. Vorzugsweise kann die Halteeinrichtung auch durch die Vergußmasse selbst gebildet sein, wenn nach dem Vergießen der elektrischen Einrichtung weiter Vergußmasse in der Hohlraum gelangt und diesen ausfüllt. Über die genannte Halteeinrichtung, die mit Durchgangsöffnungen versehen sein kann, läßt sich das Bauteil an einer Unterlage befestigen. Dabei überragen der Hohlraum bzw. die Halteeinrichtung den seitlichen Rand des Gehäuses, in dem sich die elektrische Einrichtung befindet. Es werden auf diese Weise Flansche für die Befestigung des Bauteils gebildet.

Ein Verfahren zur Herstellung eines Bauteils, das wenigstens eine elektrische Einrichtung und eine biegesteife Abdeckung zur Abdeckung der elektrischen Einrichtung enthält, zeichnet sich erfindungsgemäß durch folgende Schritte aus:

- a) Eine aus einem biegesteifen und unter Wärmeeinwirkung verformbaren Material bestehende Folie wird an eine Form angelegt;
- b) die Folie wird erwärmt;
- c) durch Anwendung von Unterdruck wird die erwärmte Folie angesaugt und über die Form gezogen, um die Abdeckung zu erhalten;
- d) die Folie wird abgekühlt; und
- e) die Form wird aus der so erhaltenen Abdeckung herausgenommen.

Im Gegensatz zum konventionellen Verfahren wird beim Verfahren nach der Erfindung nur noch ein Formteil zur Herstellung der Abdeckung benötigt, gegen das die Folie durch Unterdruck angesaugt wird. Es brauchen also nicht mehr zwei Formteile relativ zueinander positioniert zu werden, um in den zwischen ihnen gebildeten Hohlraum einen Kunststoff einzuspritzen. Hierdurch läßt sich eine ganz erhebliche Verbilligung des Werkzeugs zur Herstellung der Abdeckung erzielen, was sich vorteilhaft auf den Gesamtherstellungspreis des Bauteils auswirkt. Auch braucht zur Herstellung der Abdeckung kein teurer Kunststoff mehr verwendet zu werden, dessen Erwärmung genau gesteuert werden muß, und der unter Einhaltung vorbestimmter Parameter in den zwischen beiden Formteilen gebildeten Hohlraum einzuspritzen ist.

Erfindungsgemäß wird zur Bildung der Abdeckung lediglich eine handelsübliche und bei Erwärmung verformbare Folie bzw. Kunststoff-Folie benutzt, die einen sehr geringen Preis hat. Sie läßt sich darüber hinaus galvanisch behandeln, um ihr eine gewünschte Farbe zu verleihen. Diese Behandlung kann vor oder nach der Verformung der Folie erfolgen.

Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich darüber hinaus auch sehr schnell durchführen, da eine zeitaufwendige Positionierung von Formteilen relativ zueinander entfällt und auch kein langandauernder Einspritzvorgang nötig ist. Vielmehr wird die Folie in erwärmtem Zustand nur durch Erzeugung eines Vakuums gegen das Formteil gezogen und durch dieses verformt. Die Abkühlung der Folie nach Verformung erfolgt ebenfalls sehr schnell, da sie nur eine geringe Dicke aufweist. Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich daher sehr gut auch zur Massenanfertigung der genannten Bauteile.

Nach einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die elektrische Einrichtung in die in oben beschriebener Weise erhaltene Abdeckung eingelegt und mit einer Vergußmasse vergossen. Auf diese Weise wird ein kompaktes und sehr

stoßfestes Bauteil erhalten.

Falls erforderlich, kann ein noch verbleibender Folienrand nach dem Abkühlen der Folie oder zu einem anderen Zeitpunkt beschnitten werden. Darüber hinaus lassen sich auch Durchgangslöcher in eine Wand der Abdeckung einbringen, um gegebenenfalls vorhandene Steuer- und/oder Versorgungsleitungen der elektrischen Einrichtung nach außen führen zu können.

Bei der Erfindung kann auch ein Formteil zum Einsatz kommen, das einen außenseitigen Umfangsflansch aufweist. Die Folie wird dann sowohl über das Formteil als auch über deren Umfangsflansch gezogen, der sich in Folienandruckrichtung am hinteren Ende des Formteils befindet. Auf diese Weise läßt sich am Umfangsrand der Abdeckung eine Ausladung der Abdeckung zur Bildung eines weiteren Hohlraums erzielen, der zur Aufnahme einer Halteplatte dient. Ist die elektrische Einrichtung mit einer Vergußmasse vergossen, so kann die Vergußmasse mit dieser Halteeinrichtung auch in Kontakt stehen. Besonders vorteilhaft ist es, so viel Vergußmasse in die Abdeckung einzufüllen, daß durch die Vergußmasse auch noch der genannte Hohlraum ausgefüllt wird. Das Vergießen der elektrischen Einrichtung und die Bildung der Halteeinrichtung können dann in einem Arbeitsgang erfolgen. Durch die im Hohlraum vorhandene Vergußmasse werden Flanschstücke gebildet, über die sich das Bauteil an einer Unterlage befestigen läßt. Nach Aushärten der Vergußmasse lassen sich dazu z. B. Durchgangsbohrungen in die Flanschstücke einbringen.

Die Erfindung wird nachfolgend über Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

**Fig. 1** eine Draufsicht auf die Rückseite eines Bauteils mit noch nicht vergossener elektrischer Einrichtung,

**Fig. 2** eine Draufsicht auf die Rückseite einer als Gehäuse dienenden Abdeckung, wobei in das Gehäuse noch keine elektrische Einrichtung eingelegt worden ist, und

**Fig. 3** einen Axialschnitt durch ein Bauteil mit nicht vergossener elektrischer Einrichtung, die auf einer Halteeinrichtung montiert ist.

Ein erstes Ausführungsbeispiel eines Bauteils nach der Erfindung ist in Figur 1 gezeigt. Dieses Bauteil trägt das Bezugszeichen 1 und besteht aus einem Gehäuse 2, das aus einer bei Erwärmung verformbaren Folie 3 gebildet ist. Die Folie 3 kann z. B. sogenanntes ABS-Material sein.

Das Gehäuse 2 wird dadurch erhalten, daß die Folie 3 in erwärmtem Zustand über ein z. B. quaderförmig ausgebildetes Formteil (nicht dargestellt) gezogen wird, und zwar durch Anwendung eines Vakuums bzw. durch Erzeugung von Unterdruck. Die Folie 3 legt sich somit an die Stirnseite

und an die vier Umfangsseiten des quaderförmigen Formteils an und bildet daher einen quaderförmigen Gehäuseinnenraum 4, der von vier Seitenwänden 5, 6, 7 und 8 sowie von einer Stirnwand 9 begrenzt wird. Ausgehend von den Rändern der Seitenwände 5, 6, 7 und 8, die von der Stirnwand 9 abgewandt sind, erstreckt sich die Folie 3 weiter nach außen, beispielsweise parallel zur Stirnwand 9, und bildet in diesem Bereich einen Folienflansch 10.

Eine elektrische Einrichtung 11, im vorliegenden Fall ein Ringkern-Transformator, liegt innerhalb des Gehäuseinnenraums 4. Die Höhe der Seitenwände 5, 6, 7 und 8 senkrecht zur Stirnwand 9 ist dabei so gewählt, daß sie den Transformator 11 vollständig überragen.

Primärleitungen 12 und Sekundärleitungen 13 des Transformators 11 sind durch Öffnungen in den Seitenwänden 6 und 8 aus dem Gehäuse 2 herausgeführt.

Wie bereits erwähnt, stellt die Figur 1 das Bauteil 1 in einem Zustand dar, in welchem die elektrische Einrichtung 11 noch nicht vergossen ist. Es wurde also noch keine Vergußmasse in den Gehäuseinnenraum 4 hineingegossen, um die elektrische Einrichtung 11 vollständig einzukapseln. Im gezeigten Zustand kann das Eingießen der Vergußmasse jedoch erfolgen, wobei der Gehäuseinnenraum 4 mit der Vergußmasse soweit aufgefüllt wird, bis diese dessen oberen Rand erreicht. Die Vergußmasse kann z. B. eine Zwei-Komponenten-Polyurethan-Vergußmasse sein.

Je nach Art des verwendeten Formteils lassen sich mit Hilfe der Folie 3 unterschiedlich ausgebildete Gehäuse 2 herstellen. Die Gehäuseform hängt im wesentlichen von der Form der elektronischen Einrichtung ab, die innerhalb des Gehäuses 2 untergebracht werden soll.

Die Figur 2 zeigt ein Gehäuse 2, dessen Stirnwand 9, in Richtung auf die Zeichenebene blickend, konvex ausgebildet bzw. nach hinten gewölbt ist. Es handelt sich hier um eine zylinderische Wölbung, wobei die Zylinderachse horizontal in Figur 2 verläuft.

An die oberen Ränder der Seitenwände 5, 6, 7 und 8, die eine vorbestimmte Höhe aufweisen, schließt sich umlaufend der Folienflansch 10 an. Er ist an zwei in Axialrichtung gegenüberliegenden Seiten des Gehäuseinnenraums 4 konvex bzw. halbkreisförmig verlaufend ausgebildet. Der Folienflansch 10 liegt in einer Ebene senkrecht zu den Seitenwänden 5, 6, 7 und 8 und außerhalb des Bereichs des Gehäuseinnenraums 4. Am äußeren Rand des Folienflansches 10, quasi als dessen Begrenzung, ist die Folie 3 nochmals senkrecht abgebogen, und zwar in Figur 2 auf den Betrachter zu. Durch diese weitere Abbiegung der Folie 3 wird eine umlaufende Begrenzungswand 14 erhalten,

die zusammen mit dem Folienflansch 10 einen flachen Hohlraum 15 bildet.

Wird nach Einlegen einer elektronischen Einrichtung in den Gehäuseinnenraum 4 eine Vergußmasse eingefüllt, so kann deren Pegel so weit ansteigen, daß er mit dem oberen bzw. freien Rand der Begrenzungswand 14 fluchtet. In diesem Fall wird auch der flache Hohlraum 15 mit der Vergußmasse ausgefüllt, so daß Befestigungsflansche 16 und 17 erhalten werden, wenn die Vergußmasse ausgehärtet ist. Sie können mit Durchgangsöffnungen 18, 19 zur Aufnahme von Befestigungsmitteln versehen sein.

Es ist aber auch möglich, in den Hohlraum 15 eine flache Platte einzulegen, beispielsweise eine Metallplatte, und zwar nach Einfüllen der Vergußmasse in den Gehäuseinnenraum 4, so daß die Vergußmasse die Platte klebend hält. Auch diese Platte kann Durchgangsöffnungen für die Befestigungsmittel im Bereich der Durchgangsöffnungen 18, 19 aufweisen.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Bauteils nach der Erfindung zeigt die Fig. 3. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die elektrische Einrichtung nicht eingegossen.

Das Bauteil nach Fig. 3 besteht aus einer Halteplatte 20, auf der ein Transformator 21 befestigt ist. Der Transformator 21 steht auf Stützhülsen 22 und ist mit Hilfe von Schrauben 23 mit der Halteplatte 20 verbunden, wobei die Schrauben 23 durch den Transformator Kern und die Stützhülsen 22 hindurchlaufen und in Gewindebohrungen der Halteplatte 20 hineingeschraubt sind. Die Halteplatte 20 weist Durchgangsöffnungen 24 für Befestigungselemente auf, mit deren Hilfe sie sich an einer Unterlage montieren läßt. Vorzugsweise besteht die Halteplatte 20 aus Metall oder Kunststoff. Sie kann auch ein Tiefziehteil sein, das plattenförmig ausgebildet ist.

Zum Schutz des Transformators 21 gegen Beschädigung und Verschmutzung sowie als Berührungsschutz dient eine Abdeckung 25, die wiederum aus einer bei Erwärmung verformbaren Folie gebildet ist. Auch hier kann die Folie z. B. sogenanntes ABS-Material sein. Die Abdeckung 25 ist hier topfartig ausgebildet, wurde also über die Stirnseite einer zylinderischen Form gezogen. Am freien Rand der Abdeckung 25 ist diese nach außen gewölbt, um einen Hohlraum 26 zur Aufnahme der Halteplatte 20 zu bilden. Mit anderen Worten umgreift ein freier Rand 27 der Abdeckung 25 den seitlichen Randbereich, der in den Hohlraum 26 eingesetzten Halteplatte 20. Die Abdeckung 25 läßt sich mit Hilfe von im freien Rand 27 liegenden Schrauben 28 oder durch andere geeignete Maßnahmen an der Halteplatte 20 befestigen.

An ihrer seitlichen Wandung und vorzugsweise in der Nähe der Halteplatte 20 weist die Abdek-

kung 25 eine Durchgangsöffnung 29 auf, durch die Primärleitungen 30 und Sekundärleitungen 31 des Transformators 21 hindurchgeführt sind. Alternativ können diese Leitungen 30 und 31 zunächst auch zu einer nicht dargestellten Klemmeinrichtung geführt werden, die mit der Halteplatte 20 verbunden ist.

Nachfolgend wird das Verfahren zur Herstellung des Bauteils nach der Erfindung im einzelnen beschrieben.

Zur Bildung eines Gehäuses gewünschter Form wird eine geeignete und noch unverformte Folie auf ein entsprechend ausgebildetes Formteil aufgelegt. Das Formteil weist dabei äußere Abmessungen auf, die den inneren Abmessungen des Gehäuseinnenraums 4 bzw. des flachen Hohlraums 21 entsprechen. Anschließend wird die Folie erwärmt, um verformt werden zu können. Die Erwärmung der Folie kann aber auch schon erfolgen, bevor sie auf das Formteil aufgelegt wird. Nach Erreichen einer vorbestimmten Folientemperatur, die vom Material der Folie abhängt, wird die Folie gegen das Formteil gezogen, und zwar durch Erzeugung eines Unterdrucks im Bereich zwischen Folie und dem Formteil. Mit anderen Worten wird die Folie gegen das Formteil gesaugt und schmiegt sich daher dicht an dessen Oberfläche an. Die Folie zeichnet also den Oberflächenverlauf des Formteils nach. Zu diesem Zweck kann z. B. das Formteil mit entsprechenden Ansaugöffnungen versehen sein, die rückwärtig mit einer Vakuumpumpe verbunden sind. Der Bereich zwischen Folie und Formteil ist ansonsten hermetisch abgedichtet, um einen erneuten Lufteintritt in diesen Bereich zu vermeiden.

Nach Verformen der Folie wird der Unterdruck wieder abgebaut und die Folie abgekühlt. Sie kühlt relativ schnell ab, da die Verformungstemperatur nicht sehr hoch ist und die Folie nur eine geringe Wärmekapazität hat. Das Formteil wird dann von der Folie getrennt, so daß das Gehäuse vorliegt. Gegebenenfalls kann jetzt schon ein vorhandener Folienrand beschnitten werden. Darüber hinaus können auch schon Durchgangslöcher, z. B. 29, in die Gehäusewandungen eingebracht werden, die Leitungen für die elektrische Einrichtung aufnehmen.

Das Gehäuse kann dann als Abdeckung auf die in Fig. 3 gezeigt Halteplatte 20 aufgesetzt werden, wobei zuvor die Leitungen 30, 31 durch die Öffnung 29 hindurchgeführt werden.

Soll die elektrische Einrichtung vergossen werden, so wird diese zunächst in den Gehäuseinnenraum hineingelegt und dort gegebenenfalls positioniert. Dabei werden Versorgungs- und/oder Signalleitungen, die mit der elektrischen Einrichtung in Verbindung stehen, durch die genannten Durchgangslöcher hindurchgeführt. Zuletzt wird die Ver-

gußmasse in den Gehäuseinnenraum hineingegossen, und zwar bis zum oberen Rand des Gehäuseinnenraums, so daß die elektrische Einrichtung vollständig abgedeckt ist. Befestigungsflansche können, wie zuvor beschrieben, in gewünschter Weise zusätzlich gebildet werden.

## Patentansprüche

1. Bauteil mit einer elektrischen Einrichtung (11; 21) und einer biegesteifen Abdeckung (2; 25) für die elektrische Einrichtung (11; 21), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abdeckung (2; 25) aus einer unter Wärmeeinwirkung verformbaren Folie (3) besteht.
2. Bauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Folie (3) mit ihrem Folienrand (10; 27) eine Halteeinrichtung übergreift.
3. Bauteil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Folienrand (10; 27) zur Aufnahme einer die Abdeckung (2; 25) seitlich überragenden Halteeinrichtung nach außen gewölbt ist.
4. Bauteil nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrische Einrichtung (21) auf der Halteeinrichtung (20) montiert ist.
5. Bauteil nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrische Einrichtung (11) in der Abdeckung (2) mittels einer Vergußmasse fest eingegossen ist.
6. Bauteil nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halteeinrichtung als Halteplatte (20) ausgebildet ist.
7. Bauteil nach Anspruch 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halteplatte durch die Vergußmasse gebildet ist.
8. Verfahren zur Herstellung eines Bauteils, das wenigstens eine elektrische Einrichtung (11; 21) und eine biegesteife Abdeckung (2; 25) für die elektrische Einrichtung (11; 21) enthält, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:
  - a) eine aus einem biegesteifen und unter Wärmeeinwirkung verformbaren Material bestehende Folie (3) wird an eine Form angelegt;
  - b) die Folie (3) wird erwärmt;
  - c) durch Anwendung von Unterdruck wird die erwärmte Folie (3) angesaugt und über die Form gezogen, um die Abdeckung (2; 25) zu erhalten;
  - d) die Folie (3) wird abgekühlt; und

e) die Form wird aus der Abdeckung (2; 25) herausgenommen.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** folgende weitere Schritte: 5
- f) die elektrische Einrichtung (11) wird in die so erhaltene Abdeckung (2) eingelegt; und
  - g) mit einer Vergußmasse vergossen.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Bildung der Abdeckung (2; 25) eine Form mit einem außenseitigen Umfangsflansch verwendet wird, gegen den die Folie (3) ebenfalls gesaugt wird. 10
11. Verfahren nach Anspruch 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Folienrand nach dem Abkühlen der Folie (3) beschnitten wird. 15
12. Verfahren nach Anspruch 9, 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor dem Einlegen der elektrischen Einrichtung (11; 21) Durchgangslöcher (29) in eine Wand der Abdeckung (2; 25) eingebracht werden. 20
13. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß so viel Vergußmasse in die Abdeckung (2) hineingegossen wird, daß durch sie auch ein durch den Umfangsflansch der Form gebildeter Hohlraum (15) mit ausgefüllt wird. 25

35

40

45

50

55

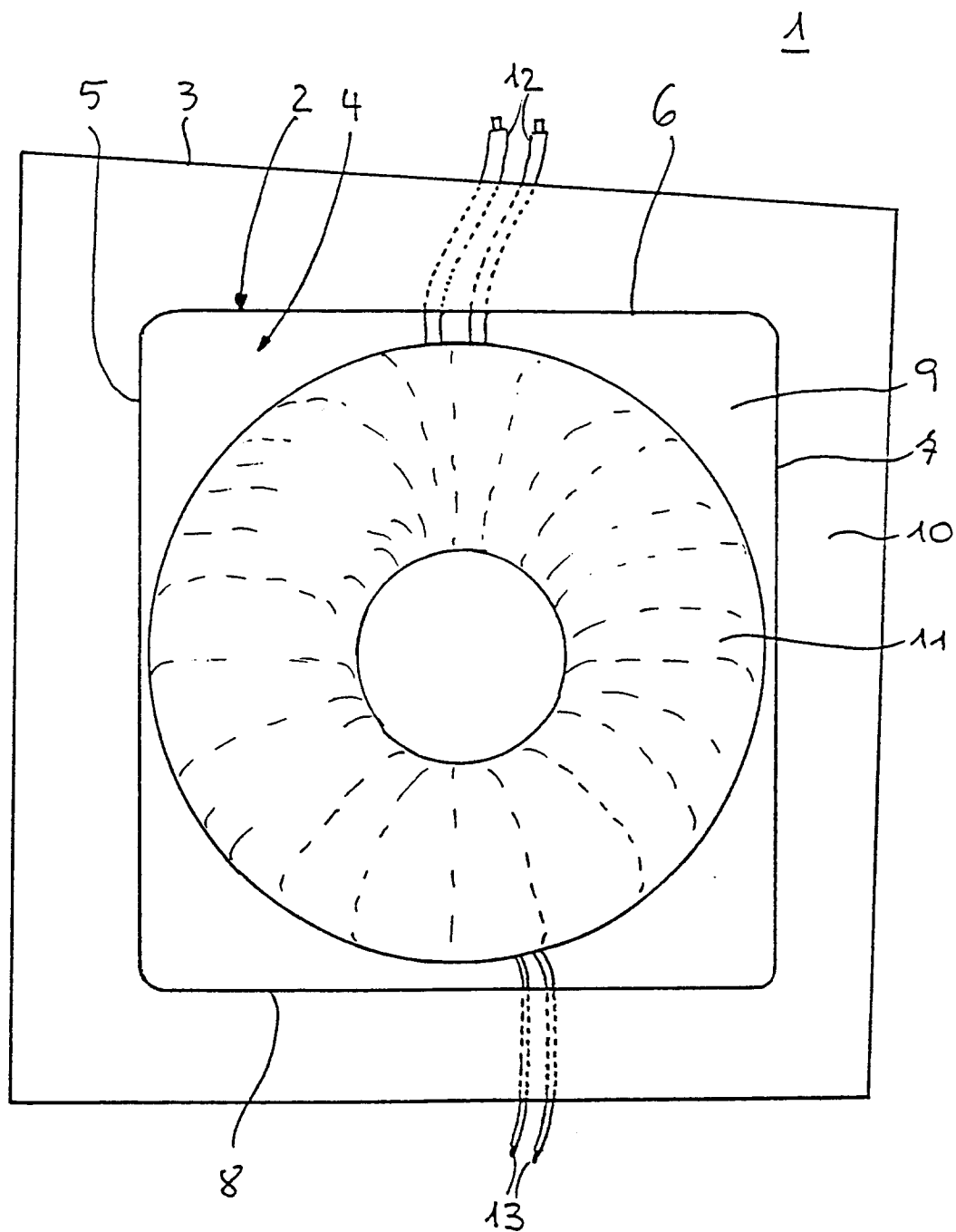


Fig. 1

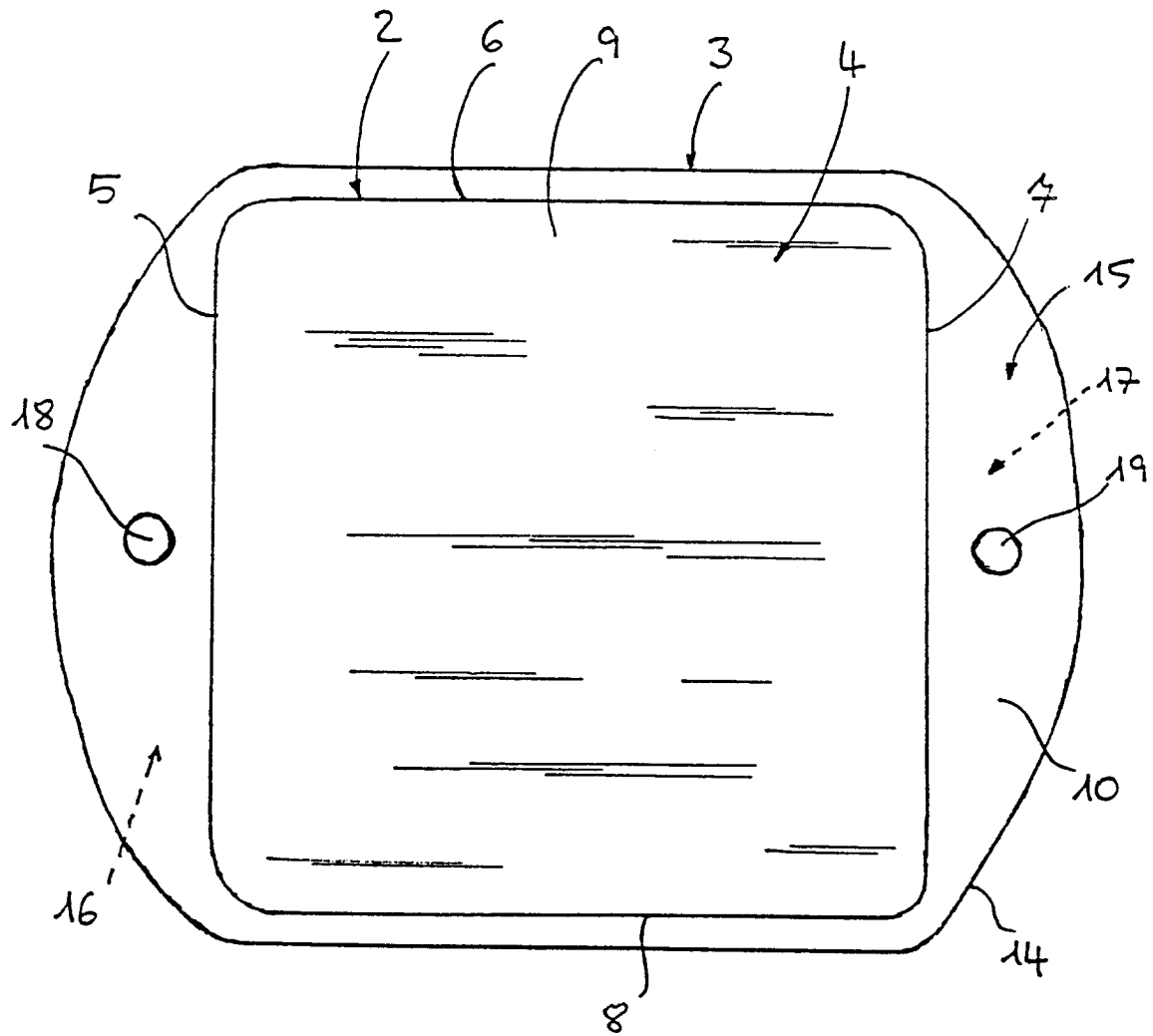


Fig. 2



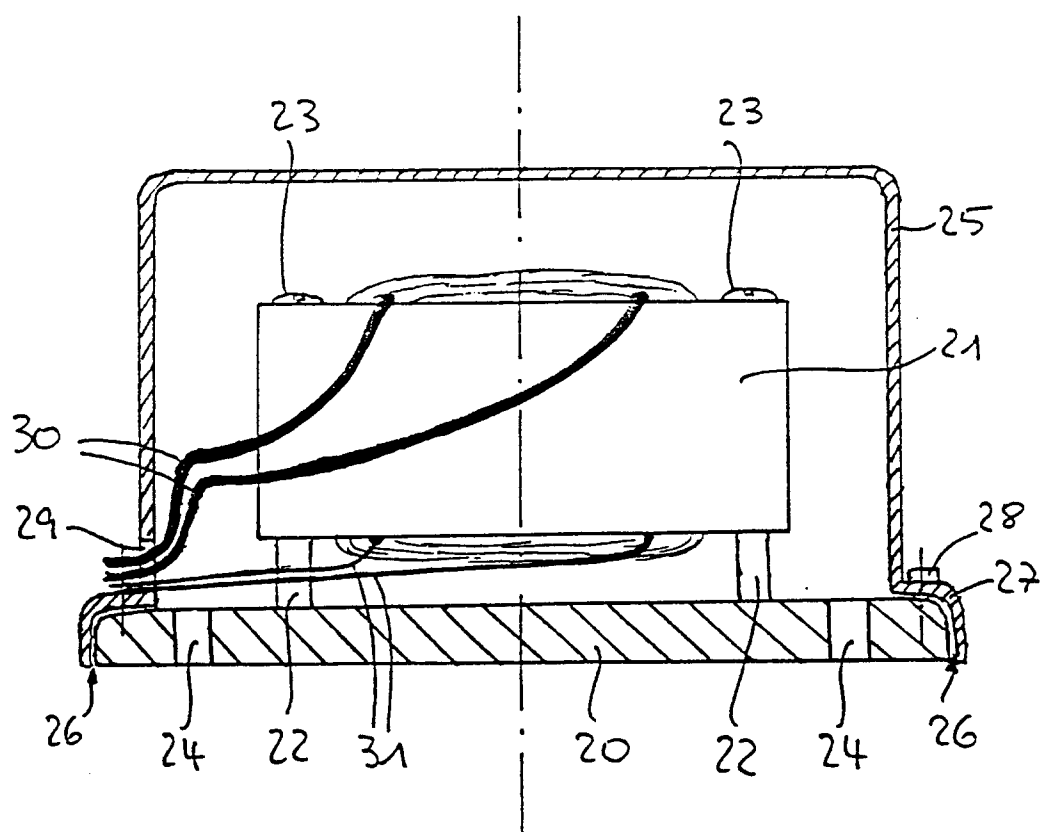


Fig. 3



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92107990.1

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
A	<u>US - A - 4 628 148</u> (ENDON) * Zusammenfassung; Fig. 1-6 * --	1,8	H 01 F 27/02
A	<u>US - A - 4 728 919</u> (DIRMEYER) * Zusammenfassung; Fig. 1-5; Patentansprüche 1-2 * --	1,8	
A	<u>CH - B - 557 583</u> (ALLMÄNNA SVONSKA) * Patentanspruch; Fig. 1,2 * ----	1,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			H 01 F 27/00 H 05 K 7/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 26-04-1993	Prüfer VAKIL
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b>			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			