

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer **84115156.6**

51 Int. Cl.⁴: **H 01 F 17/04**
H 01 F 17/02, H 01 F 15/10

22 Anmeldetag: **11.12.84**

30 Priorität: **23.03.84 DE 3410811**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.10.85 Patentblatt 85/42

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB NL

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

72 Erfinder: **Autenrieth, Lothar, Ingenieur grad.**
Blumenstrasse 24
D-8411 Hainsacker(DE)

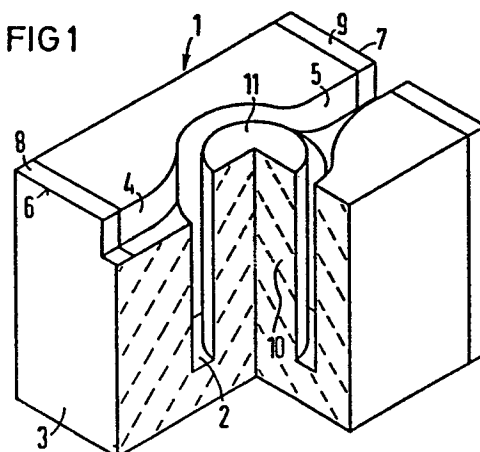
72 Erfinder: **Marth, Kurt, Dipl.-Physiker**
Ziegetdorferstrasse 100
D-8400 Regensburg(DE)

72 Erfinder: **Schindler, Josef, Ingenieur**
Alfons-Bayererstrasse 9
D-8400 Regensburg(DE)

54 Elektronisches Bauteil, insbesondere für eine Chip-Induktivität.

57 Elektronisches Bauteil für eine Chip-Induktivität, insbesondere HF-Drossel, mit einem massiven Kernteil (1) bestehend aus ferromagnetischem oder elektrisch nicht leitendem Werkstoff, insbesondere Ferrit, Keramik oder Kunststoff, mit einer sacklochartigen oder hohlzylindrischen, als Wickelraum dienenden Aussparung (2), die über randoffene Kanäle (4, 5) mit elektrischen Kontaktflächen (3) an bevorzugt getrennten Seitenflächen des Kernteils (1) verbunden ist.

FIG 1



0157927

Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 84 P 1242 E

5 Elektronisches Bauteil, insbesondere für eine Chip-
Induktivität

Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektronisches Bauteil, insbesondere für eine Chip-Induktivität, z.B. HF-
10 Drosselspule, Übertrager oder dergleichen.

Chip-Induktivitäten sind im Vergleich zu üblichen bedrahteten Induktivitäten kleiner, mit geringerem Aufwand herstellbar und für den Einsatz in Bestückungsautomaten für
15 Leiterplatten geeigneter. Die bekannten Chip-Induktivitäten sind teils in Schichttechnik hergestellte oder mit rechteckigen oder zylinderförmigen drahtbewickelten magnetischen Kernen ausgerüstete.

Zur Fertigung der Chip-Induktivität in Schichttechnik wird
20 ein Träger mit einer magnetischen Schicht beschichtet und auf diese Schicht eine zu einer Spule geformte Leiterbahn aufgebracht, wobei - je nach gewünschter Induktivität - die so gefertigte Teilinduktivität mit weiteren Teilinduktivitäten zu einem Stapel zusammengefaßt wird. Zur Durchkontaktierung der Enden der Spulen sind zahlreiche, hier nicht
25 näher erläuterte Verfahren bekannt.

Diese Chip-Induktivitäten zeichnen sich durch ihre raumsparende Bauweise aus, sind unmittelbar mit gedruckten Leiterplatten verlötbar und erfordern keine zusätzlichen
30 Drähte als Anschlußelemente.

Nachteilig ist ihre durch die Schichttechnik bedingte, komplizierte Herstellung. In der Fertigung unvermeidbare Schichtdicken-Schwankungen der magnetischen Schicht verursachen unerwünschte Schwankungen der L- und Q-Werte

der Induktivitäten. Als Werkstoff für die Spulen-Leiterbahnen muß beispielsweise Silber oder eine Silber-Paladium-Legierung verwendet und ein hoher ohmscher Widerstand der Leiterbahnen in Kauf genommen werden. Da die Leiterbahnen
5 in die magnetische Schicht eingebettet sind, tritt, verursacht durch den geschlossenen Magnetkreis, bereits bei geringen Werten eine magnetische Sättigung ein; die Gleichstrom-Vormagnetisierungseigenschaften der Chip-Induktivität sind folglich verschlechtert. Auch ist die Anzahl der
10 Spulenwindungen nicht beliebig hoch wählbar und damit keine beliebig hohe Induktivität einstellbar.

Eine gleichfalls bekannte Chip-Induktivität besitzt einen rechteckförmigen Magnetkern mit rechteck- oder zylinderförmigem Mittelteil als Wickelträger und einstückig an
15 diesen Träger angeformten Flanschen, die gleichfalls rechteckförmigen Querschnitt haben. Die Kontaktierung der Wickelenden erfolgt mittels stirnseitig an den Flanschen angeordneter, elektrisch leitender Schichten, auf welche die
20 Wickelenden aufgelötet sind. Der Wickel ist in Harz eingebettet, das zusammen mit den Flanschen einen Quader bildet.

Zur Behebung der diesen bekannten Chip-Induktivitäten teils fertigungstechnisch, teils elektrisch und magnetisch anhaftenden Nachteile wurde darüberhinaus eine mit einem
25 Ferrit-Rollenkern ausgerüstete Chip-Induktivität vorgeschlagen. Der bewickelte Rollenkernel ist dabei in einen quaderförmigen Verguß eingebettet, gegen dessen einen Stirnflächen die Enden streifenförmiger Anschlußelemente anliegen, die mit ihren anderen Enden mit elektrisch leitenden, lötfähigen Schichten der Stirnflächen der Rollenkernel-
30 flansche kontaktiert sind. (siehe DE-OS 32 25 782 A 1).

Als nachteilig erweist sich bei dieser Ausführung, daß die äußeren Anschlußelemente zwei zusätzlich durch einen Gießvorgang unterbrochene Bearbeitungsschritte erfordern, nämlich zuerst die Kontaktierung mit den äußeren Stirnflächen des
5 Ferrit-Rollenkerns und schließlich nach erfolgtem Verguß die abschließende Umbördelung in Richtung parallel zu den entsprechenden Stirnflächen des durch Verguß geschaffenen Quaders.

- 10 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektronisches Bauteil für eine Chip-Induktivität zu schaffen, das nur mit geringem Aufwand herstellbar ist und die Fertigung von Chip-Induktivitäten, z.B. HF-Drosseln, gestattet, die weitgehend geschirmt werden können, ohne Be-
15 einträchtigung der Güte kontaktierbar sind und i.ü. wahlweise sowohl kleine als auch große Induktivitäten mit hoher Güte ermöglichen.

- Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung ein elektronisches Bauteil vor, das ein massives Kernteil mit senkrecht prismaförmiger Raumform, insbesondere einen Quader oder Würfel aufweist, bestehend aus ferromagnetischem oder elektrisch nichtleitendem Werkstoff, insbesondere Ferrit, Keramik oder Kunststoff, mit einer als Wickelraum dienenden, sacklochartigen Aussparung und mit elektrischen Kontaktflächen an bevorzugt getrennten Seitenflächen des
20 Kernteils.
25

- Falls das massive Kernteil aus elektrisch nichtleitendem
30 Werkstoff wie Keramik oder Kunststoff besteht, eignet es sich z.B. zur Herstellung sog. Luftspulen in Chip-Bauweise. Bei Verwendung ferromagnetischer Werkstoffe für das Kernteil, dient dieses bevorzugt zur Schaffung von HF-Drossel-Chips, Übertrager-Chips usw.

Das elektronische Bauteil kann bei entsprechender Gestaltung quasi auch als Schalenkernhälfte betrachtet werden, die mit einem zweiten, üblicherweise gleichgestaltetem Bauteil zu einem magnetisch geschlossenen Kern zusammenge-
5 faßt werden kann. Ein magnetischer Schluß läßt sich aber auch - wie später erläutert wird - durch Abdeckungen aus ferromagnetischem Material bewirken, die auf die mit der Aussparung ausgebildete Seitenfläche des Bauteils aufgebracht sind.

10

Bei einem für den Einsatz für Chip-Induktivitäten besonders geeigneten elektronischen Bauteil nach der Erfindung ist die Aussparung eine hohlzylindrische, die einen als Wickel-
träger dienenden Butzen umschließt, und über randoffene
15 Kanäle für die Wickelenden mit Kontaktflächen an gegenüberliegenden Seitenflächen des Kernteils verbunden ist.

Bei Verwendung dieses Bauteils, z.B. für eine elektrische Spule, werden die elektrische Wicklung auf den Butzen aufgeschoben und die Wickelenden durch die Kanäle zu den elek-
20 trischen Kontaktflächen geführt und mit diesen kontaktiert. Der erforderliche magnetische Schluß kann - wie bereits erwähnt - durch eine Abdeckung aus ferromagnetischem Werkstoff oder durch Gießharz, das mit Carbonyleisen- oder Ferritpulver vermischt ist, bewirkt werden, das den freien
25 Raum in den Kanälen und der Aussparung ausfüllt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein elektronisches Bauteil nach der Erfindung in
30 perspektivischer und teils geschnittener Ansicht,
Fig. 2 in der Darstellung nach Fig. 1 ein elektronisches Bauteil nach Fig. 1 mit eingesetzter elektrischer Wicklung,

Fig. 3 in der Darstellung nach Fig. 1 eine HF-Drossel mit einem zweiten Ausführungsbeispiel eines elektronischen Bauteils,

5 Fig. 4 in der Darstellung nach Fig. 1 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer HF-Drossel mit gegenüber Fig. 1 bis 3 abgewandeltem elektronischem Bauteil,

10 Fig. 5 gleichfalls in der Darstellung nach Fig. 1 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer HF-Drossel mit gegenüber Fig. 1 bis 4 unterschiedlichem elektronischem Bauteil.

In den Figuren sind dabei gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Das in Fig. 1 dargestellte Bauteil für eine Chip-Induktivität, z.B. HF-Drossel oder Übertrager, besitzt einen
15 massiven Kernteil 1, der je nach zu schaffender Induktivität aus einem ferromagnetischen Werkstoff, insbesondere Ferrit, oder, falls z.B. eine Luftspule in Chip-Bauweise gefertigt werden soll, aus elektrisch nichtleitendem
20 Werkstoff, insbesondere Keramik oder Kunststoff besteht. Das Kernteil 1 an sich besitzt eine senkrechte prismatische Raumform, bevorzugt eine Würfel- oder Quaderform. Denkbar sind auch senkrechte prismatische Raumformen mit fünf- und mehreckigem Grundriss.
25 Als Wickelraum für eine z.B. in Fig. 2 gezeigte Wicklung 16 dient eine hohlzylindrische Aussparung 2, die einen Butzen 10 unschließt. Insbesondere für Kernteile aus Keramik oder Kunststoff, wie sie bevorzugt für Luftspulen zum Einsatz
30 gelangen, kann die hohlzylindrische Aussparung 2 durch eine butzenfreie, ausschließlich sacklochartige Aussparung ersetzt sein.

Einander gegenüberliegende Seitenflächen des Kernteils 1 sind mit elektrisch leitenden Kontaktflächen 3 bedeckt, die beispielsweise im sog. Nickel-Carbonyl-Verfahren auf diese Seitenflächen niedergeschlagen und mit hochschmelzendem Lot 5 überzogen sind. Zur Heranführung der Wickelenden 17, 18 der Wicklung 16 an die Kontaktflächen 3 sind von den Kontaktflächen 3 zur Aussparung 2 führende randoffene Kanäle 4, 5 vorgesehen. Die Kontaktflächen 3, die bevorzugt die jeweils gesamten Seitenflächen bedecken, übergreifen zweckmäßigerweise 10 die Stirnkanten 6, 7 zu den benachbarten Seitenflächen und bedecken die Randflächen 8, 9 dieser Seitenflächen. Hierdurch wird, z.B. bei spiegelbildlicher Anordnung eines zweiten Kernteils auf dem ersten die Verbindung der beiden Kernteile erleichtert und zusätzlich durch die in die Kanäle 4, 5 hineinreichenden, lötfähigen Kontaktschichten 3 15 die Kontaktierung 19 der Wickelenden 17, 18 mit den Kontaktschichten 3 erleichtert.

Zur selbsttätigen Richtungserkennung, d.h. zur Identifizierung der Chip-Position oder -Richtung, wie sie beim 20 Einsatz dieser Chips für Bestückungsautomaten z.B. für gedruckte Leiterplatten vorteilhaft, sind - wie in Fig. 3 dargestellt ist - entsprechende Stirnkanten 12, 13 des Kernteils 1 abgeschrägt. Hierdurch ist eine sichere Erkennung der Chip-Richtung und Positionierung der Anschlüsse in Bezug auf die Leiterplatte möglich.

25 Die Stirnfläche 11 des Butzens 10 kann gemäß Fig. 1 bis 3 mit der ausgesparten Seitenfläche des Kernteils 1 plan oder, wie dies in Fig. 4 und 6 gezeigt ist, gegenüber der Stirnkante der Aussparung 2 zurückgesetzt sein. In den beiden 30 letztgenannten Fällen besitzt das Bauteil zusätzlich einen

z.B. kreisscheibenförmigen Deckel 14 (siehe Fig. 4) bzw. den in Fig. 5 dargestellten rechteckförmigen Deckel 15. Die freien Stirnflächen, der Deckel 14 bzw. 15 sind dabei bevorzugt plan zur ausgesparten Seitenfläche des Kern-

5 teils 1. Zu diesem Zweck kann - wie dies in Fig. 5 dargestellt ist - die den Deckel 15 tragende Seitenfläche samt Stirnfläche 11 des Butzens 10 gegenüber den Randbereichen 21 dieser Seitenfläche um den Betrag der Deckeldicke zurückgesetzt sein.

10 Welche Deckelart letztlich gewählt wird, hängt bei Kernteilen und Deckeln aus Ferrit im wesentlichen von den an den magnetischen Schluß gestellten Anforderungen ab. Denkbar ist auch - wie dies Fig. 3 bzw. zusätzlich zum Deckel 15 Fig. 5 zeigt - eine Einbettung der Wicklung 16 bzw. ein

15 Ausgießen der Aussparung 2 samt Kanälen 4, 5 mit Vergußmasse, insbesondere Epoxidharz, das zur Erzeugung bzw. Erhöhung der magnetischen Schirmwirkung der Chip-Induktivität mit Carboneisen- oder Ferritpulver gemischt ist.

20 Wie bereits erwähnt wurde, können die Kernteile 1 quasi als sog. Schalenkernhälften ausgebildet sein, die je nach gewünschtem Luftspalt entsprechend zurückgesetzte Butzen-Stirnflächen 11 aufweisen. Jeweils paarweise und spiegelbildlich übereinander angeordnet, ergeben sich so Kerne mit

25 ausgezeichnetem magnetischem Schluß.

Patentansprüche

1. Elektronisches Bauteil, insbesondere für eine Chip-Induktivität, g e k e n n z e i c h n e t durch ein
5 massives Kernteil (1) mit senkrechter prismatischer Raumform, insbesondere Quader oder Würfel, bestehend aus ferromagnetischem oder elektrisch nichtleitendes Werkstoff, insbesondere Ferrit, Keramik oder Kunststoff, mit einer als Wickelraum dienenden sacklochartigen Aussparung
10 (2) und mit elektrischen Kontaktflächen (3) an bevorzugt getrennten Seitenflächen des Kernteils.
2. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die elektrischen Kontaktflächen (3) tragenden Seitenflächen des Kernteils (1)
15 über randoffene Kanäle (4, 5) mit der Aussparung (2) verbunden sind.
3. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 1 und 2, d a -
20 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die elektrischen Kontaktflächen (3) bevorzugt die gesamten Flächen einander gegenüberliegender Seitenflächen des Kernteils (1) bedecken.
- 25 4. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 1 bis 3, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die elektrischen Kontaktflächen (3) die Stirnkanten (6, 7) zu benachbarten Seitenflächen des Kernteils (1) übergreifen.
- 30 5. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 1 bis 4, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß sich die elektrischen Kontaktflächen (3) mindestens teilweise in die Kanäle (4, 5) hineinerstrecken.

6. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 1 bis 5, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die elek-
trischen Kontaktflächen (3) mit einer lötfähigen Schicht
bedeckt sind.

5

7. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß zur Richtungserkennung
entsprechende Stirnkanten des Bauteils (1) abgeschrägt
sind.

10

8. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 1 bis 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Aus-
sparung (2) eine hohlzylindrische ist, die einen Butzen
(10) umschließt.

15

9. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 1 bis 8, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Stirn-
fläche (11) des Butzens (10) gegenüber der Stirnkante der
Aussparung (2) zurückgesetzt ist, und daß die Butzen-Stirn-
20 fläche (11) und Aussparung (2) mit einem kreisscheiben-
förmigen Deckel (14) bedeckt sind, der zur ausgesparten
Seitenfläche des Kernteils (1) vorzugsweise plan ist.

25

10. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 1 bis 8, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die mit der
Aussparung (2) versehene Seitenfläche des Kernteils (1) und
die Stirnfläche (11) des Butzens (10) gegenüber den Rand-
flächen (21) dieser Seitenfläche zurückgesetzt sind, und
daß diese Seitenfläche mit einem Deckel (15) bedeckt ist.

30

11. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 9 und 10, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Deckel
(14, 15) aus Ferrit, Keramik oder Kunststoff besteht.

12. Elektrische Spule mit einem elektronischen Bauteil nach Anspruch 1 bis 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t, daß auf den Butzen (10) mindestens eine Wicklung
(16) aufgebracht ist, deren Enden (17, 18) durch die Kanäle
5 (4, 5) zu den elektrischen Kontaktflächen (3) geführt und
mit diesen kontaktiert sind.
13. Elektrische Spule nach Anspruch 12, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Wicklung (16) und
10 ggf. die Wicklungsenden (17, 18) in Vergußmasse (20)
insbesondere Epoxidharz, eingegossen sind.
14. Elektrische Spule nach Anspruch 13, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Vergußmasse (20) mit
15 Carbonyleisen= oder Ferritpulver versetzt ist.

1/3

FIG 1

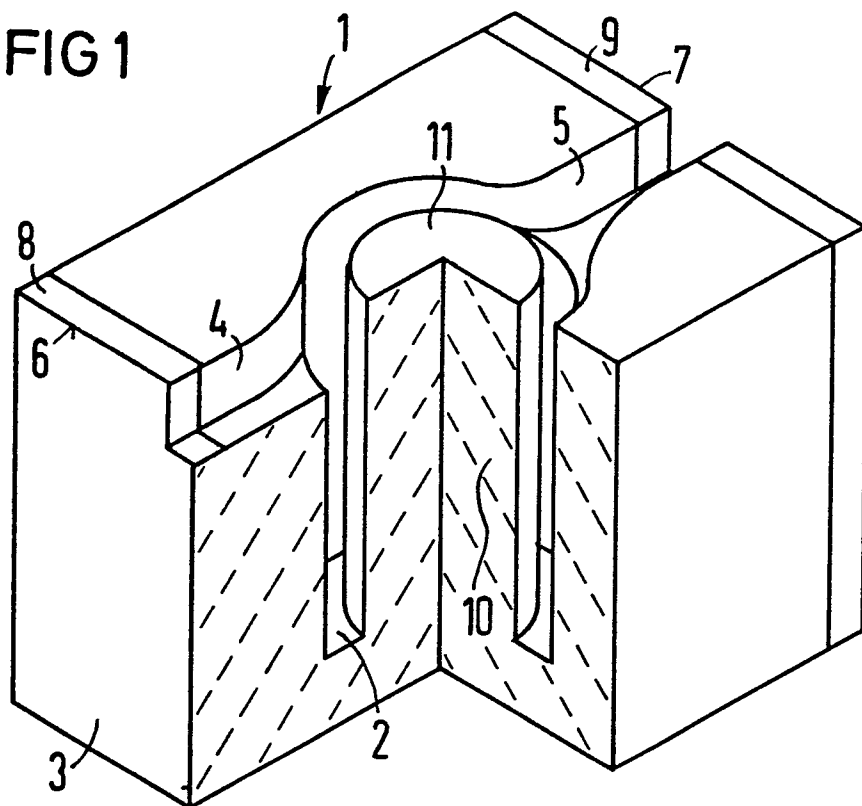
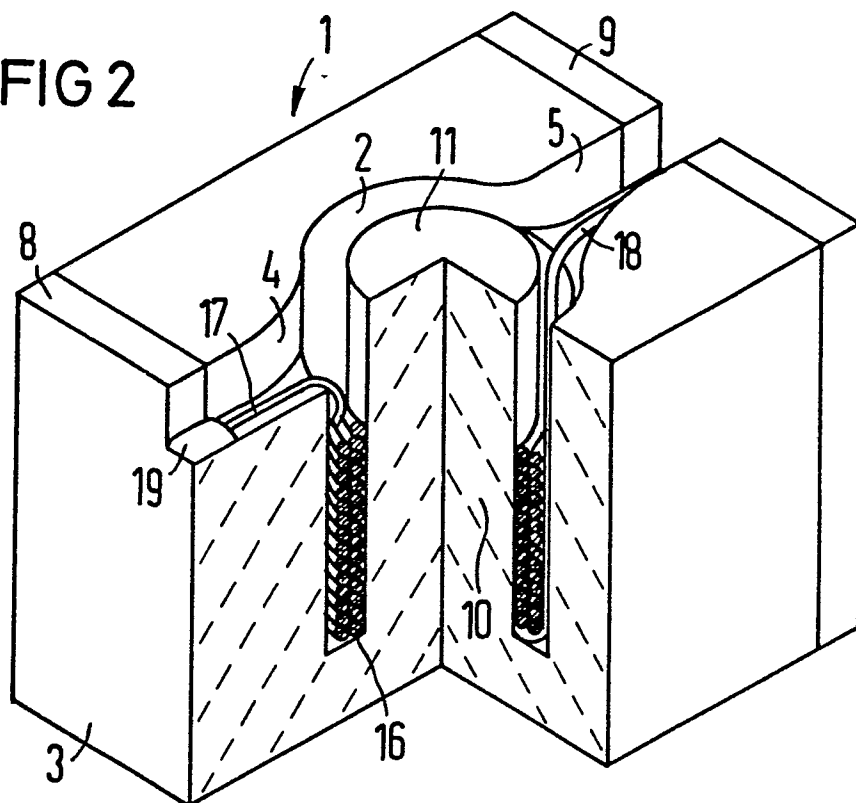
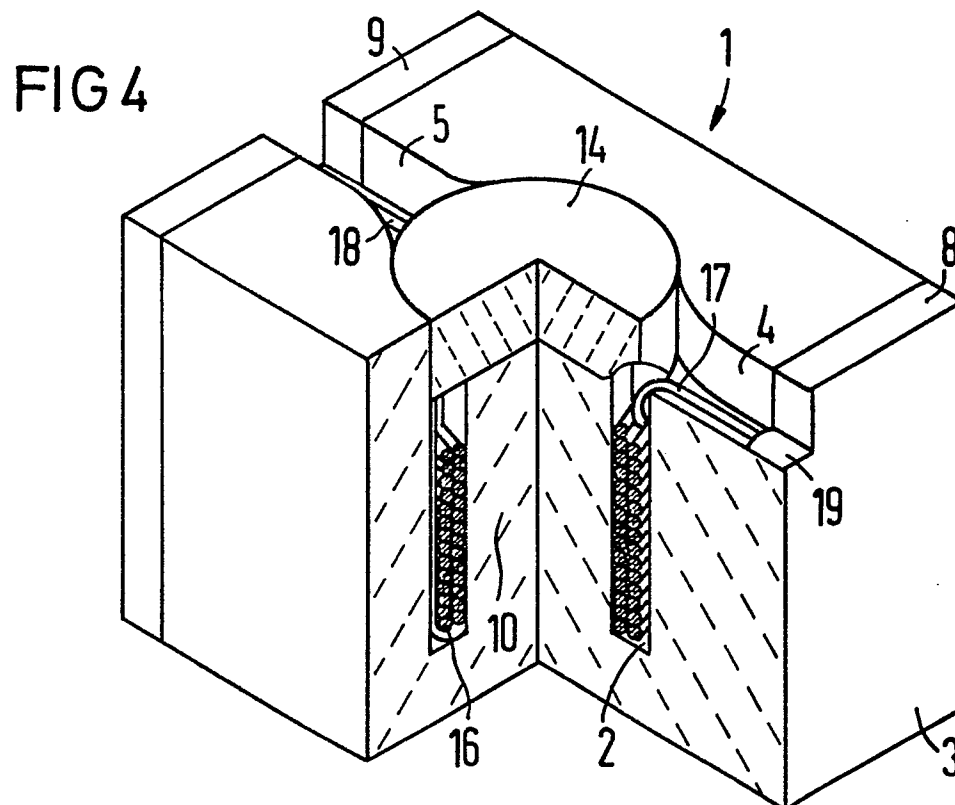
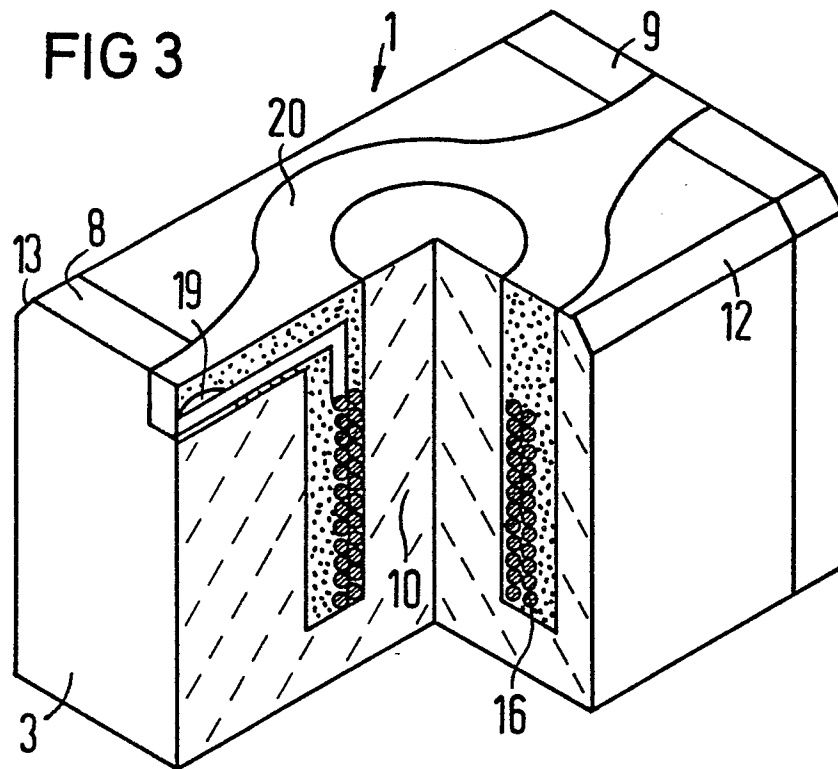
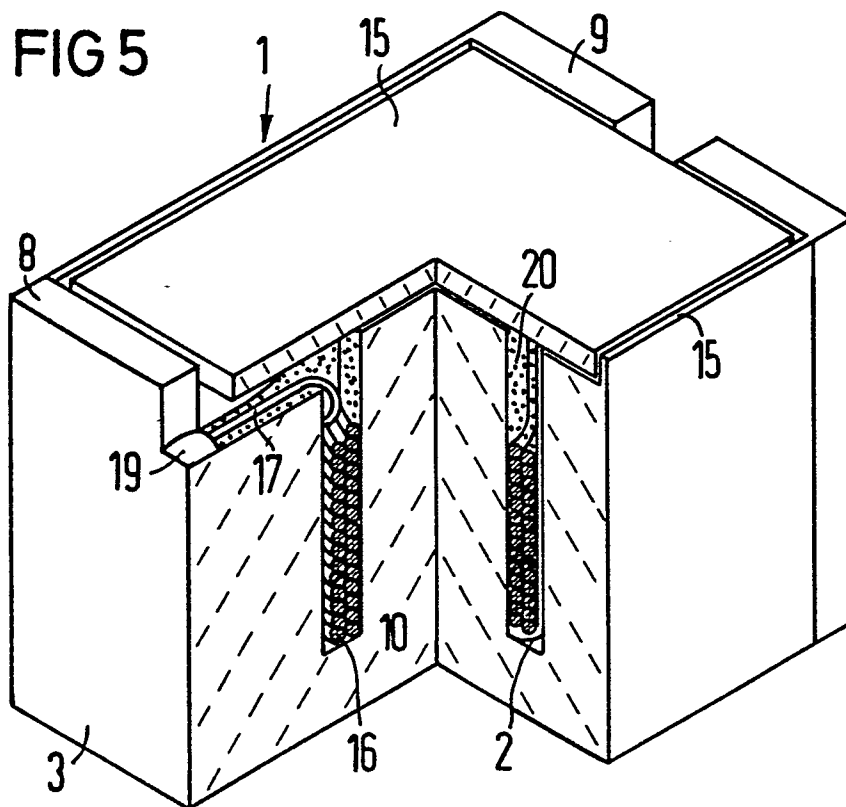


FIG 2



2/3







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0157927

Nummer der Anmeldung

EP 84 11 5156

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	EP-A-0 025 605 (TDK ELECTRONICS) * Seite 3, Zeile 7 - Seite 4, Zeile 23; Figuren 1-5 *	1,3,4,6,10,11	H 01 F 17/04 H 01 F 17/02 H 01 F 15/10
A	---	2,5,8,12,13	
A	US-A-3 585 553 (MUCKELROY) * Spalte 2, Zeilen 11-18; Figur 1 *	5	
A	US-A-3 287 678 (OKAMOTO) * Spalte 2, Zeilen 38-46; Figuren 5,6 *	8	
A	GB-A- 567 963 (NEOSID) * Seite 3, Zeilen 4-12; Figuren 2,2A *	9,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) H 01 F
A	GB-A-1 055 808 (COLE) * Seite 1, Zeilen 55-59; Figur 1 *	14	
D,A	DE-A-3 225 782 (TDK ELECTRONICS) * Seite 19, Zeilen 9-17; Figur 20 *	7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19-06-1985	Prüfer BIJN E.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			