



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 35 518 T2** 2006.08.17

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 833 382 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 35 518.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 830 489.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **30.09.1996**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **01.04.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **30.11.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.08.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H01L 23/00** (2006.01)  
**H01L 23/495** (2006.01)

(73) Patentinhaber:  
**STMicroelectronics S.r.l., Agrate Brianza,  
Mailand/Milano, IT**

(74) Vertreter:  
**HUBER & SCHÜSSLER, 81825 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, FR, GB, IT**

(72) Erfinder:  
**Magni, Pierangelo, 20058 Villasanta, (Milano), IT**

(54) Bezeichnung: **Kunststoffpackung für elektronische Anordnungen**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Diese Erfindung bezieht sich auf ein elektronisches Halbleiterbauelement, und im Spezielleren auf Kunststoffgehäuse für oberflächenmontierte, integrierte Schaltungen in Dünnbauweise.

## Stand der Technik

**[0002]** Bekanntermaßen umfasst eine) für die Oberflächenmontage taugliches) Kunststoffgehäuse oder Kunststoffumhüllung in Dünnbauweise eine Stützplatte für einen Mikrochip aus Halbleitermaterial, bei dem es sich am häufigsten um Silizium handelt, eine Vielzahl von starren metallischen Leitern, die über Anschlussdrähte kleiner Abmessung mit ausgewählten Bereichen des Mikrochips elektrisch verbunden sind, und einen Körper aus Kunststoff, bei dem es sich üblicherweise um Epoxidharz handelt, der außer den Enden der metallischen Leiter, welche die stromführenden Drähte des Bauelements bilden, alles umschließt.

**[0003]** Die stromführenden Drähte werden dann umgebogen, wobei ihre Enden in einer gemeinsamen Ebene liegen, welche im Wesentlichen der Ebene einer der Hauptflächen des Kunststoffkörpers entspricht.

**[0004]** Ein neuester Trend bei Kunststoffgehäusen dieser Art geht in Richtung abnehmender Dicke, die sich von 3 bis 4 mm für die von vor ein paar Jahren erhältlichen Gehäuse auf 1,4 oder 1 mm (oder noch weniger) für derzeit übliche Gehäuse änderte.

**[0005]** Die Stützplatte und die metallischen Leiter werden üblicherweise durch einen Stanzvorgang aus einem einzigen Blechstreifen geformt, wie in [Fig. 1](#) zu sehen ist. Diese Figur zeigt ein Blechteil **1**, aus dem man die Stützplatte **2** und zwei Gruppen **3** und **4** von metallischen Leitern herausgearbeitet hat, jede Gruppe angrenzend an eine Seite der Platte. Die mit **1** bezeichnete Struktur wird Trägerstreifen bzw. Stanzgitter genannt und umfasst im Allgemeinen eine Reihe von Platten-/Leiterelementen.

**[0006]** Die Metallplatte **2** ist von rechteckiger Form und ihre Abmessungen entsprechen ungefähr denen des darauf aufgenommenen Mikrochips. Diese Platte ist bezüglich der Ebene der metallischen Leiter **3** und **4** auch leicht nach unten gesetzt, damit der Mikrochip mittig im Kunststoffgehäuse angeordnet und der Gehäuseverzug beim Abkühlen auf einem Minimum gehalten werden kann.

**[0007]** Der Mikrochip wird auf der Platte mit einem Spezialklebstoff befestigt, und die metallischen Leiter am Stanzgitter werden über dünne Anschlussdrähte

mit ausgewählten Bereichen auf dem Mikrochip verbunden.

**[0008]** Bei ultradünnen Gehäusen tritt häufig Verzug auf, weil die verschiedenen Wärmeausdehnungskoeffizienten der Werkstoffe Harz, Silizium und Metall ein Verziehen der Struktur – wenn sie nicht symmetrisch ist – aus der Ebene heraus verursachen können.

**[0009]** [Fig. 2](#) zeigt eine Form, wie sie zum Bilden des Kunststoffgehäuses verwendet wird.

**[0010]** Dabei handelt es sich um eine geteilte Form mit einer oberen Formhälfte **10** und einer unteren Formhälfte **11**, die jeweils eine entsprechende Vertiefung aufweisen. Die beiden Formhälften liegen so, dass ihre Vertiefungen einander zugewandt sind, wodurch sich ein Formhohlraum ergibt, in den das Harz eingespritzt wird. Der Teil des Stanzgitters, der im Harz eingebettet werden soll, ist zwischen den Formhälften eingespannt.

**[0011]** Ein synthetisches Harz **20**, wie z.B. ein Epoxidharz, wird bei erhöhter Temperatur durch einen Anschnitt bzw. Einlass **12** in die Form eingespritzt.

**[0012]** Dieser Vorgang ist am besten in [Fig. 3](#), [Fig. 4](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zu sehen, die noch einige weitere Probleme herausstellen, mit denen dieser Formvorgang behaftet ist.

**[0013]** Wie insbesondere in [Fig. 4](#) gezeigt ist, strömt das Harz vom Anschnitt **12** entlang zweier Wege, wobei der eine zum oberen Teil der Form führt und der andere zum unteren Teil. Der Querschnitt des oberen Teils ist größer als der des unteren Teils; demzufolge ist der Widerstand, auf den der Harzstrom in diesem Teil trifft, geringer, und der Harzstrom ist schneller und erreicht das rechte Ende der Form in kürzerer Zeit.

**[0014]** Wenn es das Ende der Form erreicht hat, beginnt das Harz, zum unteren Teil hin zu strömen, wie es in [Fig. 5](#) gezeigt ist, wo noch leerer Raum vorhanden ist, und schließt Luft **21** an einem Ort ein, von dem sie nicht entfernt werden kann.

**[0015]** Dies tritt insbesondere im Mittenbereich des Gehäuses auf, wie am besten in [Fig. 7](#) zu sehen ist, weil die Geschwindigkeit des mittig durch den Anschnitt **12** eingetretenen Harzstroms entlang den beiden Seiten der Form hoch und im Mittenbereich niedrig ist.

**[0016]** So wird sich an dem Gehäuse zwangsläufig ein Defekt entwickeln, durch den es unvermeidbarer Weise zu Ausschuss wird.

**[0017]** Ein drittes Problem mit derartigen Gehäusen

hängt mit der Montage der Bauelemente an den Leiterplatten zusammen.

**[0018]** Für die Oberflächenmontage werden die Bauelemente mit den Bahnen der Leiterplatte mittels eines bei relativ hohen Temperaturen stattfindenden Prozesses verschweißt, typischerweise im Bereich von 200 bis 250 Grad Celsius, wobei der Vorgang auch relativ lang dauert (ein paar Zehntel Sekunden). Es hat sich herausgestellt, dass dieser Prozess der Ausgangspunkt für Phänomene im Kunststoffkörper ist, die die physikalischen Eigenschaften und die mechanische Stabilität des Gehäuses beeinträchtigen.

**[0019]** Diese Effekte können zu einem Bruch des Gehäuses führen, und zwar insbesondere bei einem kleinen Verhältnis der Dicke des Kunststoffkörpers zum Flächenbereich der stützenden Metallplatte, der sich nach den Abmessungen des Mikrochips richtet.

**[0020]** Dieses Phänomen, das den Fachleuten als "Popcorn-Effekt" bekannt ist, tritt wie folgt zutage:

Das vom Harz aus der Umgebung absorbierte Wasser sowie das, welches im Klebstoff vorhanden ist, der zur Verbindung des Mikrochips mit der Platte verwendet wird, wandert zu den Außen- und Innenflächen des Körpers;

wenn die Haftung des Kunststoffkörpers an den darin eingebetteten Teilen nicht vollkommen perfekt ist oder wegen der verschiedenen Ausdehnungen der Werkstoffe während des thermischen Zyklus versagt, kann sich zwischen Kunststoff und Mikrochip sowie zwischen Kunststoff und der Unterseite der Stützplatte eine Hohlstelle bilden, in der sich Wasser absetzen kann;

aufgrund der hohen Temperatur verdampft das Wasser und übt einen Druck auf die Wände der Hohlstelle aus;

der Dampfdruck innerhalb des Körpers verzieht die Gehäusewände und kann schließlich zu deren Bruch führen.

**[0021]** Um den soeben beschriebenen, zerstörerischen Effekt zu verhindern, sind verschiedene Maßnahmen vorgeschlagen worden; dazu zählen:

das Entfernen des absorbierten Wassers durch Ausheizen der Teile vor dem Schweißvorgang,

das Schützen der Teile während der Lagerung, um so die Absorption von Wasser zu verhindern,

die Verbesserung der Haftung des Harzes an den Bauelementkomponenten innerhalb des Körpers durch chemische oder mechanische Behandlung der Oberfläche der Stützplatte.

**[0022]** Alle der oben aufgezählten Maßnahmen zeigen mehr oder weniger gravierende Nachteile und ziehen eine zusätzliche Bearbeitung mit beträchtlichen Kosten und Schwierigkeiten nach sich.

**[0023]** in Anbetracht des derzeit herrschenden Her-

stellungstrends in Richtung auf integrierte Schaltungen mit steigender Komplexität, und dementsprechend in Richtung des Einsatzes von Mikrochips wachsender Größe, wenngleich auch ohne Zunahme der Gehäusegröße, ist davon auszugehen, dass die zuvor beschriebenen Phänomene ein ernstes Problem dahingehend darstellen, dass durch sie die Möglichkeit des Einsatzes bestimmter Standardgehäuse eingeschränkt ist.

**[0024]** In dem am 27. Juli 1989 veröffentlichten japanischen Patent JP 01-187841 ist ein dickes elektronisches Bauelement mit einer Metallplattenstruktur beschrieben, die drei Abschnitte verminderter Dicke umfasst. Diese Metallplattenstruktur eignet sich dazu, Risse zwischen den Harzverkapselungsteilen und den damit zusammengeklebten Metallteilen zu reduzieren.

**[0025]** Darüber hinaus ist in dem am 15. Juli 1991 veröffentlichten japanischen Patent JP 03-163859 ein elektronisches Bauelement mit einer Metallplattenstruktur beschrieben, die zwei durch einen elastischen Abschnitt verbundene Teilbereiche aufweist.

**[0026]** Das dieser Erfindung zugrunde liegende technische Problem besteht darin, eine Stützplatte mit solchen Konstruktions- und Leistungsmerkmalen bereitzustellen, dass ein elektronisches Halbleiterbauelement in einem Gehäuse der oben kurz dargestellten Bauart hergestellt werden kann, das den degenerativen Effekten des Schweißprozesses besonders gut widersteht und auch keine kostspieligen Änderungen des Herstellungsprozesses bedingt, wodurch die zuvor erwähnten Beschränkungen des Stands der Technik überwunden werden.

**[0027]** Das technische Problem wird durch ein wie oben im Text angegebenes elektronisches Halbleiterbauelement gelöst, das in den kennzeichnenden Teilen der Ansprüche 1 bis 4 definiert ist.

**[0028]** Die Merkmale dieser Erfindung werden klarer aus der nun folgenden ausführlichen Beschreibung von deren Ausführungsformen, die in den begleitenden Zeichnungen mittels nicht einschränkender Beispiele gezeigt sind.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0029]** [Fig. 1](#) ist eine vergrößerte Ansicht eines Abschnitts eines Blechstreifens, in herkömmlichem Design herausgestanzt;

**[0030]** [Fig. 2](#) ist eine Schnittansicht einer Form zum Spritzgießen eines Kunststoffgehäuses;

**[0031]** die [Fig. 3](#), [Fig. 4](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) sind Schnittansichten, in denen ein Schritt beim Spritzgießen eines herkömmlichen Kunststoffgehäuses dar-

gestellt ist;

[0032] **Fig. 7** zeigt einen Defekt beim Spritzgießen an einem herkömmlichen Kunststoffgehäuse;

[0033] **Fig. 8** ist eine vergrößerte Ansicht eines Blechstreifens, der eine ausgestanzte Stützplatte beinhaltet; und

[0034] **Fig. 9** ist eine vergrößerte Ansicht einer Ausführungsform einer ausgestanzten Stützplatte gemäß der Erfindung.

#### Ausführliche Beschreibung

[0035] Mit Bezug auf die Zeichnungen bildet die Stützstruktur **30** in **Fig. 8** das Abschlussende eines Stanzgitters.

[0036] Die Platte **32** umfasst insbesondere drei Hauptabschnitte, die mit **34**, **35** und **36** angegeben und in einer H-förmigen Struktur angeordnet sind.

[0037] Diese Struktur stützt den aus Halbleitermaterial bestehenden Mikrochip entlang zwei seiner Seiten und an einem Mittenabschnitt und hat einen Gesamtflächenbereich, der etwa 50 % des Flächenbereichs des Mikrochips beträgt.

[0038] Ein erster Abschnitt **35** und ein zweiter Abschnitt **36** der Platte erstrecken sich entlang zwei entgegengesetzten Seiten des Mikrochips, und ein dritter Abschnitt **34** verbindet sie an der Mitte.

[0039] Zweckmäßigerweise haben der erste und zweite Abschnitt an ihren Enden, die sich an den Ecken des Mikrochips befinden, kleine Ansätze, die senkrecht innerhalb des Mikrochips vorspringen, um dadurch eine Stütze unter jeder Ecke des Mikrochips zu bilden.

[0040] Der Mikrochip **32** und die metallischen Leiter **33**, **38** sind aus einem einzigen Blechteil mittels herkömmlicher Verfahren herausgestanzt.

[0041] Die darauf folgenden Herstellungsschritte des Bauelements sind für Gehäuse dieser Bauart von herkömmlicher Art.

[0042] Sie umfassen insbesondere:  
das Aufschweißen des Mikrochips, der zur Bereitstellung einer integrierten Schaltung geeigneter Weise bearbeitet wurde, auf die Stützplatte **32**;  
das Aufschweißen von dünnen Drähten auf die metallischen Leiter **33** und **34** und auf spezifische metallisierte Bereiche des Mikrochips, die die elektrischen Anschlüsse der integrierten Schaltung bilden;  
die Bildung eines umschließenden Körpers aus Kunststoff durch Einspritzen eines unter Wärme aushärtenden Epoxidharzes mit Druck in eine geeignete

Form; und

das Zuschneiden der die metallischen Leiter zusammenhaltenden Blechabschnitte außerhalb des Kunststoffgehäuses.

[0043] Der Bereich unterhalb des Mikrochips, der von der Stützplatte nicht bedeckt ist, wird beim Spritzgießvorgang mit Harz aufgefüllt. Im Ergebnis ist das in der unteren Formhälfte vorhandene Volumen an Leerraum größer als bei einem herkömmlichen Bauelement, und zwar um einen Faktor, der zur Dicke des für das Stanzgitter verwendeten Blechs proportional ist.

[0044] Dadurch werden die Strömungsgeschwindigkeiten des Harzes durch die obere und untere Formhälfte nahezu gleich groß, so dass im Formhohlraum keine Luft eingeschlossen werden kann.

[0045] Darüber hinaus ist die Menge an Klebstoff, die man zur Befestigung des Mikrochips an der Platte braucht, nur halb so groß wie die, die für ein herkömmliches Bauelement mit rechteckiger Platte eingesetzt wird. Dies schraubt in wirksamer Art das Maß an Defekten zurück, die von Wasser herrühren, das sich im Klebstoff angesammelt hat.

[0046] Eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauelements ist in **Fig. 9** gezeigt. Insbesondere ist eine Stützplatte **42** gezeigt, die einen modifizierten Mittenabschnitt **44** hat.

[0047] Der Mittenabschnitt der Platte umfasst einen elastischen Mittenabschnitt **44**, der eine teilweise Dehnung der Struktur in der Längsrichtung des Mittenabschnitts gestattet, welche Richtung der Hauptachse des Mikrochips entspricht.

[0048] Der elastische Mittenabschnitt **44** ist durch eine trapezförmige Vergrößerung gebildet, in dessen Innerem eine ebenfalls trapezförmige Öffnung gebildet ist.

[0049] Diese zweckmäßige Lösung verleiht der Stützplatte eine gewisse Elastizität, die eine teilweise Kompensation der inneren Spannungen der Bauelementstruktur ermöglicht, welche auf die verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten der eingesetzten Werkstoffe zurückzuführen sind. Vorteilhafter Weise ist der elastische Abschnitt **44** nicht klebend am Mikrochip befestigt, um die Eigenelastizität der Struktur aufrechtzuerhalten.

[0050] Erwähnenswert ist, dass das Bauelement dieser Erfindung einen einzigartigen Vorteil dahingehend hat, dass es keine Modifikation des Herstellungsprozesses erforderlich macht.

## Patentansprüche

1. Elektronisches Halbleiterbauelement, umfassend:

einen Mikrochip aus einem Halbleitermaterial mit einer ersten Fläche, einer zweiten Fläche, Seiten und Ecken;

eine stützende Metallplatte (32) für den Mikrochip, deren Hauptfläche mit der ersten Fläche des Mikrochips in Kontakt ist;

eine Gruppe metallischer Leiter (33, 38) angrenzend an die Platte;

eine Gruppe von Anschlussdrähten, die ausgewählte Punkte auf der zweiten Fläche des Mikrochips mit den metallischen Leitern verbinden;

ein aus Kunststoffmaterial bestehender Körper, der mit Ausnahme der Enden der metallischen Leiter alles umschließt,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

die Metallplatte (32) aus mindestens drei Abschnitten besteht, wobei sich der gesamte Flächenbereich der Metallplatte im Wesentlichen weniger weit erstreckt als der Flächenbereich der ersten Fläche des Mikrochips, wobei sich ein erster (35) und ein zweiter (36) der Abschnitte jeweils entlang einer von entgegengesetzten Seiten des Mikrochips erstrecken, und an ihren Enden und an den Ecken des Mikrochips befindlich, je einen Ansatz aufweisen, der entlang einer senkrechten Richtung einwärts des Mikrochips angeordnet ist, und der dritte (34) der Abschnitte sich senkrecht zu sowohl dem ersten als auch zweiten erstreckt, sich mittig auf dem Mikrochip aus Halbleitermaterial befindet und den ersten und zweiten Abschnitt miteinander verbindet, und

der dritte Abschnitt (34) einen elastischen Mittenabschnitt (44) hat, um eine teilweise Ausdehnung der Struktur in Längsrichtung des dritten Abschnitts (34) zu gestatten, wobei der elastische Mittenabschnitt (44) trapezförmig ist und auch eine trapezförmige Öffnung aufweist.

2. Elektronisches Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die drei Abschnitte eine H-förmige Struktur bilden.

3. Elektronisches Bauelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste (35) und zweite (36) Abschnitt dieselbe oder eine größere Länge haben als die daran angrenzenden Seiten des Mikrochips.

4. Elektronisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte (32) und die Leiter (33, 38) aus einem einzigen Blechteil herausgestanzt werden.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

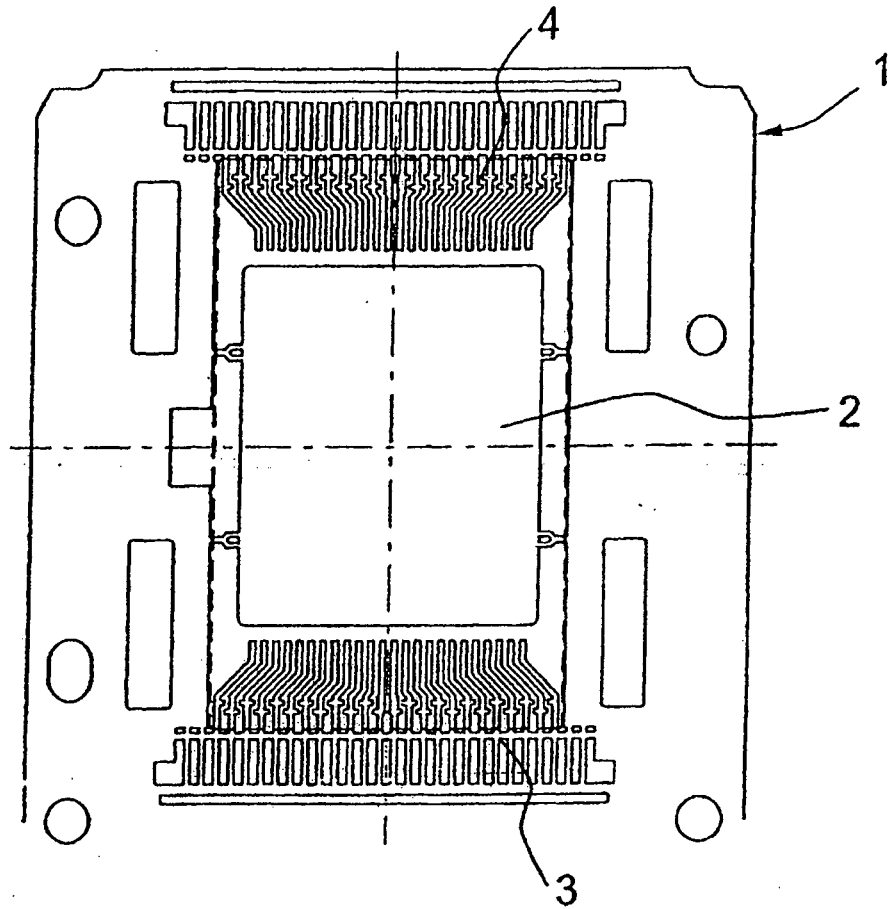


FIG. 1

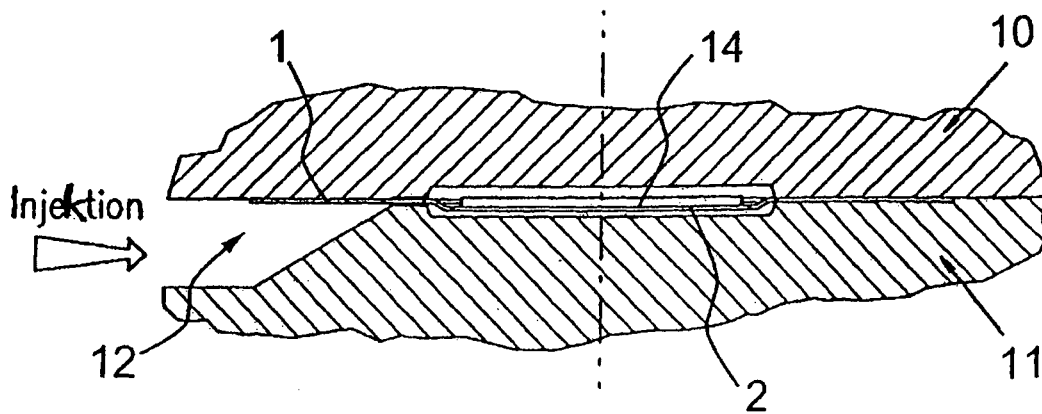
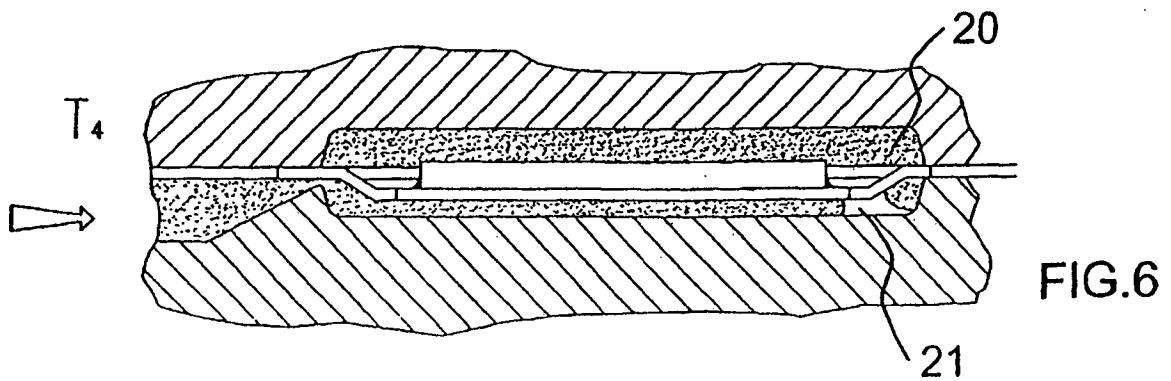
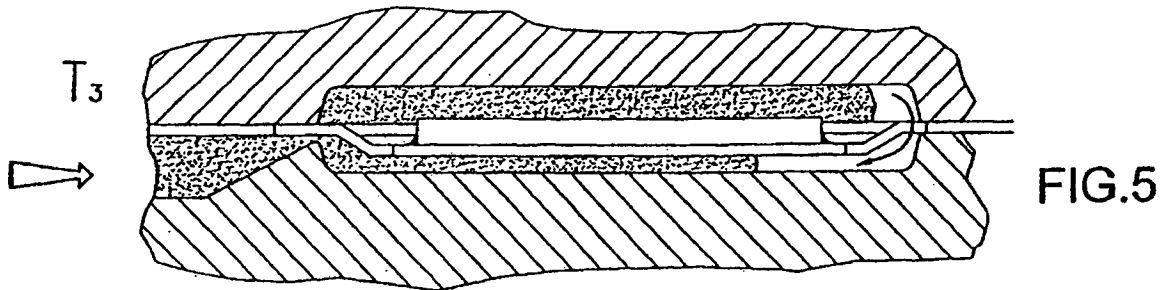
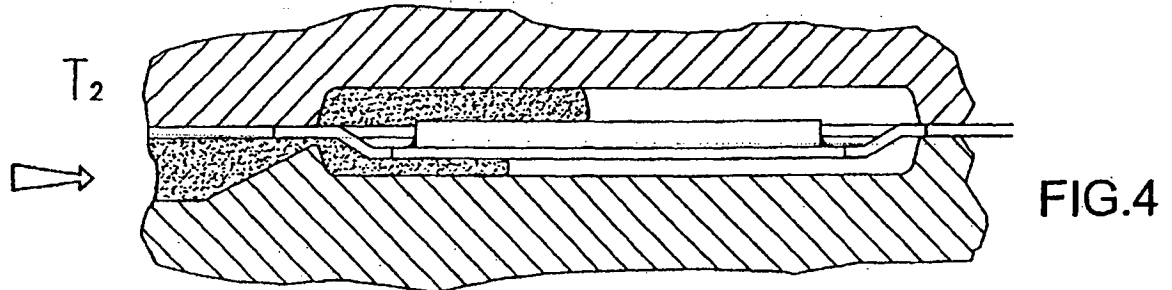
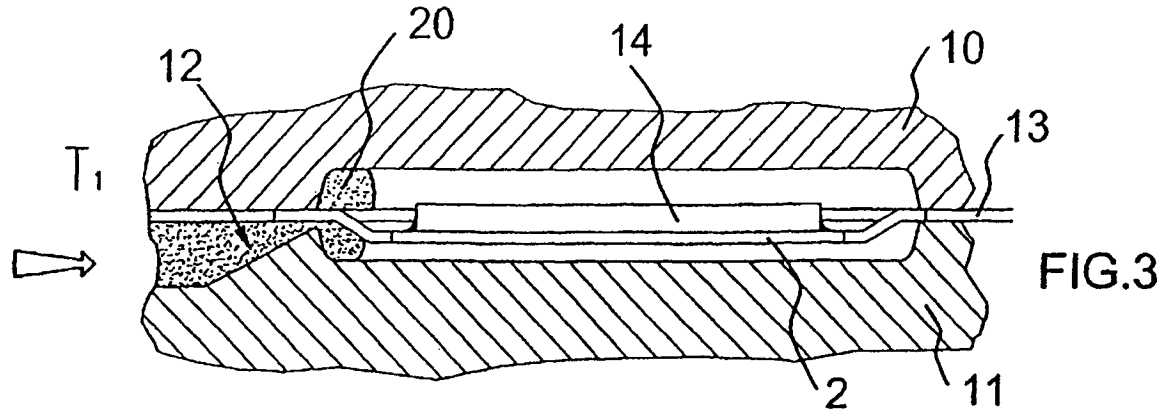


FIG. 2



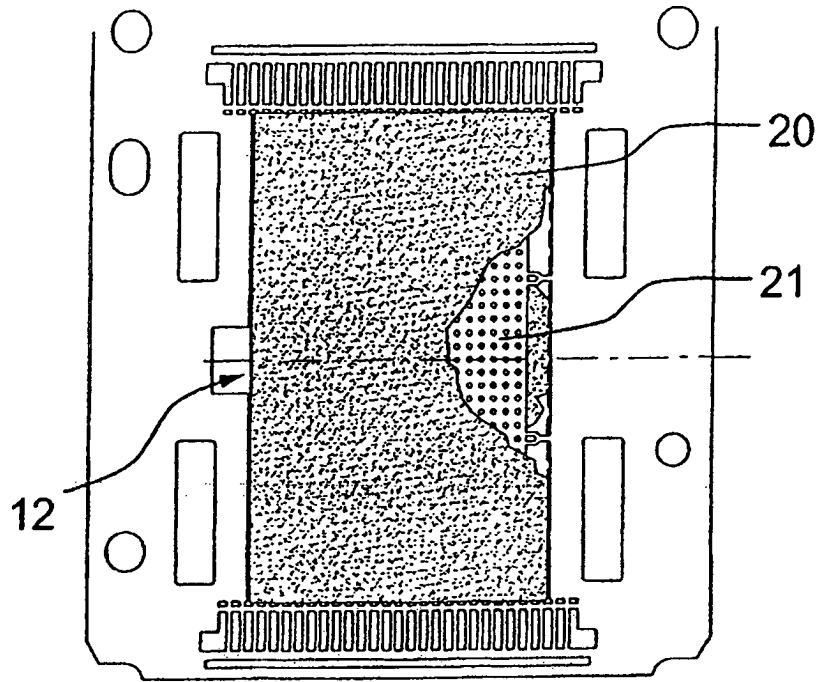


FIG. 7

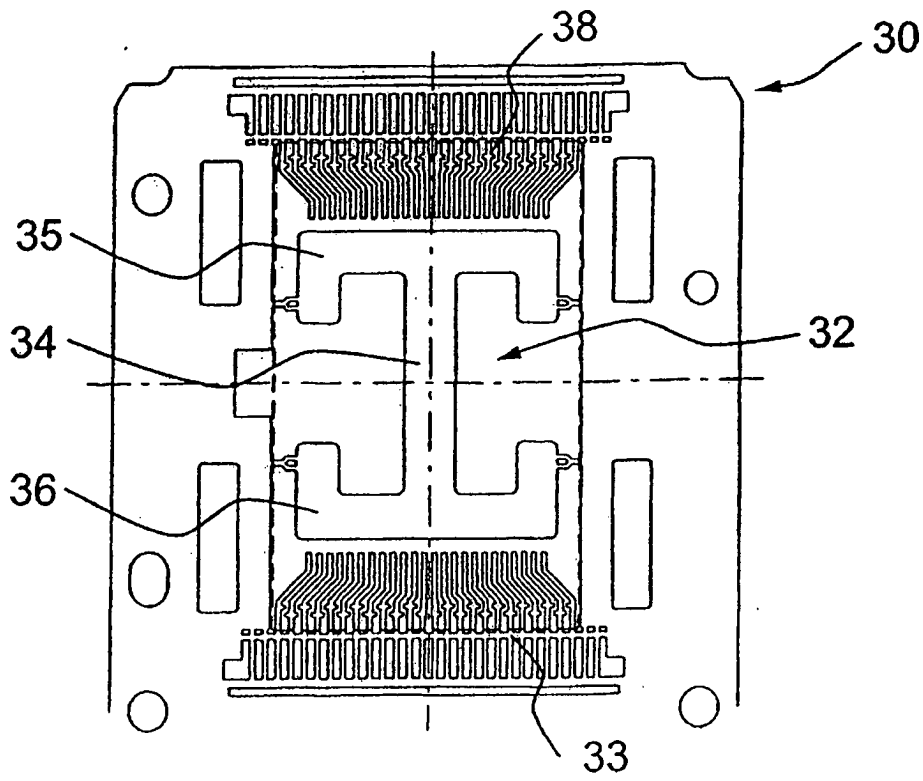


FIG. 8



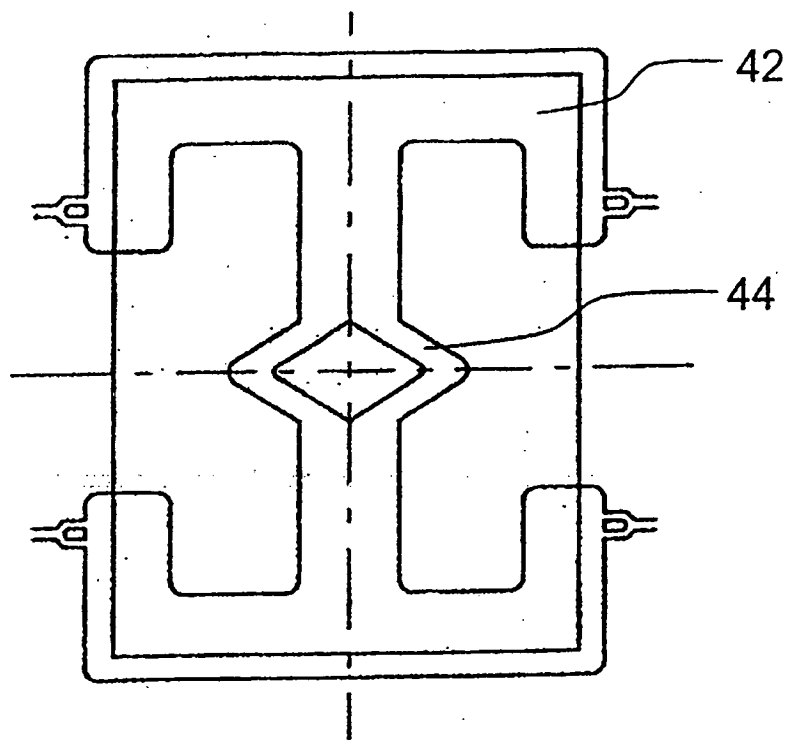


FIG.9