



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 52 002 A1** 2005.06.09

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 52 002.3**
(22) Anmeldetag: **07.11.2003**
(43) Offenlegungstag: **09.06.2005**

(51) Int Cl.7: **H01L 23/58**
H01L 23/10, H01L 23/552, H01L 23/50,
G01P 15/08, G01C 19/00

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Weiblen, Kurt, 72555 Metzingen, DE; Schmich,
Franz, 72793 Pfullingen, DE; Emmerich, Harald,
72766 Reutlingen, DE; Offerdinger, Klaus, 70619
Stuttgart, DE; Beutel, Hansjoerg, 72770
Reutlingen, DE; Wehrmann, Johann, 72336
Balingen, DE; Grabmaier, Florian, 72827
Wannweil, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

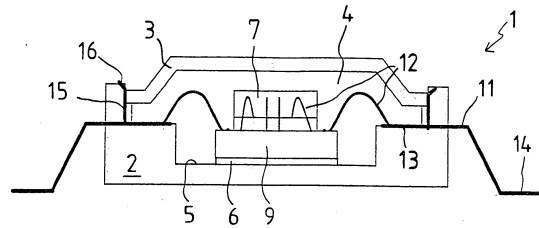
(54) Bezeichnung: **Sensormodul**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Sensormodul, insbesondere zur Messung einer Beschleunigung oder Drehrate, mit einem Gehäusegrundkörper (2) aus einem Kunststoffmaterial,

einem sich durch den Gehäusegrundkörper (2) erstreckenden Leadframe (11) mit Leads (10, 13), die Anschlusspins (14) aufweisen zur Befestigung an einer Leiterplatte, einer Sensoranordnung (7, 9) mit mindestens einem Sensorchip (7), wobei die Sensoranordnung über Leitungsbonds (12) mit dem Leadframe (11) kontaktiert ist, einer mit dem Grundkörper (2) verbundenen Abdeckung (3) aus einem leitfähigen Material, die mit mindestens einem Anschlusspin (14) verbunden ist.

Indem die leitfähige Abdeckung mit dem Anschlusspin verbunden ist, wird ein einfacher Aufbau mit hoher Abschirmwirkung erreicht. Hierbei kann die Abdeckung, z. B. ein Deckel, bei der Leiterplattenbestückung über den Anschlusspin zusammen mit den anderen Anschlusspins direkt kontaktiert werden.

Das Sensormodul kann gemoldet sein oder ein Premoldgehäuse aufweisen. Die Abdeckung kann mit ihrem Rand oder einem Kontakt mit einem Masselead des Leadframes verschweißt, verklebt oder verpresst sein.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sensormodul, das insbesondere zur Messung einer Beschleunigung oder Drehrate geeignet ist, insbesondere mit gegenüber elektromagnetischer Einstrahlung empfindlichen Sensoren.

[0002] Sensormodule zur Bestückung einer Leiterplatte weisen in der Regel ein Kunststoffgehäuse und Anschlusspins zur Kontaktierung auf der Leiterplatte auf. Hierbei werden der Sensorchip bzw. ein Sensorchip und ein Auswertechip entweder auf ein Leadframe gesetzt und in Kunststoff eingemoldet oder in ein Premoldgehäuse mit integriertem Leadframe gesetzt, das durch einen Deckel verschlossen wird. Bei beiden Systemen kann im Allgemeinen eine elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) durch eine hinreichende Abschirmung nur schwer realisiert werden. Dies ist beispielsweise bei der Verwendung von kapazitiv ausgelesenen Sensoren, z.B. mikromechanisch strukturierten Beschleunigungs- und Drehratensensoren, problematisch. Hierbei können EMV-Kondensatoren, ein optimiertes Leiterbahn-Layout, äußere Abschirmungen im Gehäuse oder robuste Auswerteschaltungen und Schaltungsprinzipien verwendet werden; auch hierdurch wird jedoch die für sicherheitskritische Anwendungen, insbesondere im Kfz, erforderliche Anforderung an die EMV oftmals nicht erreicht, so dass die Sensoren in derartigen sicherheitsrelevanten Anwendungen nur mit hohem Optimierungsaufwand eingesetzt werden.

Aufgabenstellung

[0003] Das erfindungsgemäße Sensormodul weist demgegenüber insbesondere den Vorteil auf, dass es zum einen mit standardmäßigen Leiterplatten-Bestückungsverfahren verwendbar ist und zum anderen eine gute Abschirmung der Sensoranordnung gegenüber elektromagnetischen Störungen ermöglicht. Es hat vorteilhafterweise einen relativ einfachen Aufbau und kann einfach und kostengünstig hergestellt werden.

[0004] Erfindungsgemäß wird auf überraschend einfache Weise ein einfacher Aufbau mit hoher Abschirmwirkung erreicht, indem eine leitfähige Abdeckung – die erfindungsgemäß grundsätzlich neben leitfähigen Bereichen auch einige nicht leitfähige Bereiche aufweisen kann – mit einem Anschlusspin verbunden ist, so dass die Abdeckung bei der Leiterplattenbestückung über den Anschlusspin zusammen mit den anderen Anschlusspins direkt kontaktiert werden kann. Hierdurch kann die Abdeckung auf ein definiertes Potenzial, vorzugsweise Masse, gelegt werden.

[0005] Gemäß einer ersten Ausbildung kann ein Premoldgehäuse mit Gehäuseunterteil und Abde-

ckung verwendet werden. Hierbei ist vorteilhafterweise die leitfähige Abdeckung in das Gehäuseunterteil eingesetzt. Gemäß einer hierzu alternativen zweiten Ausbildung können das Leadframe und die Sensoranordnung eingemoldet sein, wobei zur Verbesserung der Abschirmwirkung ein mit Masse verbundenes Die-Pad unterhalb der Sensoranordnung mit eingemoldet sein kann. Es können ein oder mehrere aktive oder passive Bauelemente bzw. Chips in dem Gehäuse aufgenommen werden.

[0006] Die Abdeckung kann zum einen mit einem Massepin des Leadframes, an den auch Masseanschlüsse der Sensorchipanordnung angeschlossen werden, verbunden werden; zum anderen kann auch ein separater Abdeckung-Anschlusspin vorgesehen sein, der an einem sich von der Abdeckung nach unten erstreckenden Steg ausgebildet ist und z.B. mit einem daneben angeordneten Massepin des Leadframes zusammen kontaktiert werden kann.

[0007] Eine Kontaktierung der Abdeckung mit dem Leadframe kann z.B. durch einen nach oben gebogenen Pin zum Einpressen oder Verkleben der Abdeckung oder entsprechende Aufnahmeeinrichtungen, z.B. Lead-Gabeln des Leadframes erreicht werden.

[0008] Weiterhin kann das Grundgehäuse aus leitfähigen Kunststoff mit isolierenden, der Durchführung der nicht auf Masse gelegten Pins des Leadframes dienenden isolierenden Bereichen ausgebildet sein, wodurch eine weitgehende Abschirmung in alle Richtungen bzw. komplette Rundum-Abschirmung erreicht wird, was gegenüber z.B. bekannten Ausbildungen mit einem Stahlmodul mit Glasführungen eine deutliche bauliche Vereinfachung darstellt.

[0009] Bei gemoldeten Sensormodulen wird ergänzend die leitfähige Abdeckung nachträglich aufgesetzt oder aber bereits in den Kunststoff-Grundkörper eingeschmolzen. Bei Premoldgehäusen kann die Abdeckung eingepresst, eingeklipst, eingeklebt, angeklebt oder auch direkt angelötet werden.

[0010] Bei sämtlichen Verbindungen und sowohl bei Premold- als auch bei gemoldeten Modulen kann die Abdeckung in das Bauteil versenkt, aufgesetzt oder seitlich tiefer gezogen sein. Indem die leitfähige Abdeckung auch nach unten gebogen bzw. verlängert ist, wird eine komplette rundum Abschirmung durch elektrische Masse angebundene leitfähige Metallbereiche erreicht.

[0011] Erfindungsgemäß können auch mehrere zur Abdeckung hin gebogene Massepins ein Gitter aus Leads zur Reduktion der seitlichen EMV-Einstrahlung bilden.

[0012] Die leitfähige Abdeckung kann z.B. ein Deckel, insbesondere ein tiefgezogener Deckel, ein

elektrisch leitender Druck, eine Folie oder eine Beschichtung sein. Sie kann ganz aus leitfähigem Material hergestellt sein oder leitfähige Einlagerungen in einer nicht leitfähigen Matrix und/oder eine leitfähige Beschichtung aufweisen; relevant ist hierbei, dass die erforderliche Abschirmwirkung erreicht wird.

[0013] Die leitfähige Abdeckung ist vorteilhafterweise so geformt, dass sie nach Montage, z.B. Heißverstemmen, einen Bauteilpin ausbildet.

[0014] Vorteilhafterweise ist auf der Leiterplatte unterhalb des Sensormoduls ergänzend eine Massefläche vorgesehen.

[0015] Gemäß einer Ausbildung ist ein Kontakt zwischen der leitfähigen Abdeckung und dem Massepin des Leadframes durch einen Kanal in der Gehäusewand des Premold-Gehäuseunterteils, Löcher in Abdeckung und Massepin und einen sich durch den Kanal und die Löcher erstreckenden Kontakt, insbesondere einen eingebrachten Leitkleber oder Kontaktstift, ausgebildet.

Ausführungsbeispiel

[0016] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen an einigen Ausführungsformen erläutert. Es zeigen:

[0017] [Fig. 1a](#), b ein Sensormodul gemäß einer ersten Ausführungsform mit Premoldgehäuse und verklemmtem Deckel in Schnittansicht und Draufsicht mit teilweise geöffneter Deckel;

[0018] [Fig. 2a](#), b, c eine weitere Ausführungsform eines Sensormoduls mit Premoldgehäuse und eingepresstem Deckel in Schnittansicht und Draufsicht mit teilweise geöffnetem Deckel und Einzelheit Z;

[0019] [Fig. 3a](#), b ein Sensormodul gemäß einer weiteren Ausführungsform mit Premoldgehäuse und in den Deckel eingeschnittenen Lead-Enden, in Schnittansichten vor und nach Montage;

[0020] [Fig. 4a](#), b ein Sensormodul gemäß einer weiteren Ausführungsform mit Premoldgehäuse und in Einpresspins eingepresstem Deckel;

[0021] [Fig. 5a](#), b ein Sensormodul gemäß einer weiteren Ausführungsform mit Premoldgehäuse mit leitfähigen Bereichen;

[0022] [Fig. 6a](#), b ein Sensormodul gemäß einer weiteren Ausführungsform mit Premoldgehäuse aus Unterteil und leitfähigem Deckel;

[0023] [Fig. 7a](#)–d verschiedene Ausführungsformen mit gemoldeten Bauelementen in Schnittansicht;

[0024] [Fig. 8a](#) eine weitere Ausführungsform mit Premoldgehäuse aus Unterteil und eingesetztem leitfähigen Deckel in seitlicher Schnittansicht;

[0025] [Fig. 8b](#) die Ausführungsform aus [Fig. 8a](#) in Schnittansicht von vorne;

[0026] [Fig. 9a](#)–c Detailvergrößerungen Z aus [Fig. 8b](#) gemäß verschiedenen Ausführungsformen;

[0027] [Fig. 10](#) eine weitere Ausführungsform mit Premoldgehäuse, leitfähigem Deckel und Kontaktierung über einen Kanal mit Leitkleber in Schnittansicht;

[0028] [Fig. 11](#) eine weitere Ausführungsform mit Premoldgehäuse, leitfähigem Deckel und Kontaktierung über einen in einen Kanal eingesetzten Kontaktstift in Schnittansicht.

[0029] [Fig. 12a](#), b, c eine perspektivische Draufsicht, perspektivische Unteransicht und auseinandergezogene Darstellung einer weiteren Ausführungsform mit Premoldgehäuse und leitfähigem Deckel.

[0030] Ein Sensormodul **1** weist gemäß [Fig. 1a](#), b ein Premoldgehäuse **2**, **3** mit einem Gehäuseunterteil **2** aus Kunststoff und einem Metalldeckel **3** auf, zwischen denen ein Innenraum **4** gebildet ist. In dem Innenraum **4** sind auf einer Innenfläche **5** des Gehäuseunterteils **2** mittels Kleberschichten **6** ein Sensorchip **7** und ein Auswertechip, z.B. ein ASIC (application specified integrated circuit) **9** aufgeklebt, die miteinander und mit Kontaktbereichen von Leads **10**, **13** eines Leadframes **11** über Leitungsbonds **12** in an sich bekannter Weise verbunden sind. Der Leadframe **11** erstreckt sich durch das Gehäuseunterteil **2** und weist Masseleads **13** und weitere Leads **10** auf, die an ihren äußeren Enden in bekannter Weise in nach unten ragende Anschlusspins **14** zur Befestigung auf einer nicht gezeigten Leiterplatte übergehen.

[0031] Der Sensorchip **9** kann insbesondere ein mikrostrukturiertes Bauteil sein, z.B. ein Beschleunigungssensor mit vertikal ausgebildeten Platten, die bei einwirkender Beschleunigung und Drehrate entsprechend ihrer Elastizität verformt werden, wobei ein Messsignal kapazitiv von der Auswerteschaltung **9** ausgelesen wird. Der Innenraum **4** kann leer bzw. mit Luft befüllt oder mit einer Schutzmasse, z.B. einem Gel, teilbefüllt oder vollvergossen sein.

[0032] Erfindungsgemäß weist das Leadframe **11** zumindest teilweise nach oben ragende Metallzungen **15** (Leads) mit gebogenen bzw. gekröpften Enden **16** auf. Die Metallzungen **15** dienen zur Aufnahme des Metalldeckels **3**, den sie im gezeigten eingesetzten Zustand zwischen sich einklemmen. Die Enden **16** der Metallzungen **15** sind hierbei nach außen

gebogen, so dass der von oben eingesetzte Deckel **3** selbstzentrierend aufgenommen wird. Die Metallzungen **15** können frei hervorstehen oder sich in einem unteren Bereich durch das Gehäuseunterteil **2** erstrecken. Erfindungsgemäß ist somit der Metalldeckel **3** elektrisch über die Metallzungen **15** mit den Masseleads **13**, die auch als Masseanschluss des Auswertchips **9** dienen, verbunden und kann somit an Massekontakte bzw. Masseflächen einer Leiterplatte angeschlossen werden.

[0033] Bei der in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsform wird der leitfähige Deckel **20** wiederum in das Gehäuseunterteil **2** gesetzt und mit seiner Deckelunterkante **21** in mehrere, z.B. vier, Lead-Gabeln **23** eingepresst und hierdurch verklemmt und über die Lead-Gabeln **23** mit den Masse-Leads **13** kontaktiert. Die Chips sind bei dieser Darstellung der Übersichtlichkeit halber weggelassen, jedoch entsprechend der **Fig. 1** in dem Gehäuseunterteil **2** festgeklebt und mit den Leads des Leadframes **11** kontaktiert. Die Lead-Gabeln **23** weisen jeweils zwei nach oben ragende Metallzungen **24** auf, die eine Aufnahmeöffnung **22** für die Deckelunterkante **21** definieren und zur Mitte hin in Vorsprünge **25** übergehen, die z.B. sich verjüngend zulaufen können. Die Metallzungen nehmen die eingesetzte Deckelunterkante **21** somit elastisch auf. Alternativ zu der gezeigten Ausführungsform kann der Deckel **20** z.B. auch nicht in seinen Unterkanten **21**, sondern in zusätzlich vorgesehenen, nach unten ragenden Stegen von den Lead-Gabeln **23** aufgenommen werden.

[0034] Bei der in **Fig. 3** gezeigten Ausführungsform weist der Metalldeckel **26** an seiner Unterkante **21** Schlitz **29** auf, in die sich Lead-Enden **30** der Masseleads **13** beim Verdeckeln schneiden. Hierdurch wird, wie aus **Fig. 3b** ersichtlich ist, eine große Kontaktfläche zwischen dem Metalldeckel und den Masse-Leads **13** gewährleistet, der sich über den gesamten Umfang der Schlitz **29** erstreckt.

[0035] Bei der in **Fig. 4** gezeigten Ausführungsform sind Enden der Masseleads **13** zu Einpresspins **32** geformt, die aus dem Gehäuseunterteil **2** vertikal herausragen. Der Metalldeckel **33** weist Löcher **34** auf, in die die Einpresspins **32** beim Verdeckeln eingesteckt werden. Somit dienen auch hier die Einpresspins **32** der Masse-Leads **13** sowohl zur Befestigung und zum Fixieren als auch zur elektrischen Kontaktierung des Metalldeckels **33**.

[0036] Bei der Ausführungsform der **Fig. 5** weist das Gehäuseunterteil **2** einen leitfähigen Bereich **35** aus einem leitfähigem Kunststoff oder einem mit leitfähigen Zusatzstoffen z.B. Fasern, versehenen Kunststoffmaterial und isolierende Bereiche **36** aus elektrisch isolierendem Kunststoff auf. Die isolierenden Bereiche **36** des Gehäuseunterteils **2** umgeben hierbei gemäß der linken Seite der **Fig. 5a** die Leads

10, die nicht mit Masse verbunden sind, so dass eine elektrische Kontaktierung von den Chips **7, 9** über die Leitungsbonds **12** zu den Leads **10** möglich ist. Die isolierenden Bereiche **36** dienen somit zur Durchführung der Leads **10** durch das ansonsten leitfähige Gehäuseunterteil **2**. Wie auf der rechten Seite der **Fig. 5a** zu erkennen ist, werden die Massepins **13** ohne elektrische Isolierung durch den leitfähigen Bereich **35** des Gehäuseunterteils **2** geführt, so dass der leitfähige Bereich **35** des Gehäuseunterteils **2** und der mit diesem verbundene leitfähige Deckel **3** aus Metall oder einem leitfähigen Kunststoff elektrisch miteinander und mit den Massepins **13** verbunden sind. Bei dieser Ausführungsform ist somit eine gleichmäßige, bis auf die kleinen isolierenden Bereiche **36** vollständige Abschirmung der Chips **7, 9** möglich.

[0037] Bei der Ausführungsform der **Fig. 6** ist an dem Deckel **3** aus leitfähigem Material, z.B. Metall oder leitfähigem Kunststoff, ein Steg **39** aus z.B. Metall befestigt, der auf das Niveau der Anschlusspins **14** des Leadframes **11** heruntergeführt, z.B. heruntergebogen ist und somit dort in einen Anschlusspin **37** übergeht. Alternativ zu dieser zweiteiligen Ausbildung können der Deckel **3** und der Steg **39** auch einstückig aus einem leitfähigen Material hergestellt sein. Bei einer Leiterplattenbestückung kann somit das Modul **1** kontaktiert werden, indem die Anschlusspins **14, 37** der Masseleads **13** und des Stegs **39** gemeinsam kontaktiert werden.

[0038] Die Ausführungsform der **Fig. 7a-d** zeigt Sensormodule, bei denen der Leadframe **11** mit den Chips **7, 9** direkt in das Kunststoffmaterial eingeschmolzen bzw. eingemoldet wird, wodurch ein Kunststoffgrundkörper **40** aus nicht leitendem Kunststoff ausgebildet wird, aus dem die Anschlusspins **14** der Leads **10, 13** herausragen. Das so gemoldete Bauelement kann in an sich bekannter Weise direkt zur Bestückung einer Leiterplatte verwendet werden. Erfindungsgemäß ist hierbei jeweils ein Deckel **41, 42** aus leitfähigem Material, z.B. Metall oder leitfähigem Kunststoff, aufgesetzt.

[0039] Bei den Ausführungsformen der **Fig. 7a-c** erfolgt ein Kontakt des jeweiligen leitfähigen Deckels **41** entsprechend der Ausführungsform der **Fig. 4** über Einpresspins **32**, die gleichzeitig zur Kontaktierung dienen. Bei **Fig. 7a** liegt der Deckel **41** auf dem Kunststoff-Grundkörper **40** auf; bei **Fig. 7b** ist der Deckel **41** über den Rand des Kunststoff-Grundkörpers **40** gezogen; bei der Ausführungsform der **Fig. 7c** wird der leitfähige Deckel **41** zunächst auf die Einpresspins **32** gesetzt und erst nachfolgend der Kunststoff-Grundkörper **40** gespritzt, so dass der Deckel **41** in dem Kunststoff-Grundkörper **40** eingespritzt ist. Bei der Ausführungsform der **Fig. 7d** erfolgt eine Kontaktierung des leitfähigen Deckels **42** über einen Steg **39** mit Deckel-Anschlusspin **37** entsprechend

der Ausführungsform der **Fig. 6**. Der Deckel **42** wird somit nachträglich auf den Kunststoff-Grundkörper **40** gesetzt und über den Deckel-Anschlusspin **37** zusammen mit einem Anschlusspin **14** eines Masseleads **13** auf der Leiterplatte kontaktiert.

[0040] Bei sämtlichen Ausführungsformen **7a** bis **d** kann vorteilhafterweise ein mit den Masseleads **13** verbundenes Die-Pad **43** unterhalb der Sensoranordnung **7, 9** und der Leitungsbonds **12** in dem Kunststoffkörper **40** eingemoldet sein, das die Abschirmwirkung nach unten erhöht.

[0041] Auch bei den Ausführungsform mit Premold-Gehäuseunterteil kann grundsätzlich ein leitfähiges Element, z.B. ein Die-Pad in das Premold-Gehäuseunterteil unterhalb der Sensoranordnung eingeschmolzen sein, um die Abschirmwirkung zu erhöhen.

[0042] Die Ausführungsformen der **Fig. 1** bis **6** können grundsätzlich auch kombiniert werden, um die Massenbindung bzw. Klemmwirkung zu erhöhen, entsprechend können auch die Ausführungsformen der **Fig. 7a** bis **Fig. 7d** kombiniert werden.

[0043] Die in **Fig. 8a, b** bis **9** gezeigte Ausführungsform weist ein Premold-Gehäuseunterteil **2** aus nicht leitendem Kunststoff und einen in das Gehäuseunterteil eingesetzten Deckel **53** aus leitfähigem Material mit im wesentlichen vertikal verlaufenden Wänden **56**. Der Deckel **53** kann hierbei insbesondere als kostengünstiges Tiefziehteil aus Blech hergestellt sein. Weiterhin kann er z.B. auch durch Stanzen und anschließendes Biegen hergestellt sein. Er kann mit dem Gehäuseunterteil **2** gemäß der linken Seite von **Fig. 8b** durch eine Klebung **54** oder gemäß der rechten Seite von **Fig. 8b** durch einen Formschluss, z.B. die gezeigte Bördelung **55** des Gehäuseunterteils **2** verbunden sein.

[0044] Der untere Deckelrand **57** der Wände **56** liegt gemäß **Fig. 8a** vorne und hinten auf der Innenfläche **5** des Gehäuseunterteils **2** auf. Zu den Seiten hin endet der Deckelrand **57** gemäß **Fig. 8b**, linke Seite, oberhalb der nicht auf Masse gelegten Leads **10** und ist gemäß **Fig. 8b**, rechte Seite, mit den Masseleads **13** elektrisch verbunden. Durch die Wände **56** des Deckels **53** wird nach vorne, hinten und zu den Seiten hin eine weitgehende Abschirmung erreicht.

[0045] Der Deckelrand **57** kann an dem Masselead **13** auf unterschiedliche Weise befestigt werden. Hierbei kann er zunächst gemäß **Fig. 9d** auf den Masselead **13** aufgesetzt und verschweißt, verlötet oder mit Leitleber **60** befestigt werden. Bei der Verwendung von Leitleber **60** wird dieser vor dem Einsetzen des Deckels **53** auf den Masselead **13** dosiert und der Kontakt **59** anschließend in den nassen Leitleber **60** gedrückt und anschließend gehärtet.

[0046] Eine Schweißverbindung zwischen Deckel **53** und Masselead **13** kann vorteilhafterweise durch Widerstandsschweißen erreicht werden, indem zwischen Deckel **53** und Masselead **13** mit Hilfe von Elektroden ein Stromfluss erzeugt wird der beide Teile miteinander verbindet.

[0047] Alternativ hierzu kann an dem Deckelrand **57** gemäß **Fig. 9a** bis **c** ein Kontakt **59** ausgebildet, angeformt oder angebracht sein, der in ein Loch **61** des Masseleads **13** geführt wird. Der Deckelrand **57** bzw. der Kontakt **59** wird mit dem Masselead **13** bei der Ausführungsform der **Fig. 9a** verschweißt und in **Fig. 9b** durch Leitleber **60** verklebt, wobei wie in **Fig. 9d** verfahren werden kann. In der Ausführungsform der **Fig. 9c** ist der Kontakt **59** mit rechteckigem Querschnitt ausgebildet und wird in das Loch **61** eingepresst. Der Kontakt **59** und das Loch **61** sind so dimensioniert, dass hierdurch die vier Ecken **62** beim Einpressen verformt werden und so die elektrischen Kontakte bilden.

[0048] Die Ausführungsform der **Fig. 10** zeigt eine Ausführungsform mit Premold- Gehäuseunterteil **2** und aufgesetztem leitfähigem Deckel **3**, bei der gegenüber den Ausführungsformen der **Fig. 1** bis **6** eine Kontaktierung zwischen dem Massepin **13** des Leadframes und dem Deckel **3** durch die Gehäusewand **69** des Gehäuseunterteils **2** erreicht wird. Hierzu ist in der Gehäusewand **69** ein von der Unterseite zur Oberseite durchgängiger Kanal **70** bzw. Durchgang ausgebildet. Weiterhin sind entsprechend ein Loch **71** in dem Massepin **13** des Leadframes und ein Loch **72** in dem Deckel **3** ausgebildet, die mit dem Kanal **70** fluchten. In den Kanal **70** und die Löcher **71, 72** ist ein Leitleber eingebracht, der einen Leitleberkontakt **74** zwischen dem Deckel **3** und dem Massepin **13** herstellt. Der Kanal **70** im Gehäuseunterteil **2** kann direkt beim Spritzvorgang des Premold-Gehäuseunterteils **2** in der Gehäusewand **69** ausgebildet werden, die Löcher **71, 72** können ebenfalls vorgefertigt sein oder vor der Kontaktierung in aufgesetztem Zustand ausgebohrt werden. Nach dem Auflegen des Deckels **3** wird durch das Loch **72** im Deckel **3** der Leitleber dispensiert, wobei die Durchgängigkeit des Kanals **70** und der Löcher **71, 72** bewirkt, dass Luft nach unten entweicht.

[0049] Bei der Ausführungsform der **Fig. 11** werden der Kanal **70** und die Löcher **71, 72** entsprechend ausgebildet wie bei **Fig. 10**. Anschließend wird ein Kontaktstift **76** in den Kanal **70** und die Löcher **71, 72** eingebracht, der die Kontaktierung zwischen dem Massepin **13** des Leadframes und dem Deckel **3** bewirkt.

[0050] Bei der Ausführungsform der **Fig. 12a, b, c** weist der leitfähige Deckel **3** einen Clipsarm **80** auf, der das Gehäuseunterteil **2** an dessen Seitenbereichen **84**, die frei von Leads **10** sind, mit einem Hinter-

greifungsbereich **82** hintergreift und somit eine formschlüssige Verbindung zwischen Deckel **3** und Gehäuseunterteil **2** herstellt. Grundsätzlich kann alternativ zu der gezeigten Hintergreifung des gesamten Gehäuseunterteils **2** auch eine Hintergreifung z.B. in einer Nut in der Seitenwand des Gehäuseunterteils **2** vorgesehen sein.

[0051] Die beiden weiteren Seiten des Gehäuseunterteils **2** können wie gezeigt zur Fixierung von Zungen **83** des Deckels **3** umfasst werden, damit der Deckel **3** nicht auf dem Gehäuseunterteil **2** verrutschen kann. Der Deckel **3** kann wiederum als Tiefziehteil oder durch Stanzen und nachfolgendes Biegen hergestellt werden. Somit ist eine schnelle, einfache und dennoch sichere Montage des Deckels **3** auf dem Gehäuseunterteil **2** möglich, indem der Deckel gemäß [Fig. 12c](#) und [Fig. 12a](#), b auf das Gehäuseunterteil **2** gesetzt und eingeklipst wird.

[0052] Bei dieser Ausführungsform kann entsprechend der Ausführungsform der [Fig. 7d](#) eine Kontaktierung des Deckels **3** über seinen Clipsarm **80** erfolgen. Weiterhin kann eine Unterseite **85** des Gehäuseunterteils **2** leitfähig sein, so dass sie über den Clipsarm **80** mit dem Deckel **3** kontaktiert ist und zur Anbindung an der Leiterplatte, z.B. auf einem Die-Pad der Leiterplatte, dienen kann.

Patentansprüche

1. Sensormodul, insbesondere zur Messung einer Beschleunigung oder Drehrate, mit einem Gehäusegrundkörper (**2**, **40**) aus einem Kunststoffmaterial, einem sich durch den Gehäusegrundkörper (**2**) erstreckenden Leadframe (**11**) mit Leads (**10**, **13**), die Anschlusspins (**14**) aufweisen zur Befestigung an einer Leiterplatte, einer Abdeckung (**3**, **20**, **26**, **33**, **41**, **42**, **53**) aus einem leitfähigem Material, die mit dem Grundkörper (**2**, **40**) verbunden ist, einer Sensoranordnung (**7**, **9**) mit mindestens einem Sensorchip (**7**), wobei die Sensoranordnung (**7**, **9**) über Leitungsbonds (**12**) mit dem Leadframe (**11**) kontaktiert ist, wobei die Abdeckung (**3**, **20**, **26**, **33**, **41**, **42**, **53**) mit mindestens einem Anschlusspin (**14**, **37**) des Sensormoduls (**1**) verbunden ist.

2. Sensormodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (**3**, **42**) mit einem Abdeckung-Anschlusspin (**37**) zum Anschluss an die Leiterplatte verbunden ist.

3. Sensormodul nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Abdeckung-Anschlusspin (**39**) an einen Massepin (**13**) des Leadframes (**11**) angrenzt.

4. Sensormodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (**3**, **20**, **26**, **33**, **41**, **53**) mit einem Masselead (**13**) des Leadframes (**11**) verbunden ist.

5. Sensormodul nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Leadframe (**11**) mindestens eine nach oben abstehende Metallzunge (**15**), vorzugsweise mit gebogenem Ende (**16**), aufweist, wobei die Abdeckung (**3**) zwischen den Metallzungen (**15**) eingeklemmt ist.

6. Sensormodul nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (**3**) in Aufnahmeeinrichtungen (**23**) des Leadframes (**11**) eingepresst ist.

7. Sensormodul nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (**3**) mit ihrer Abdeckungsunterkante (**21**) in Öffnungen der Aufnahmeeinrichtungen (**23**) des Leadframes (**11**) eingepresst ist.

8. Sensormodul nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeeinrichtungen Lead-Gabeln (**23**) mit jeweils mindestens zwei beabstandeten Metallzungen (**24**) zum Verkleben einer eingesetzten Abdeckung (**21**) sind.

9. Sensormodul nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (**26**) an ihrer Abdeckungsunterseite (**21**) Schlitze (**29**) aufweist, in die Lead-Enden (**30**) des Leadframes (**11**) eingeschnitten sind.

10. Sensormodul nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (**33**) Öffnungen (**34**) aufweist, durch die Einpresspins (**32**) des Leadframes (**11**) eingepresst sind.

11. Sensormodul nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (**2**) einen leitfähigen Bereich (**35**) und isolierende Bereiche (**36**) aufweist, wobei sich der leitfähige Bereich (**35**) über einen Großteil des Grundkörpers (**2**) erstreckt, die Abdeckung (**3**) auf den leitfähigen Bereich (**35**) gesetzt ist und Masseleads (**13**) durch den leitfähigen Bereich (**35**) geführt sind, und die isolierenden Bereiche (**36**) weitere Leads (**10**) des Leadframes (**11**) umgeben und durch den leitfähigen Bereich (**35**) geführt sind.

12. Sensormodul nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäusegrundkörper (**40**) ein um den Leadframe (**11**) und die Sensoranordnung (**7**, **9**) gemoldeter Grundkörper (**40**) aus isolierendem Kunststoff ist, auf den die Abdeckung (**41**, **42**) gesetzt ist.

13. Sensormodul nach einem der Ansprüche 1

bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (2) ein Premold-Gehäuseunterteil (2) ist und die Sensoranordnung (7, 9) in einen von dem Gehäuseunterteil (2) und der Abdeckung (3) umgebenen Innenraum (4) gesetzt, vorzugsweise geklebt ist.

14. Sensormodul nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (3) in das Gehäuseunterteil (2) eingesetzt ist.

15. Sensormodul nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung ein tiefgezogener Deckel (53) oder gestanzter und gebogener Deckel aus einem Metall ist.

16. Sensormodul nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (53) mit dem Gehäuseunterteil (2) durch eine Klebung (54) oder einen Formschluss, z.B. eine den Deckel hintergreifende Bördelung (55) des Gehäuseunterteils (2), verbunden ist.

17. Sensormodul nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass an der Abdeckung (53), vorzugsweise einem Deckelrand (57) der Abdeckung (53), mindestens ein Kontakt (59) ausgebildet oder angebracht ist, der in ein Loch (61) des Masseleads (13) gesetzt ist.

18. Sensormodul nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Kontakt (59) in das Loch (61) unter Verformung seiner Ecken (62) eingepresst ist.

19. Sensormodul nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckelrand (57) oder der Kontakt (59) mit dem Masselead (13) verschweißt, verlötet oder durch Leitkleber (54) verklebt ist.

20. Sensormodul nach einem der Ansprüche 13 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Gehäusewand des Premold-Gehäuseunterteils (2) ein Kanal (70) ausgebildet ist, in dem ein leitfähiger Kontakt (74, 76) zwischen Abdeckung (3) und Massepin (13) ausgebildet ist.

21. Sensormodul nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass in den Massepin (13) und/oder die Abdeckung (3) an den Kanal (70) anschließende Löcher (70, 71) ausgebildet sind und der Kontakt sich durch die Löcher (70, 71) und den Kanal (70) erstreckt.

22. Sensormodul nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass der leitfähige Kontakt ein in den Kanal (70) eingebrachter Leitkleber-Kontakt (74) ist.

23. Sensormodul nach Anspruch 20 oder 21, da-

durch gekennzeichnet, dass der leitfähige Kontakt ein in den Kanal (70) eingedrückter Kontaktstift (76) ist.

24. Sensormodul nach einem der Ansprüche 13 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (3) mit dem Gehäuseunterteil (2) verclipst ist.

25. Sensormodul nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel einen Clipsarm (80) aus einem Metall aufweist, der das Gehäuseunterteil (2) hintergreift.

26. Sensormodul nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Clipsarm (80) oder ein vom ihm kontaktierter leitfähiger Bereich (85) des Gehäuseunterteils (2) zum Anschluss an die Leiterplatte vorgesehen ist.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

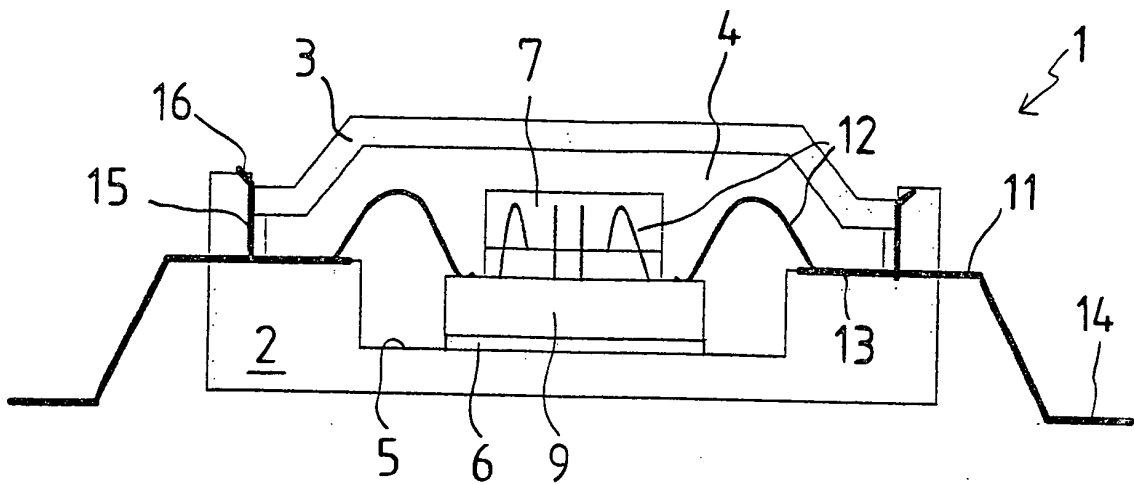


Fig. 1a

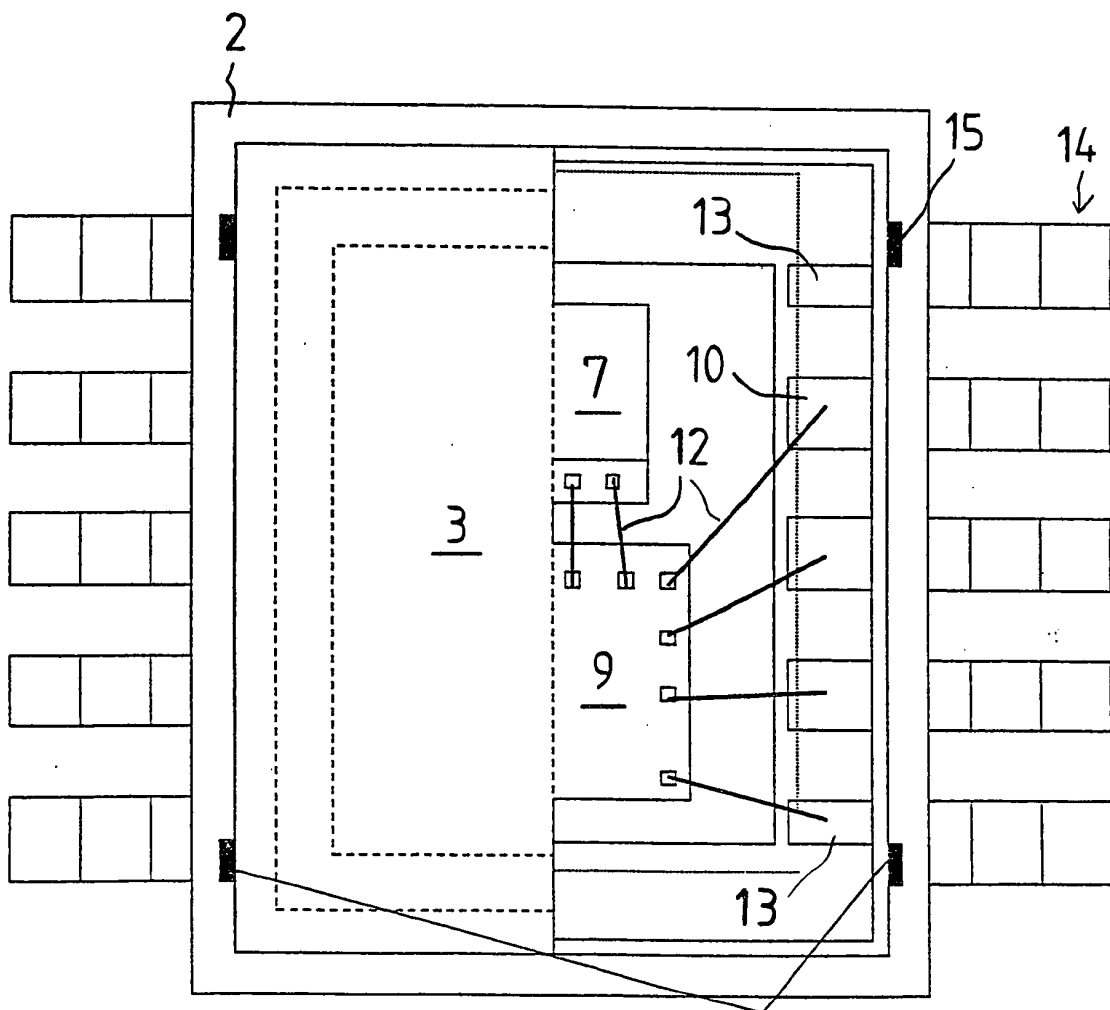


Fig. 1b

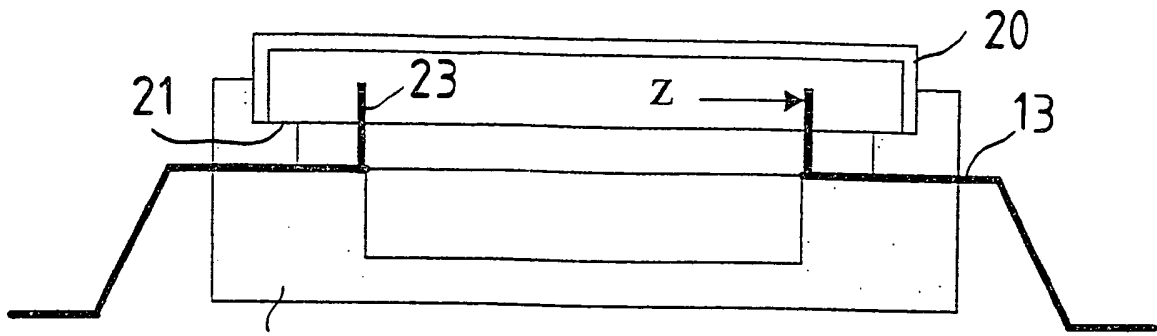


Fig. 2a

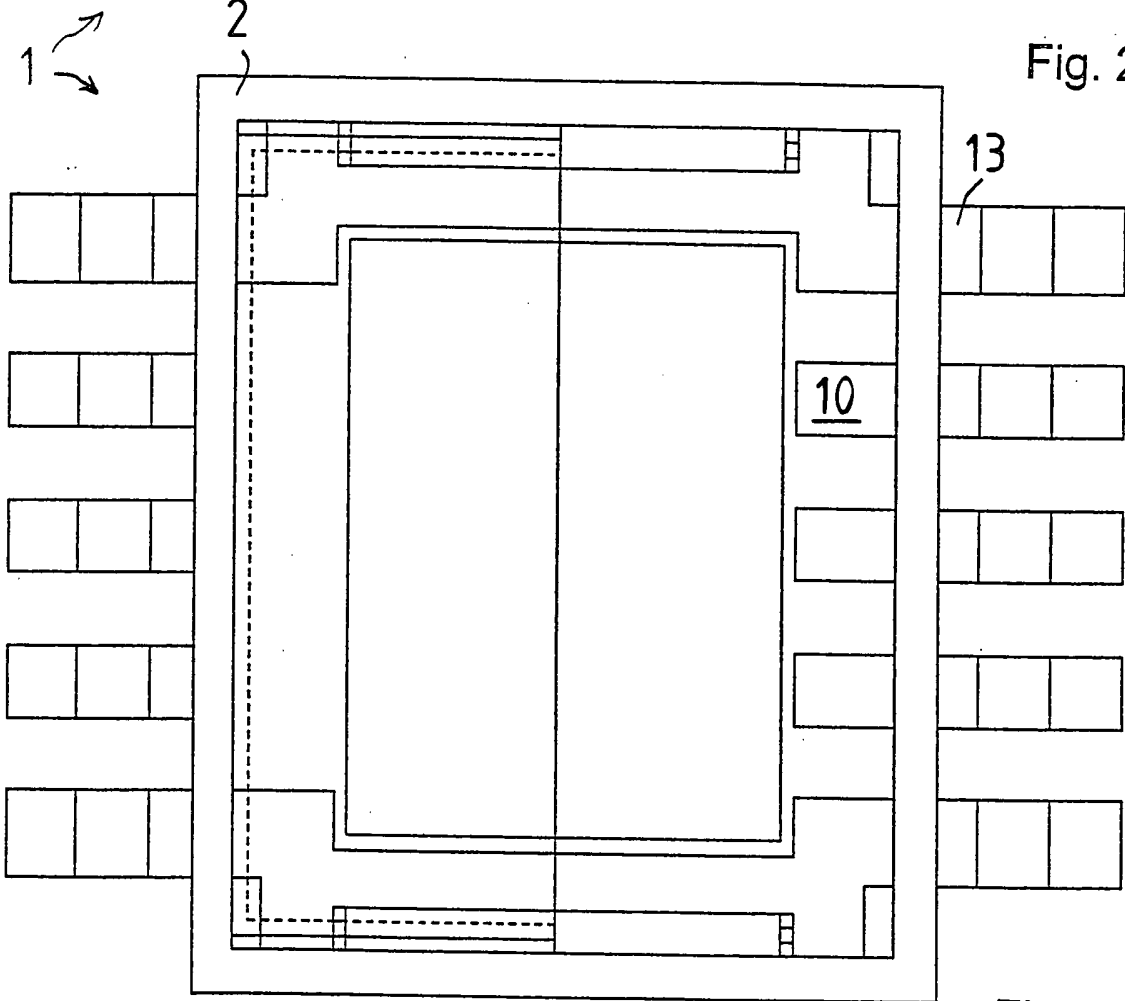
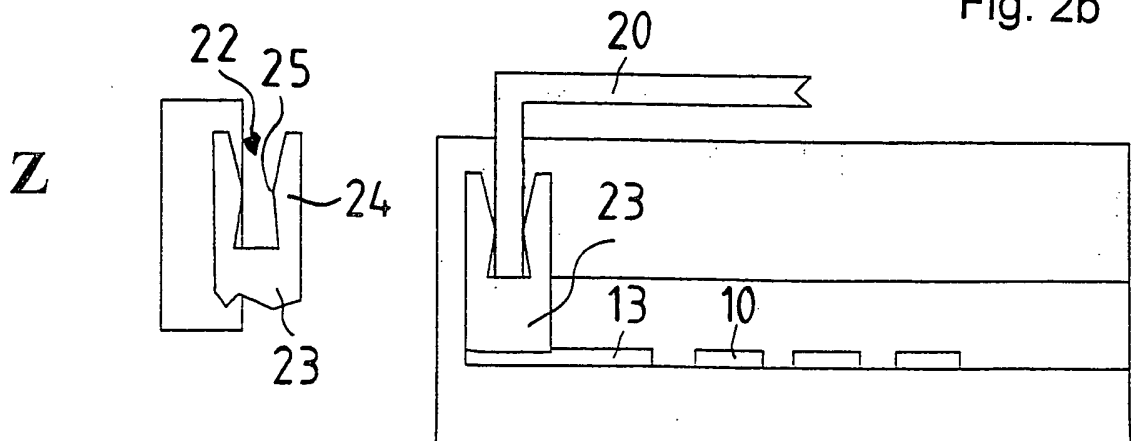


Fig. 2b



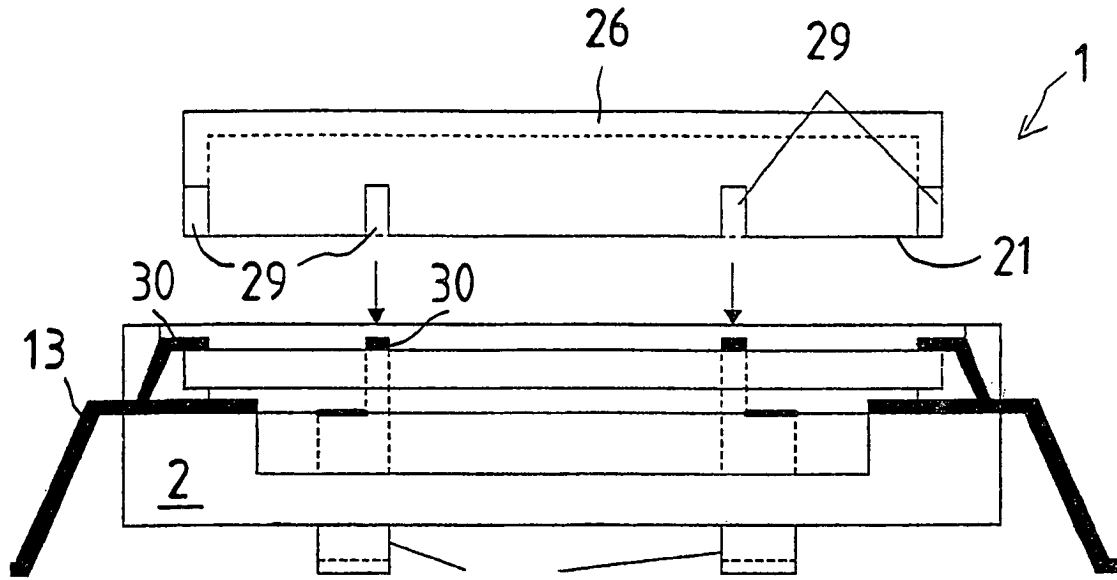


Fig. 3a

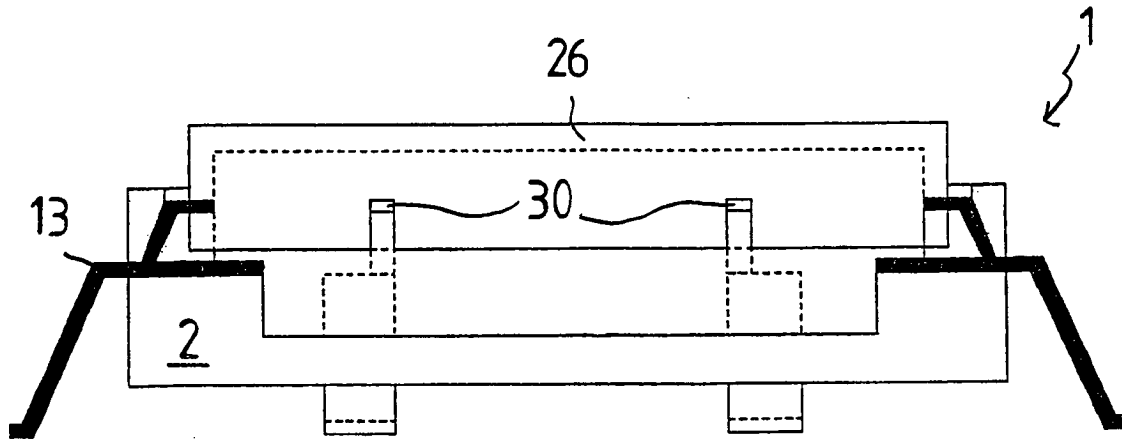


Fig. 3b

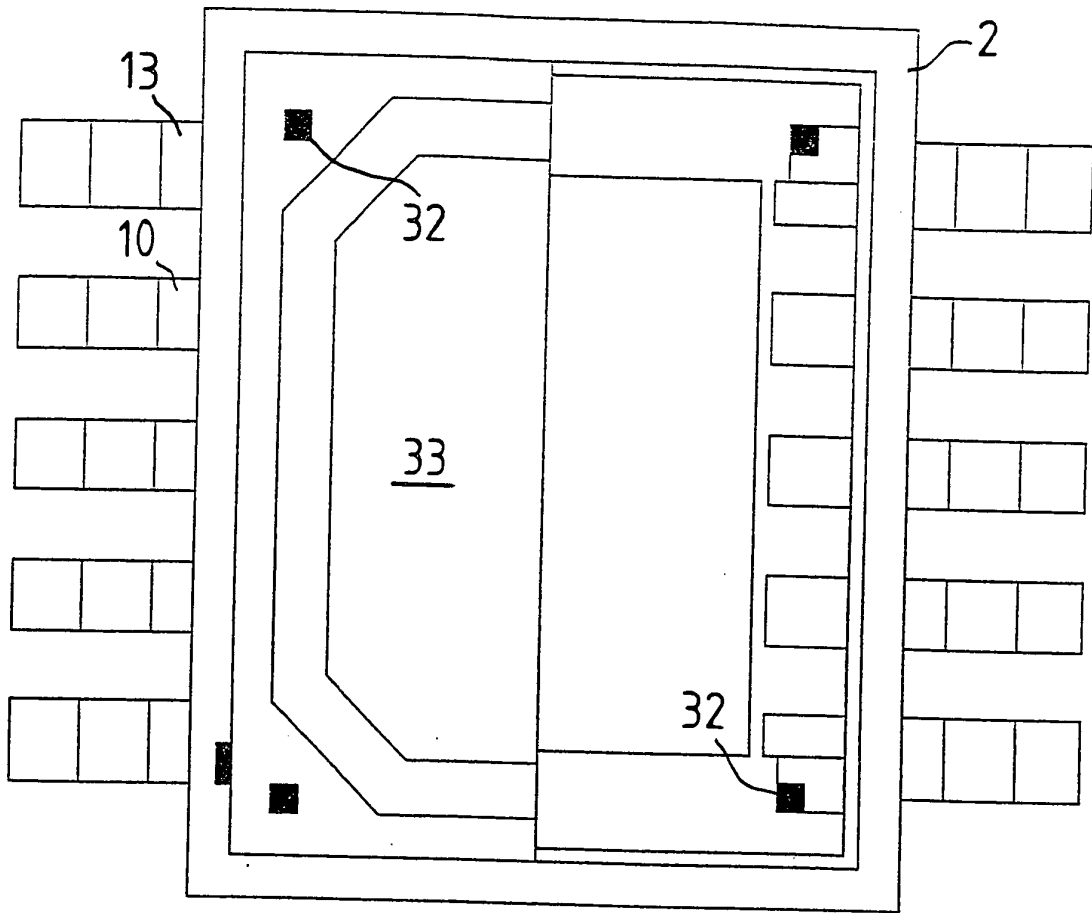


Fig. 4a

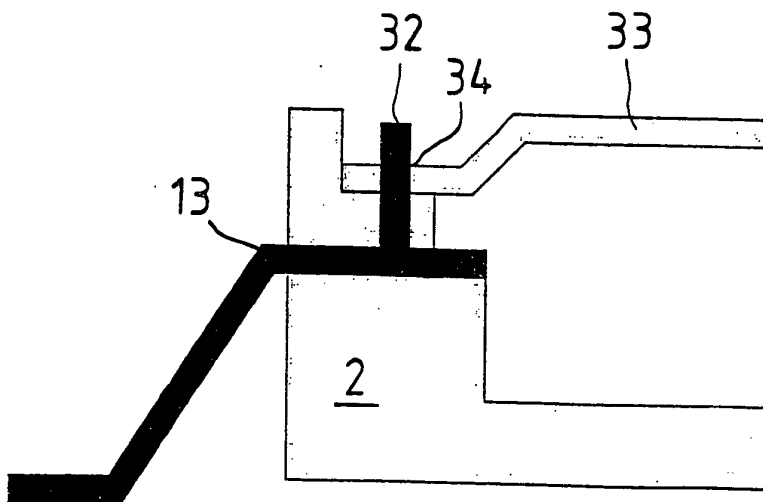


Fig. 4b

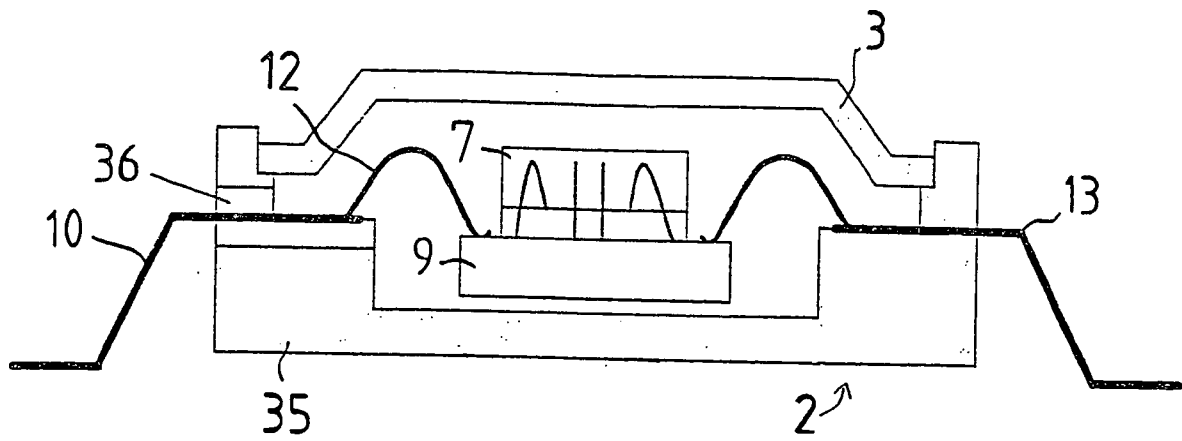


Fig. 5a

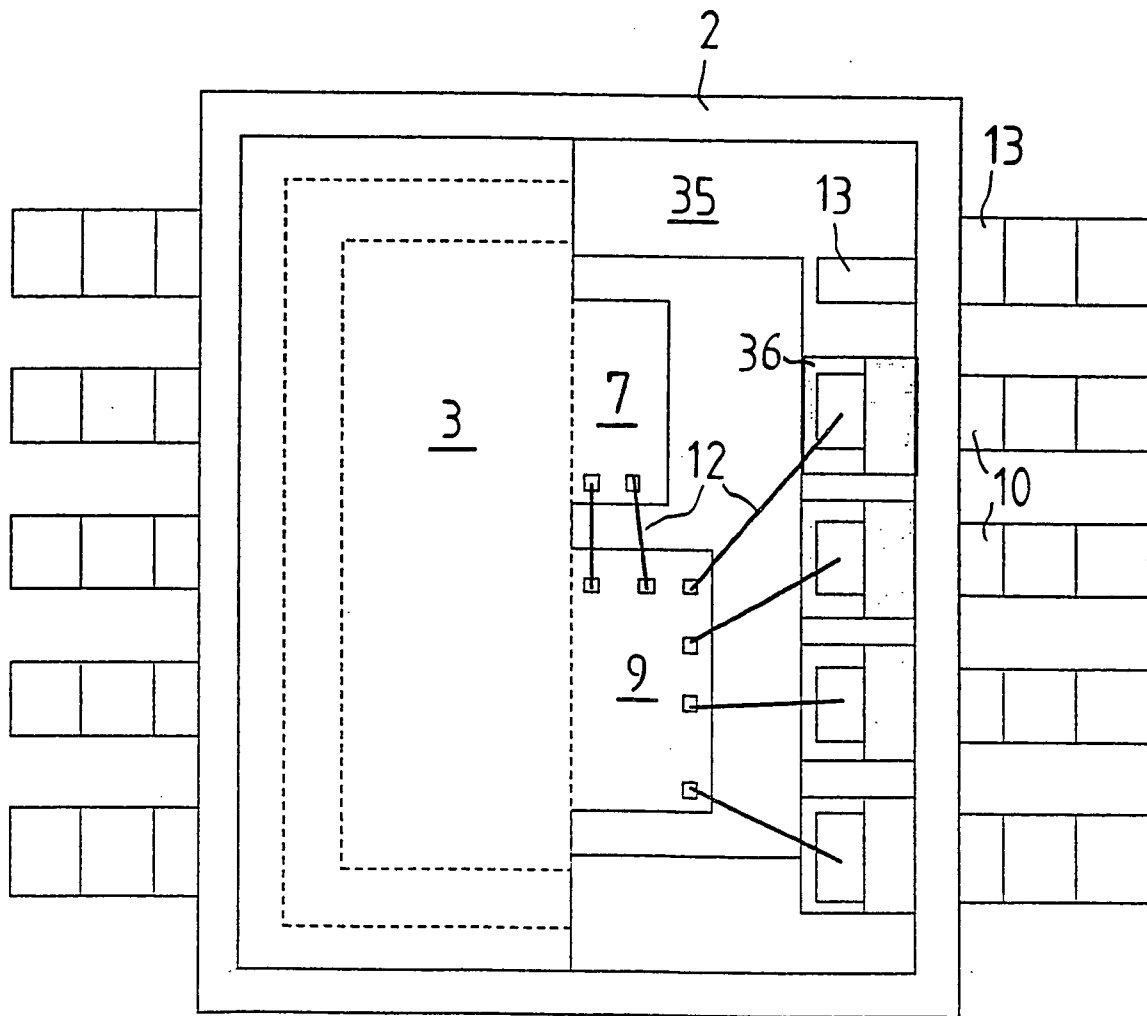


Fig. 5b

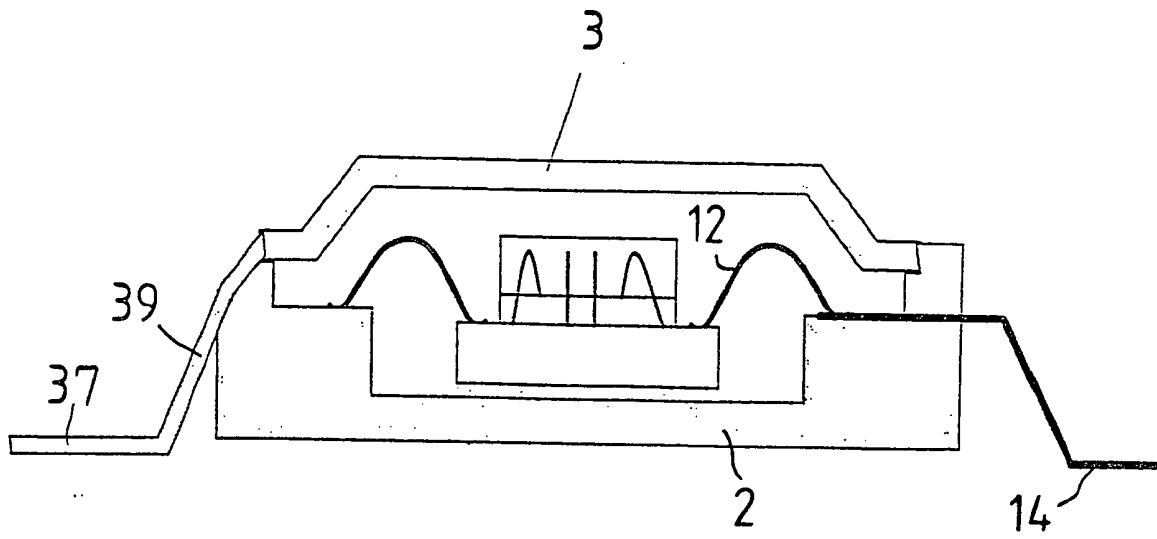


Fig. 6a

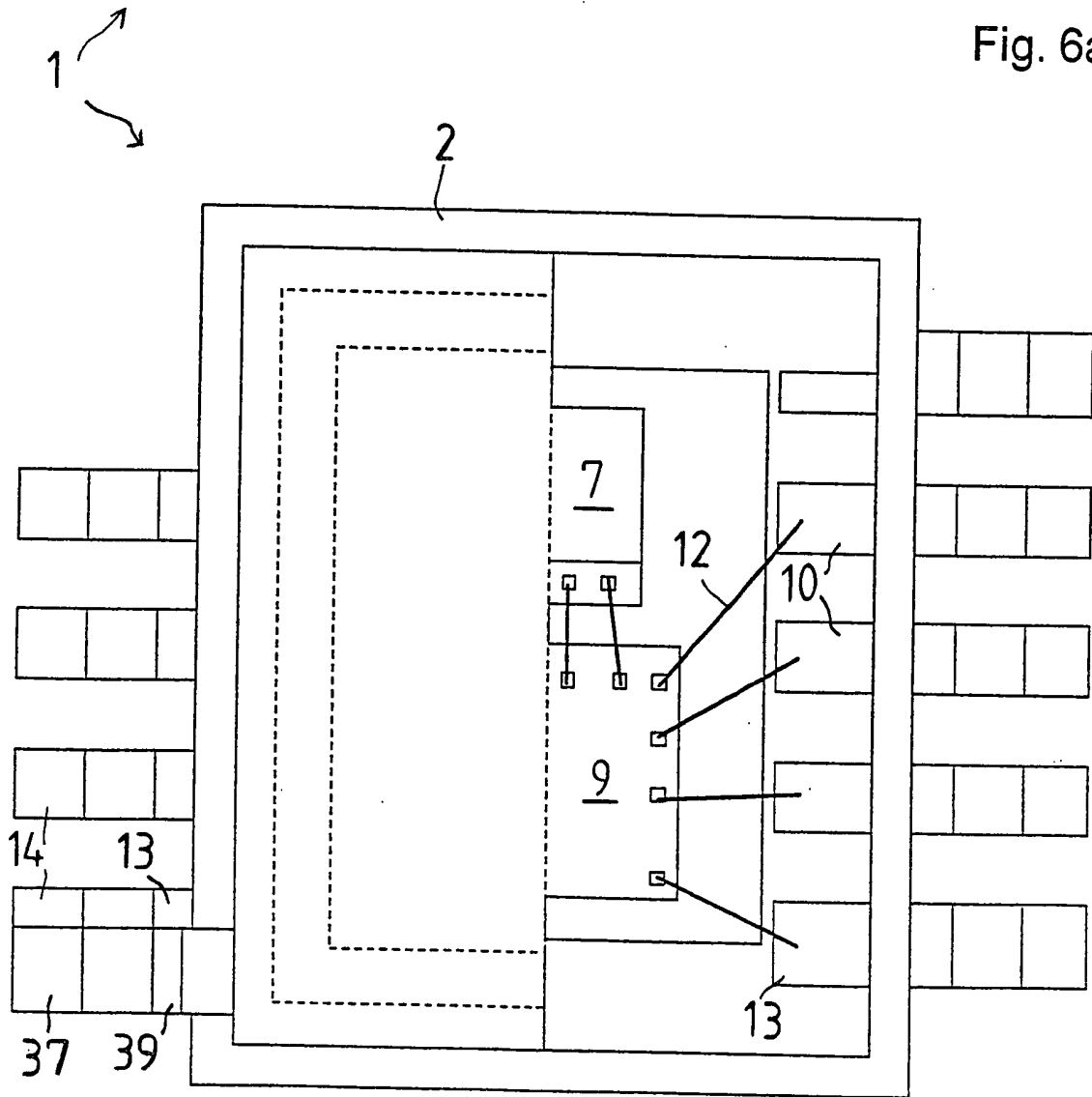


Fig. 6b

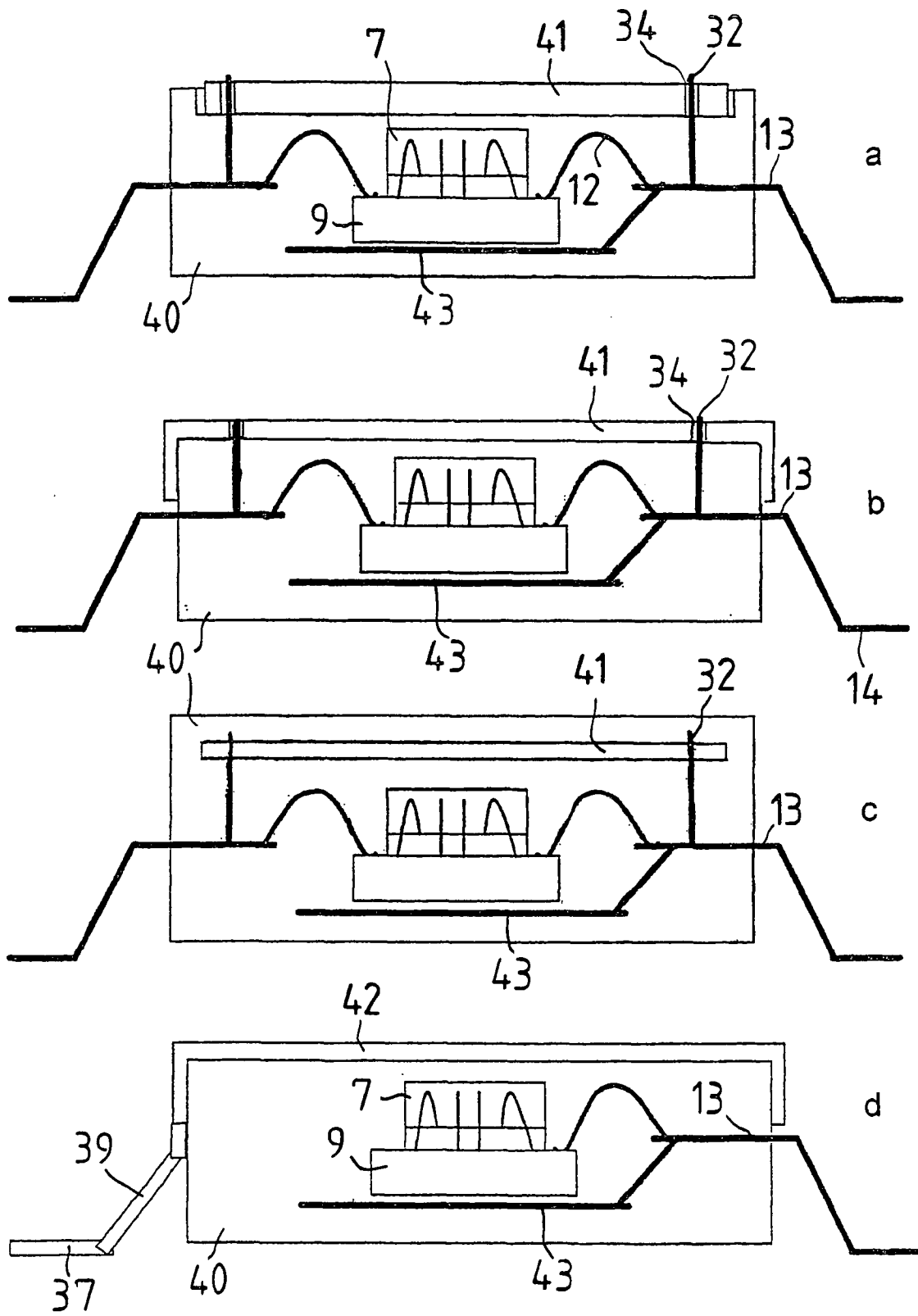


Fig. 7

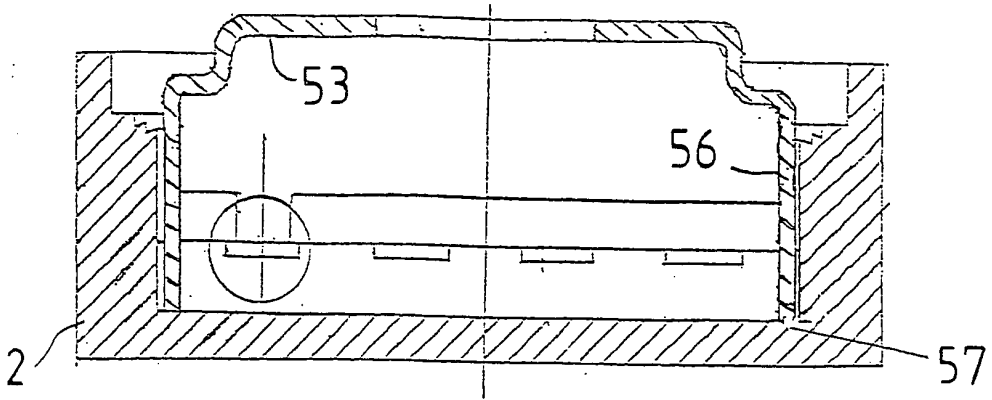


Fig. 8a

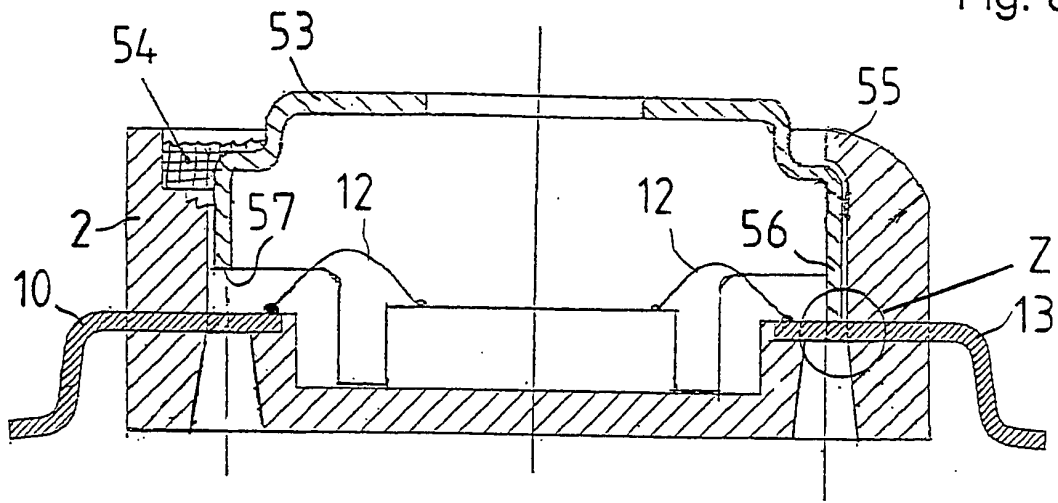


Fig. 8b

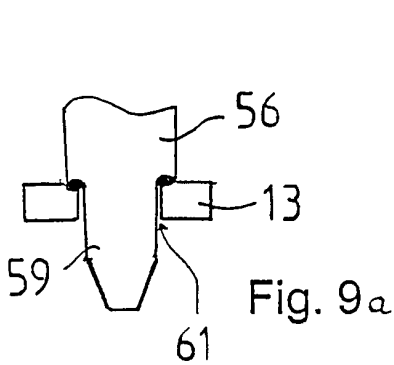


Fig. 9a

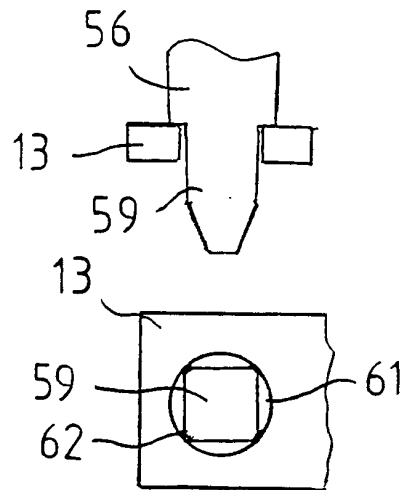


Fig. 9c

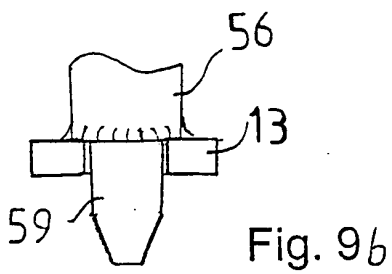


Fig. 9b

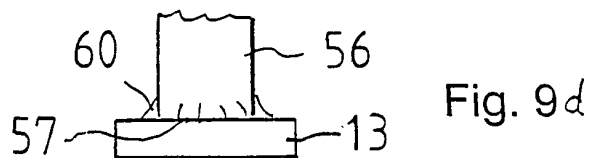


Fig. 9d

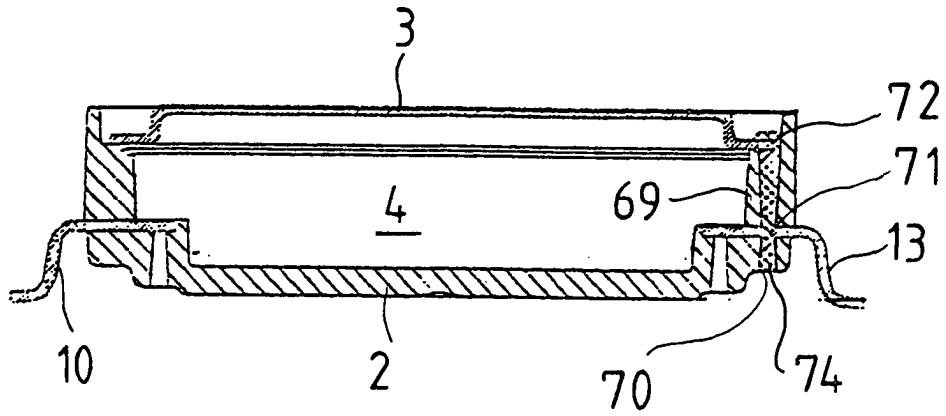


Fig. 10

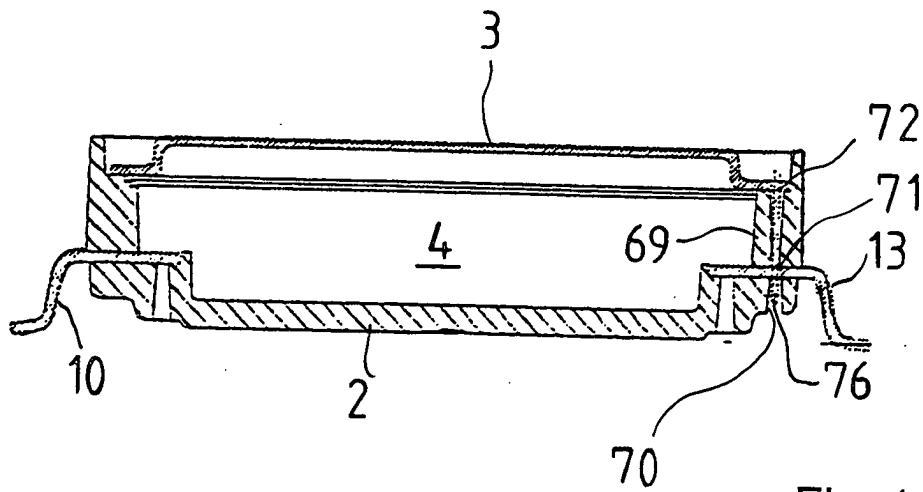


Fig. 11

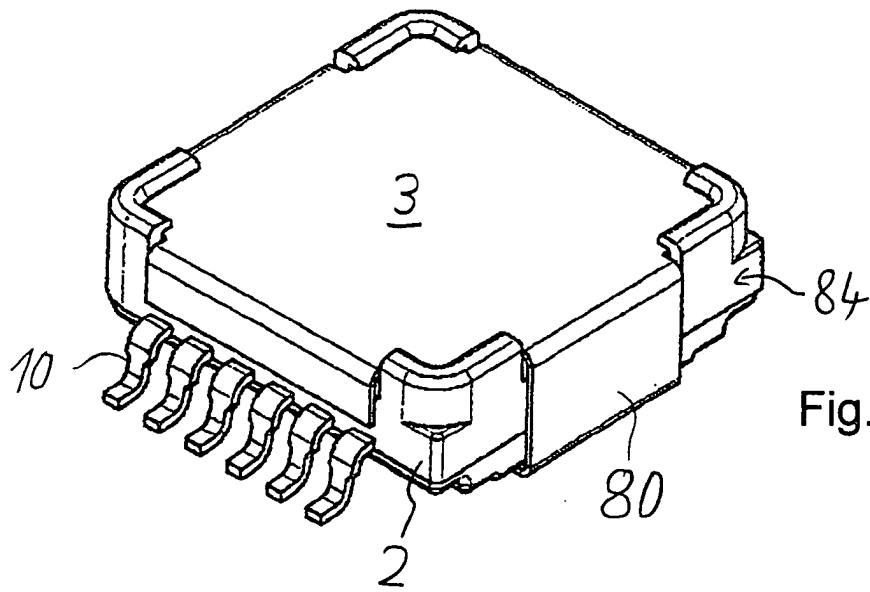


Fig. 12a

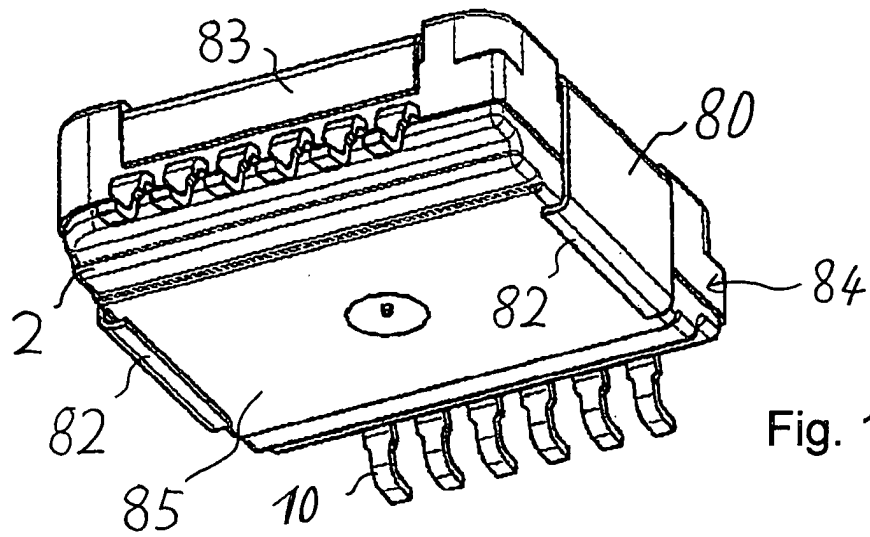


Fig. 12b

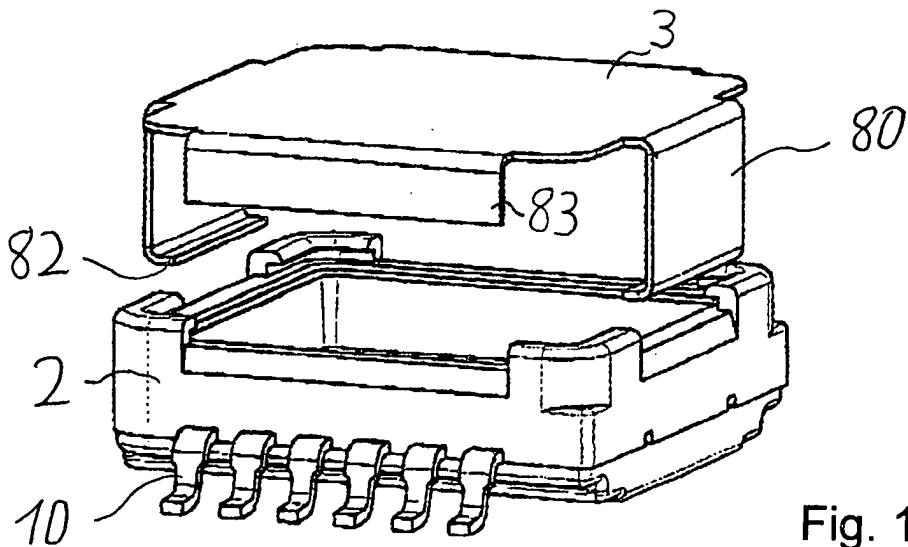


Fig. 12c