



(10) **DE 10 2011 007 228 B4** 2019.08.22

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 007 228.4**

(22) Anmeldetag: **12.04.2011**

(43) Offenlegungstag: **24.11.2011**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **22.08.2019**

(51) Int Cl.: **H01L 23/24 (2006.01)**

**H01L 23/04 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2010-115526 19.05.2010 JP**

(73) Patentinhaber:  
**Mitsubishi Electric Corporation, Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**Prüfer & Partner mbB Patentanwälte  
Rechtsanwalt, 81479 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Kuroda, Tetsuo, Tokyo, JP; Matsumoto, Manabu,  
Tokyo, JP**

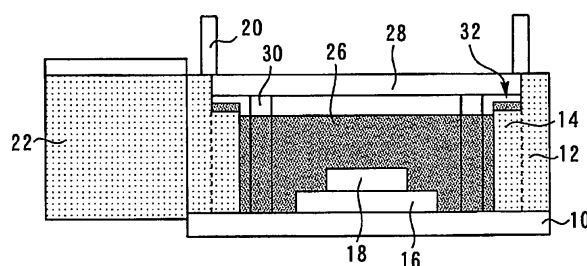
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	33 08 720	A1
DE	10 2008 051 560	A1
US	6 787 893	B2
US	5 646 445	A
EP	1 494 278	A1
EP	1 768 182	A2
JP	S63- 164 345	A

**JP S63- 164 345 A (Maschinenübersetzung),  
AIPN [online] JPO [abgerufen am 06.03.2019]**

(54) Bezeichnung: **Halbleitervorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Halbleitervorrichtung, aufweisend:  
eine Grundplatte (10);  
ein Gehäuse (12) auf der Grundplatte (10);  
einen Vorsprung (14) auf einer Innenwand des Gehäuses (12); ein Halbleiterelement (18) auf der Grundplatte (10) in dem Gehäuse (12);  
einen Anschluss (20, 22), welcher vom Vorsprung (14) gehalten wird und mit dem Halbleiterelement (18) verbunden ist; Gel (26), welches in das Gehäuse (12) injiziert ist; eine Abdeckung (28), welche an dem Gehäuse (12) angebracht ist und das Halbleiterelement (18) und das Gel (26) einkapselt; und  
eine Stütze (30) mit einem Bodenende, das die Grundplatte (10) berührt, und einem Kopfende, das eine untere Oberfläche der Abdeckung (28) berührt, wobei die Stütze (30) die Abdeckung (28) am Gehäuse (12) befestigt,  
wobei eine kopfseitige Oberfläche des Vorsprungs (14) getrennt von der unteren Oberfläche der Abdeckung (28) ist, wobei eine kopfseitige Oberfläche des Vorsprungs (14) oberhalb der kopfseitigen Oberfläche des Gels (26) neben dem Vorsprung (14) angeordnet ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Halbleitervorrichtung, bei der das Innere eines Gehäuses mit Gel gefüllt und durch eine Abdeckung verkapselt ist, und insbesondere eine Halbleitervorrichtung, welche es ermöglicht zu verhindern, dass das Silikongel nach oben zur Kopfseite der Abdeckung kriecht.

**[0002]** Um Isolationseigenschaften zu gewährleisten, wird eine Halbleitervorrichtung verwendet, welche durch Anbringung eines Halbleiterelements in einem Gehäuse, dessen Inneres mit Gel gefüllt und durch einen Deckel abgekapselt ist, konfiguriert (siehe JP 2004- 103 936 A).

**[0003]** US 6 787 893 B2 offenbart eine Halbleitervorrichtung in einem Gehäuse. Letzteres ist nach oben offen und mit einer Abdeckung verschlossen. Im Inneren des Gehäuses befindet sich ein Abdichtharz, welches jedoch nicht bis zur Abdeckung reicht, um einen Austritt des Abdeckmaterials infolge thermischer Ausdehnung zu vermeiden.

**[0004]** EP 1 768 182 A2 beschreibt ein Leistungshalbleitermodul mit einer Überstromschutzeinrichtung. Das Modul besteht aus einem Gehäuse, welches mit seiner Seitenwand auf einem Substrat aufliegt. Das Substrat trägt auf seiner Oberfläche Halbleitervorrichtungen.

**[0005]** EP 1 494 278 A1 beschreibt ein elektronisches Leistungsmodul mit einer Gummidichtung. Die ringförmige Gummidichtung umschließt einen Raum zwischen Kühlelementen, in dem eine Halbleitervorrichtung mit einer Vergussmasse vergossen ist. Sofern sich die Vergussmasse infolge einer Erwärmung ausdehnt, kann sie durch eine horizontale Grenzfläche zwischen der Gummidichtung und den Kühlkörpern nach außen austreten. Dies versucht man bei der beschriebenen Vorrichtung dadurch zu vermeiden, dass zwei Kühlelemente oberhalb und unterhalb der Halbleitervorrichtung vorhanden sind, von denen man sich eine ausreichende Kühlung erhofft.

**[0006]** DE 33 08 720 A1 beschreibt ein Halbleiterbauelement mit scheibenförmigem Gehäuse. Ein Halbleiterkörper befindet sich zwischen zwei Anschlusskörpern und ist von einem elastischen Ring umgeben, der unter Druck an Dichtflächen der Anschlusskörper anliegt, so dass der Halbleiterkörper gegen das Eindringen von Vergussmasse geschützt ist.

**[0007]** Des Weiteren zeigen die DE 10 2008 051 560 A1, US 5 646 445 A und die JP S63-164 345 A gehäusete Halbleiterbauelemente.

**[0008]** Es existiert das Problem, dass, wenn das Gel gehärtet wird, es aufgrund der Kapillarkräfte durch

einen Spalt zwischen dem Gehäuse und der Abdeckung nach oben zur Kopfseite der Abdeckung kriecht.

**[0009]** Im Hinblick auf die vorstehend erwähnten Probleme ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Halbleitervorrichtung anzugeben, welche es ermöglicht zu verhindern, dass das Silikongel nach oben zur Kopfseite der Abdeckung kriecht.

**[0010]** Diese Aufgabe wird durch eine Halbleitervorrichtung gemäß den unabhängigen Ansprüchen 1 und 3 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0011]** Die Erfindung ermöglicht es zu verhindern, dass das Silikongel nach oben zur Kopfseite der Abdeckung kriecht.

**[0012]** Andere und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung gehen vollständiger aus der folgenden Beschreibung hervor.

## Figurenliste

**Fig. 1** ist eine Querschnittsansicht, welche eine Halbleitervorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform veranschaulicht.

**Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht, welche das Innere eines Gehäuses der in **Fig. 1** gezeigten Halbleitervorrichtung veranschaulicht.

**Fig. 3** ist eine perspektivische Ansicht, welche eine Situation veranschaulicht, in der ein Anschluss an dem in **Fig. 1** gezeigten Gehäuse angebracht wird.

**Fig. 4** ist eine Querschnittsansicht, welche eine Halbleitervorrichtung gemäß einem Vergleichsbeispiel veranschaulicht.

**Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht, welche ein modifiziertes Beispiel der Halbleitervorrichtung der ersten Ausführungsform veranschaulicht.

**Fig. 6** ist eine perspektivische Ansicht, welche die untere Oberfläche der Abdeckung der in **Fig. 5** gezeigten Halbleitervorrichtung veranschaulicht.

**Fig. 7** ist eine Querschnittsansicht, welche eine Halbleitervorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform veranschaulicht.

## Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

**[0013]** Eine Halbleitervorrichtung gemäß den Ausführungsformen der Erfindung wird mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. Die gleichen Komponenten werden durch die gleichen Symbole gekennzeichnet.

net und die Wiederholung ihrer Beschreibung wird ausgelassen.

#### Erste Ausführungsform

**[0014]** Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht, welche eine Halbleitervorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform veranschaulicht. Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht, welche das Innere eines Gehäuses der in Fig. 1 gezeigten Halbleitervorrichtung veranschaulicht. Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht, welche eine Situation veranschaulicht, in der ein Anschluss an dem in Fig. 1 gezeigten Gehäuse angebracht wird.

**[0015]** Ein Muttergehäuse bzw. Hauptgehäuse 12 ist auf einer Grundplatte 10 vorhanden. Ein Vorsprung 14 ist auf einer Innenwand des Muttergehäuses 12 vorhanden. In dem Muttergehäuse 12 ist ein Halbleiterelement 18 mittels eines isolierenden Substrats 16 auf der Grundplatte 10 bereitgestellt bzw. angebracht.

**[0016]** Wie in Fig. 3 gezeigt ist, können ein Stecker 20 oder ein Anschlussstift und Schraubblockanschluss bzw. eine Schraubblockklemme 22 frei in den Vorsprung 14, der auf der Innenwand des Muttergehäuses 12 ausgebildet ist, eingeschoben werden. Der Vorsprung 14 hält den Stecker 20 und die Schraubblockklemme 22. Der Stecker 20 und die Schraubblockklemme 22 sind über Drähte 24 mit dem Halbleiterelement 18 verbunden. Das Innere des Muttergehäuses 12 ist mit Silikongel 26 gefüllt. Eine Abdeckung 28 ist an dem Muttergehäuse 12 angebracht. Die Abdeckung 28 kapselt das Halbleiterelement 18 und das Silikongel 26 ein.

**[0017]** Darüber hinaus ist eine Stütze 30 im Muttergehäuse 12 gemäß dieser Ausführungsform vorhanden. Das Bodenende der Stütze 30 berührt die Grundplatte 10 und das kopfseitige Ende der Stütze 30 berührt die untere Oberfläche (innere Oberfläche des Gehäuses) der Abdeckung 28. Die Stütze 30 befestigt die Abdeckung 28 am Muttergehäuse 12. Die kopfseitige Oberfläche bzw. Deckfläche des Muttergehäuses 12 ist zu der kopfseitigen Oberfläche der Abdeckung 28 ausgerichtet und die kopfseitige Oberfläche des Vorsprungs 14 ist von der unteren Oberfläche der Abdeckung 28 in diesem Zustand getrennt. Um die Herstellung und den Zusammenbau zu erleichtern, ist die Stütze 30 vorzugsweise an der unteren Oberfläche der Abdeckung 28 befestigt oder einstückig mit dieser ausgebildet.

**[0018]** Effekte der vorliegenden Ausführungsform werden in Bezug auf ein Vergleichsbeispiel beschrieben. Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht, welche eine Halbleitervorrichtung gemäß einem Vergleichsbeispiel veranschaulicht. In dem Vergleichsbeispiel stützt der Vorsprung 14 auf der Innenwand des Muttergehäuses 12 die Bodenoberfläche der Abdeckung

28. Deshalb kriecht das Silikongel 26, wenn es aushärtet, nach oben zur Kopfseite der Abdeckung 28, indem es aufgrund von Kapillarkräften durch den Spalt zwischen der kopfseitigen Oberfläche des Vorsprungs 14 und der unteren Oberfläche der Abdeckung 28 und den Spalt zwischen der Innenwand des Muttergehäuses 12 und der Außenwand der Abdeckung 28 tritt.

**[0019]** Andererseits ist gemäß der vorliegenden Ausführungsform der Kontaktteil zwischen dem Muttergehäuse 12 und der Abdeckung 28 von der kopfseitigen Oberfläche des Silikongels 26 getrennt. Ein Zwischenraum 32 zwischen der kopfseitigen Oberfläche des Vorsprungs 14 und der unteren Oberfläche der Abdeckung 28 stellt einen Rückhalteabschnitt für das Gel dar. Dies verhindert, dass das Silikongel 26 nach oben zur Kopfseite der Abdeckung 28 kriecht.

**[0020]** Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht, welche ein Modifikationsbeispiel einer Halbleitervorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform zeigt. Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht, welche die untere Oberseite der Abdeckung der Halbleitervorrichtung, die in Fig. 5 gezeigt ist, veranschaulicht. Um die Stütze 30 herum ist eine Wand 34 auf der unteren Oberfläche der Abdeckung 28 von der Stütze 30 getrennt vorhanden. Selbst wenn das Silikongel 26, das die Stütze 30 entlang nach oben kriecht, die untere Oberfläche der Abdeckung 28 erreicht, bewegt sich das Silikongel 26 entlang der Wand 34 und fällt nach unten. Dies gewährleistet weiter, dass verhindert wird, dass das Silikongel 26 nach oben zur Kopfseite der Abdeckung 28 kriecht.

#### Zweite Ausführungsform

**[0021]** Fig. 7 ist eine Querschnittsansicht, welche eine Halbleitervorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform zeigt. Bei dieser Ausführungsform ist eine Gummidichtung 36 anstelle der Stütze 30 der ersten Ausführungsform vorhanden. Die Gummidichtung 36 füllt den Spalt zwischen der Innenwand des Muttergehäuses 12 und der Außenwand der Abdeckung 28 und befestigt auch die Abdeckung 28 an dem Muttergehäuse 12. Dies kann verhindern, dass das Silikongel 26 nach oben zur Kopfseite der Abdeckung 28 kriecht.

**[0022]** Darüber hinaus ist, wenn die Abdeckung 28 am Muttergehäuse 12 durch die Gummidichtung 36 befestigt ist, die kopfseitige Oberfläche des Vorsprungs 14 vorzugsweise getrennt von der unteren Oberfläche der Abdeckung 28. Dies gewährleistet weiter, dass verhindert wird, dass das Silikongel 26 nach oben zur Kopfseite der Abdeckung 28 kriecht.

**[0023]** Der gleiche Effekt wird ungeachtet der Tatsache erhalten, ob die Gummidichtung **36** an der Abdeckung **28** oder dem Muttergehäuse **12** angebracht ist.

### Patentansprüche

1. Halbleitervorrichtung, aufweisend:  
 eine Grundplatte (10);  
 ein Gehäuse (12) auf der Grundplatte (10);  
 einen Vorsprung (14) auf einer Innenwand des Gehäuses (12); ein Halbleiterelement (18) auf der Grundplatte (10) in dem Gehäuse (12);  
 einen Anschluss (20, 22), welcher vom Vorsprung (14) gehalten wird und mit dem Halbleiterelement (18) verbunden ist; Gel (26), welches in das Gehäuse (12) injiziert ist; eine Abdeckung (28), welche an dem Gehäuse (12) angebracht ist und das Halbleiterelement (18) und das Gel (26) einkapselt; und  
 eine Stütze (30) mit einem Bodenende, das die Grundplatte (10) berührt, und einem Kopfende, das eine untere Oberfläche der Abdeckung (28) berührt, wobei die Stütze (30) die Abdeckung (28) am Gehäuse (12) befestigt,  
 wobei eine kopfseitige Oberfläche des Vorsprungs (14) getrennt von der unteren Oberfläche der Abdeckung (28) ist,  
 wobei eine kopfseitige Oberfläche des Vorsprungs (14) oberhalb der kopfseitigen Oberfläche des Gels (26) neben dem Vorsprung (14) angeordnet ist.

2. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, weiter aufweisend eine Wand (34) auf der unteren Oberfläche der Abdeckung (28) getrennt von der Stütze (30) um die Stütze (30) herum.

3. Halbleitervorrichtung, aufweisend:  
 eine Grundplatte (10);  
 ein Gehäuse (12) auf der Grundplatte (10);  
 ein Halbleiterelement (18) auf der Grundplatte (10) in dem Gehäuse (12);  
 Gel (26), das in das Gehäuse (12) injiziert ist;  
 eine Abdeckung (28), welche an dem Gehäuse (12) angebracht ist und das Halbleiterelement (18) und das Gel (26) einkapselt;  
 eine Gummidichtung (36), welche einen Spalt zwischen einer Innenwand des Gehäuses (12) und einer äußeren Wand der Abdeckung (28) füllt und die Abdeckung (28) am Gehäuse (12) befestigt  
 einen Vorsprung (14) auf einer Innenwand des Gehäuses (12); und einen Anschluss (20, 22), welcher vom Vorsprung (14) gehalten wird und mit dem Halbleiterelement (18) verbunden ist, wobei eine kopfseitige Oberfläche des Vorsprungs (14) getrennt von einer unteren Oberfläche der Abdeckung (28) ist,  
 wobei eine kopfseitige Oberfläche des Vorsprungs (14) oberhalb der kopfseitigen Oberfläche des Gels (26) neben dem Vorsprung (14) angeordnet ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

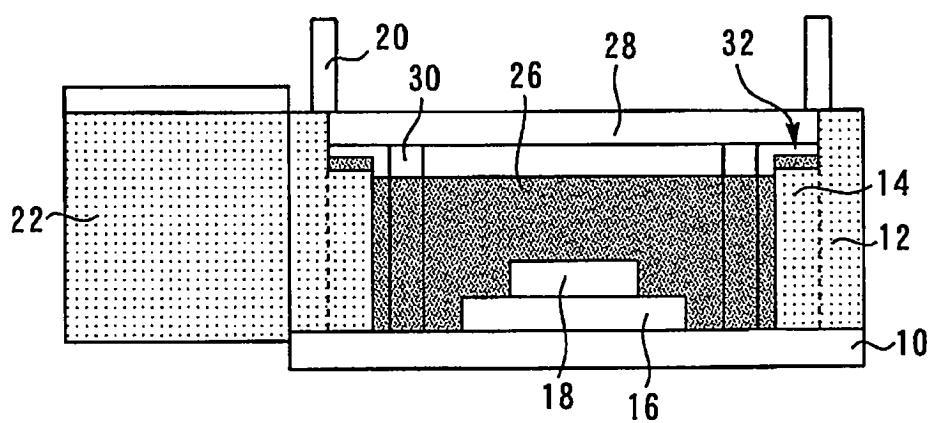


FIG. 2

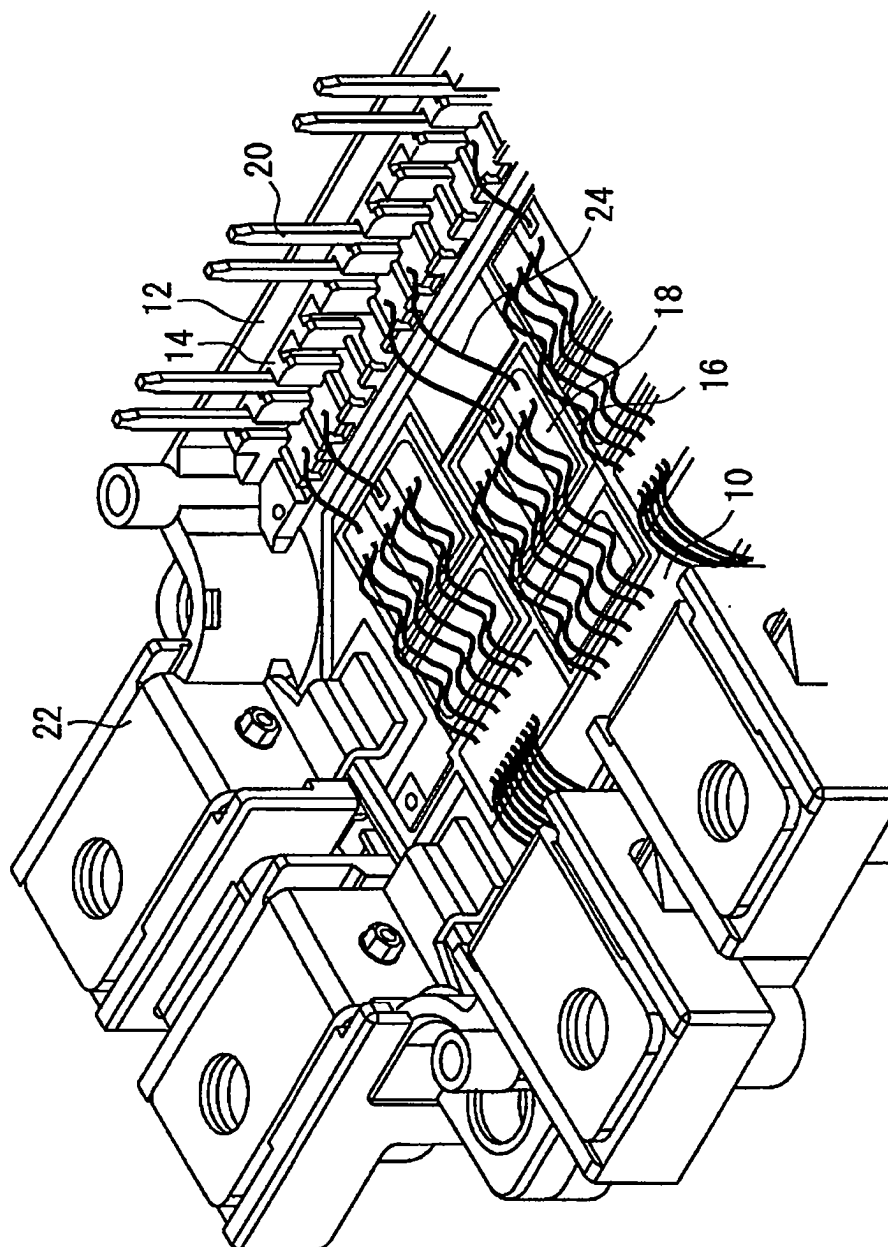


FIG. 3

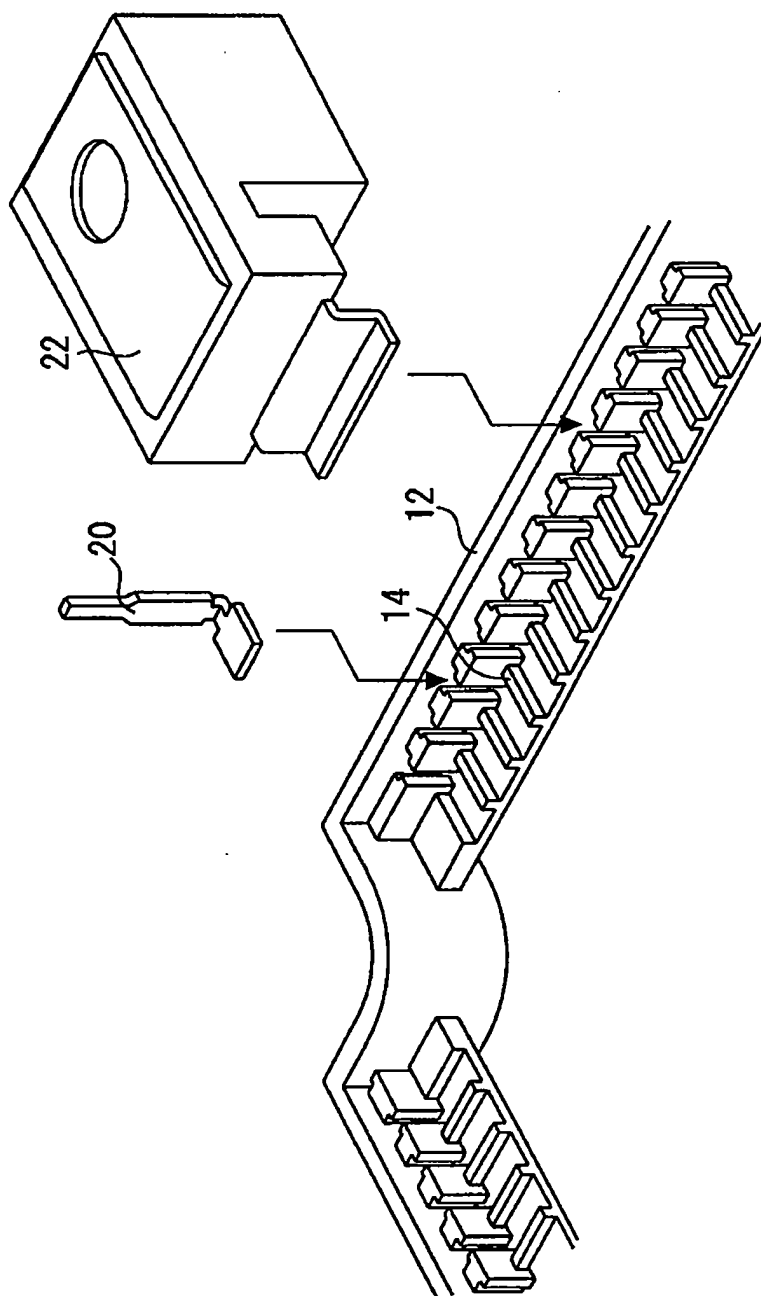


FIG. 4

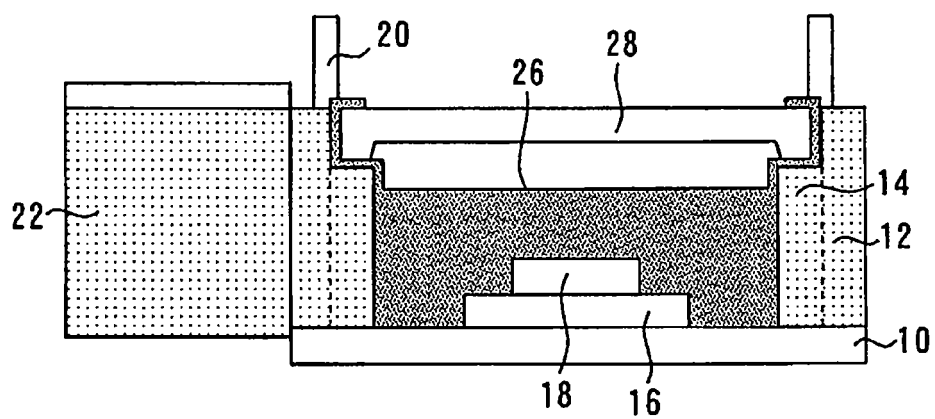


FIG. 5

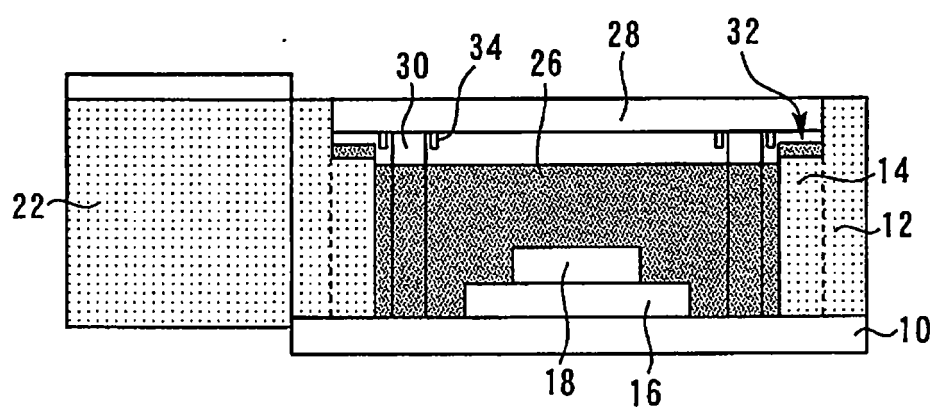




FIG. 6

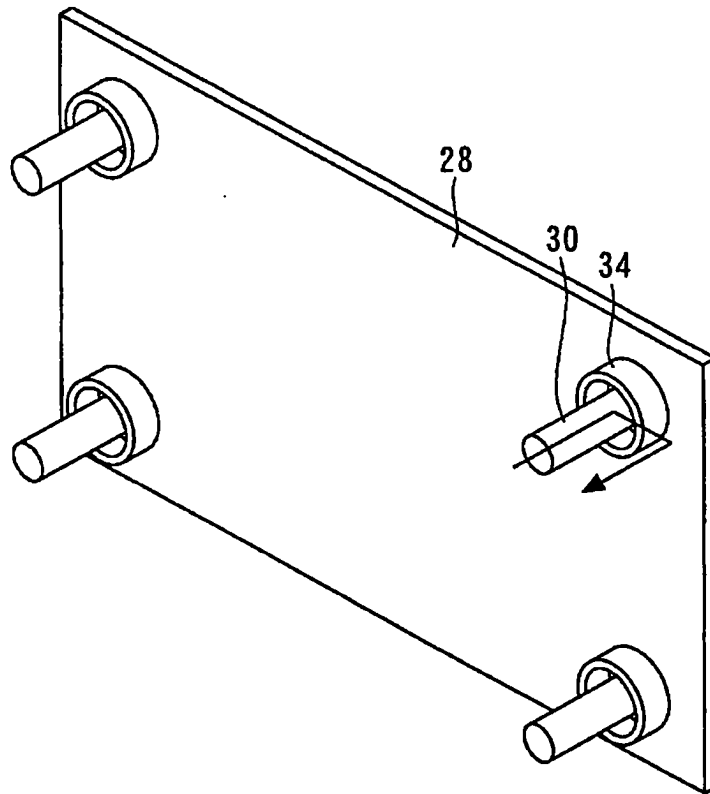


FIG. 7

