



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 08 328 T2** 2006.07.20

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 339 009 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 08 328.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 257 538.5**

(96) Europäischer Anmeldetag: **30.10.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.08.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **28.12.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.07.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G06K 9/00** (2006.01)

H01L 23/31 (2006.01)

H01L 21/56 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2002043708 **20.02.2002** **JP**

(73) Patentinhaber:

Fujitsu Ltd., Kawasaki, Kanagawa, JP

(74) Vertreter:

W. Seeger und Kollegen, 81369 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FI, FR, GB

(72) Erfinder:

Okada, Akira, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP; Sakoda, Hideharu, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP; Hayakawa, Michio, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP; Taniguchi, Fumihiko, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP

(54) Bezeichnung: **Fingerabdrucksensor**

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

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Fingerabdrucksensorvorrichtungen, und im besonderen eine Fingerabdrucksensorvorrichtung, bei der ein Fingerabdrucksensorelement, das auf einem Halbleiterelement gebildet ist, in einem Zustand verpackt ist, wenn das Fingerabdrucksensorelement auf der Oberfläche der Fingersensorvorrichtung exponiert ist.

[0002] Während sich die Übermittlung von elektronischen Informationen immer mehr ausbreitet, nimmt eine Nachfrage nach Ausführung der individuellen Erkennung in elektronischen Einrichtungen zu, um die Vertraulichkeit von persönlichen Informationen zu schützen. Obwohl verschiedene Techniken als Mittel zur persönlichen Identifizierung entwickelt und in der Praxis eingesetzt worden sind, hat davon eine Technik zum Unterscheiden von Fingerabdrücken die Aufmerksamkeit erregt.

2. Beschreibung der verwandten Technik

[0003] Eine Fingerabdrucksensorvorrichtung ist eine Vorrichtung zum Erkennen eines Musters eines Fingerabdrucks eines menschlichen Fingers. Um eine kleine Fingerabdrucksensorvorrichtung zu entwickeln, ist ein Halbleiterchip für einen Fingerabdrucksensor entwickelt worden, worauf ein Fingerabdrucksensorteil gebildet ist. Im allgemeinen umfaßt der Fingerabdrucksensorteil einen Drucksensor oder einen Kapazitätssensor, und er verarbeitet Informationen von einem Sensorteil durch einen Halbleiterchip, um die Erkennung und Unterscheidung eines Fingerabdrucks vorzunehmen. Solch ein Halbleiterchip für einen Fingerabdrucksensor ist ähnlich wie reguläre Halbleiterchips in einem Abdichtungsharz eingekapselt und in elektronischen Einrichtungen als Fingerabdrucksensor-Halbleitervorrichtung inkorporiert.

[0004] [Fig. 1](#) ist eine Querschnittsansicht, die einen Harzeinkapselungsprozeß bei einem Herstellungsprozeß einer herkömmlichen Fingerabdrucksensorvorrichtung zeigt (siehe z. B. EP0789334 A2). Ein Halbleiterelement **2** für Fingerabdrucksensoren hat einen Sensorteil **4** in einer Schaltungsbildungsfläche von sich, und Elektroden sind rings um den Sensorteil **4** angeordnet. Die Elektroden sind durch Golddrähte **6** oder dergleichen mit Elektrodenkissen **8a** einer Schaltungsplatte **8** als Zwischenglied durch Drahtbonden verbunden. Der Halbleiterchip **2** und die Golddrähte **6** werden in Abdichtungsharz gepreßt, und so wird ein Abdichtungsharzteil **10** gebildet.

[0005] Der Sensorteil **4** ist ein Teil, mit dem ein Finger direkt in Kontakt kommt, um einen Fingerabdruck zu erkennen, und er muß von dem Abdichtungsharzteil **10** exponiert sein. Deshalb wird, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, wenn der Halbleiterchip **2** durch eine Preßform **12** geformt wird, ein Abstandshalter **14** zwischen der Preßform **12** und dem Sensorteil **4** vorgesehen, um den Abstandshalter **14** gegen den Sensorteil **4** zu pressen, so daß das Abdichtungsharz nicht die Oberfläche des Sensorteils **4** bedeckt.

[0006] Der Abstandshalter **14** wird aus einem Material wie beispielsweise Gummi oder Kunststoff gebildet, das in gewissem Maße elastisch ist, und durch die Preßform **12** gegen den Sensorteil **4** gepreßt. Dadurch wird verhindert, daß das Abdichtungsharz während des Formprozesses auf die Oberfläche des Sensorteils fließt.

[0007] Gemäß der Verfahrensweise zum Erzielen des exponierten Zustandes des Sensorteils **4** durch Dagegenpressen des Abstandshalters **14** während des Formprozesses kann der Sensorteil **4** beschädigt werden, wenn der Abstandshalter **14** gegen den Sensorteil **4** gepreßt wird, falls der Abstandshalter nicht in gewissem Maße elastisch ist. Falls der Sensorteil **4** jedoch elastisch ist, kann das Abdichtungsharz zwischen dem Sensorteil **4** und dem Abstandshalter **14** auf Grund eines Harzpreßdrucks eindringen.

[0008] [Fig. 2](#) ist eine Querschnittsansicht der Fingerabdrucksensorvorrichtung, die geformt wird, in einem Zustand, wenn das Abdichtungsharz zwischen dem Sensorteil **4** und dem Abstandshalter **14** eindringt. Eine Öffnung **10a** des Abdichtungsharzteils **10** ist in einem Teil gebildet, auf dem der Abstandshalter **14** während des Formprozesses angeordnet war, und der Sensorteil **4** ist innerhalb der Öffnung **10a** exponiert.

[0009] Jedoch wirkt das Abdichtungsharz, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, das zwischen dem Sensorteil **4** und dem Abstandshalter **14** eingedrungen ist, als Formgrat **16** und haftet an der Oberfläche des Sensorteils **4**. Aus diesem Grund ist ein Teil der Oberfläche des Sensorteils **4** mit dem Formgrat **16** bedeckt, und solch ein Teil kann die Funktion als Sensorteil verlieren. Das heißt, der Bereich des Teils, der die Funktionen als Sensorteil **4** vorsieht, kann sich verkleinern.

[0010] Falls der Fingerabdrucksensor ein sogenannter Bereichstyp ist, worin der Sensorteil **4** einen relativ großen Bereich einnimmt, kann der verbleibende unbedeckte Teil die Funktion als Sensorteil wahren, da ein Anteil des mit dem Formgrat bedeckten Teils klein ist. Jedoch beträgt im Falle eines Fingerabdrucksensors des sogenannten Überstreichtyps (wie er z. B. aus US 6289114 B1 bekannt ist), der einen Fingerabdruck dadurch liest, daß ein Finger über einen Sensorteil hinwegfährt, eine Breite H des

Sensorteils **4** nur 1 mm. Im allgemeinen beträgt die Länge L von einem Formgrat 0,3 mm – 0,5 mm, und ein großer Teil des Sensorteils **4** kann mit dem Formgrat bedeckt sein, wodurch ein Versagen der Funktion des Sensorteils herbeigeführt wird.

[0011] Zusätzlich ist im Falle eines Fingerabdrucksensors des Überstreichtyps, wenn eine Höhe des Harzes hoch ist, das den exponierten Teil des Sensorteils **4** umgibt, auch das Problem vorhanden, daß eine Operation zum Darüberhinwegfahren (Überstreichen) mit einem Finger schwierig wird, während der Finger den Sensorteil kontaktiert.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0012] Eine allgemeine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist das Vorsehen einer verbesserten und brauchbaren Fingerabdrucksensorvorrichtung, bei der die obenerwähnten Probleme eliminiert sind.

[0013] Ein spezifischeres Ziel der vorliegenden Erfindung ist das Vorsehen einer Fingerabdrucksensorvorrichtung, die eine normale Fingerabdrucksensorfunktion auch dann bieten kann, wenn sich ein Formgrat oder Überfluß bildet.

[0014] Ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung ist das Vorsehen eines Fingerabdrucksensors des Überstreichtyps, bei dem eine einfache Fingerbewegung möglich ist, indem ein Harzteil verkleinert wird, der einen Sensorteil umgibt.

[0015] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Fingerabdrucksensorvorrichtung zum Erkennen eines Musters eines Fingerabdrucks vorgesehen, indem sie mit einem Finger kontaktiert wird, mit: einem Halbleiterchip, der eine Oberfläche hat, worauf ein Sensorteil gebildet ist; und einem Abdichtungsharzteil, der den Halbleiterchip einkapselt, worin der Sensorteil und ein Teil einer Oberfläche des Halbleiterchips in einem Boden einer Öffnung, die in dem Abdichtungsharzteil gebildet ist, exponiert sind und ein Abschnitt des Abdichtungsharzteils, der die Öffnung bildet, in einer Richtung, in der der Finger bewegt wird, eine flache Oberfläche innerhalb derselben Ebene ist, in der eine exponierte Oberfläche des Halbleiterchips liegt.

[0016] Gemäß der obenerwähnten Erfindung ist dann, wenn ein Finger längs des Sensorteils bewegt (gescant) wird, während der Finger den Sensorteil kontaktiert, kein Abdichtungsharzteil vorhanden, der ein Hindernis bezüglich der Bewegung des Fingers sein könnte. Somit kann eine Fingerabdruckerkennungsoperation reibungslos ausgeführt werden und kann eine akkurate Erkennung beibehalten werden.

[0017] In der obigen Fingerabdrucksensorvorrichtung kann ein Vorsprung als Teil des Abdichtungs-

harzteils gebildet sein, welcher Vorsprung sich rittlings auf einer Grenze und längs derselben zwischen der exponierten Oberfläche des Halbleiterchips und der flachen Oberfläche des Abdichtungsharzteils erstreckt. Da der Rand des Halbleiterchips mit dem Vorsprung des Abdichtungsharzteils bedeckt ist, wird somit der Rand des Halbleiterchips geschützt, der leicht abbrechen oder zerspringen kann.

[0018] Zusätzlich ist gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung eine Fingerabdrucksensorvorrichtung zum Erkennen eines Musters eines Fingerabdrucks vorgesehen, indem sie mit einem Finger kontaktiert wird, mit: einem Halbleiterchip, der eine Oberfläche hat, worauf ein Sensorteil gebildet ist; und einem Abdichtungsharzteil, der den Halbleiterchip einkapselt, wobei der Sensorteil und ein Teil einer Oberfläche des Halbleiterchips in einem Boden einer Öffnung, die in dem Abdichtungsharzteil gebildet ist, exponiert sind und ein Abschnitt des Abdichtungsharzteils, der die Öffnung bildet, in einer Richtung, in der sich der Finger bewegt, niedriger als andere Abschnitte des Abdichtungsharzteils, aber höher als eine exponierte Oberfläche des Halbleiterchips ist.

[0019] Gemäß der obigen Erfindung ist der Abschnitt des Abdichtungsharzteils in der Bewegungsrichtung des Fingers niedriger als andere Abschnitte gebildet. Somit kann, wenn der Finger längs des Sensorteils bewegt (gescant) wird, während der Finger den Sensorteil kontaktiert, eine Fingerabdruckerkennungsoperation reibungslos ausgeführt werden und kann eine akkurate Erkennung beibehalten werden.

[0020] Andere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung gehen aus der folgenden eingehenden Beschreibung in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen deutlicher hervor.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0021] [Fig. 1](#) ist eine Querschnittsansicht, die einen Harzeinkapselungsprozeß bei einem Herstellungsprozeß einer herkömmlichen Fingerabdrucksensorvorrichtung zeigt;

[0022] [Fig. 2](#) ist eine Querschnittsansicht einer Fingerabdrucksensorvorrichtung, die geformt wird, in einem Zustand, wenn Abdichtungsharz zwischen einem Sensorteil und einem Abstandshalter eindringt;

[0023] [Fig. 3](#) ist eine Querschnittsansicht einer ersten Fingerabdrucksensorvorrichtung;

[0024] [Fig. 4](#) ist eine Querschnittsansicht, die einen Prozeß der Harzformung eines Halbleiterchips bei einem Herstellungsprozeß der in [Fig. 3](#) gezeigten Fingerabdrucksensorvorrichtung zeigt;

[0025] [Fig. 5](#) ist eine Querschnittsansicht einer zweiten Fingerabdrucksensorvorrichtung;

[0026] [Fig. 6](#) ist eine Querschnittsansicht, die einen Prozeß der Harzformung eines Halbleiterchips bei einem Herstellungsprozeß der in [Fig. 5](#) gezeigten Fingerabdrucksensorvorrichtung zeigt;

[0027] [Fig. 7](#) ist eine Querschnittsansicht zum Erläutern einer Fingerabdrucksensorvorrichtung des Überstreichtyps;

[0028] [Fig. 8](#) ist eine Querschnittsansicht einer Fingerabdrucksensorvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0029] [Fig. 9](#) ist eine Querschnittsansicht, die einen Prozeß der Harzformung eines Halbleiterchips bei einem Herstellungsprozeß der in [Fig. 8](#) gezeigten Fingerabdrucksensorvorrichtung zeigt;

[0030] [Fig. 10](#) ist eine Querschnittsansicht, die eine Variante der Fingerabdrucksensorvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform zeigt;

[0031] [Fig. 11](#) ist eine Querschnittsansicht, die einen Prozeß der Harzformung eines Halbleiterchips bei einem Herstellungsprozeß der in [Fig. 10](#) gezeigten Fingerabdrucksensorvorrichtung zeigt;

[0032] [Fig. 12](#) ist eine Querschnittsansicht einer Fingerabdrucksensorvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0033] [Fig. 13](#) ist eine Querschnittsansicht, die einen Vorbereitungsprozeß vor dem Ausführen der Harzformung eines Halbleiterchips bei einem Herstellungsprozeß der in [Fig. 12](#) gezeigten Fingerabdrucksensorvorrichtung zeigt;

[0034] [Fig. 14](#) ist eine Querschnittsansicht, die einen Prozeß der Harzformung eines Halbleiterchips bei dem Herstellungsprozeß der in [Fig. 12](#) gezeigten Fingerabdrucksensorvorrichtung zeigt;

[0035] [Fig. 15](#) ist eine Querschnittsansicht, die einen Prozeß zum Bilden eines lichtempfindlichen Harzfilms vor der Harzformung eines Halbleiterchips bei einem Herstellungsprozeß der Fingerabdrucksensorvorrichtung von [Fig. 12](#) zeigt;

[0036] [Fig. 16](#) ist eine Querschnittsansicht, die einen Prozeß der Harzformung eines Halbleiterchips bei einem Herstellungsprozeß der in [Fig. 12](#) gezeigten Fingerabdrucksensorvorrichtung zeigt; und

[0037] [Fig. 17](#) ist eine Querschnittsansicht, die einen Prozeß zum Exponieren nach der Harzformung bei dem Herstellungsprozeß der in [Fig. 12](#) gezeigten Fingerabdrucksensorvorrichtung zeigt.

EINGEHENDE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0038] Die [Fig. 3](#) bis [Fig. 7](#) zeigen Fingerabdrucksensorvorrichtungen, die zwar die vorliegende Erfindung nicht verkörpern, aber hier unten beschrieben werden sollen, um das Verständnis der vorliegenden Erfindung zu unterstützen. [Fig. 3](#) ist eine Querschnittsansicht einer ersten Fingerabdrucksensorvorrichtung. In [Fig. 3](#) sind Teile, die dieselben wie die in [Fig. 2](#) gezeigten Teile sind, mit denselben Bezugszeichen versehen, und Beschreibungen derselben werden weggelassen.

[0039] Die erste Fingerabdrucksensorvorrichtung unterscheidet sich von dem Fingerabdrucksensor, der in [Fig. 2](#) gezeigt ist, darin, daß eine Öffnung **18** vorhanden ist, die größer als die Öffnung **10a** ist, die auf der oberen Fläche des Harzabdichtungsteils **10** der in [Fig. 2](#) gezeigten Fingerabdrucksensorvorrichtung gebildet ist.

[0040] Die Basisstruktur der in [Fig. 3](#) gezeigten Fingerabdrucksensorvorrichtung ist dieselbe wie die Struktur des in [Fig. 2](#) gezeigten Fingerabdrucksensors, und der Halbleiterchip **2**, der durch ein Chipbondmaterial **22** auf einer Schaltungsplatte befestigt ist, wird in Abdichtungsharz gepreßt. Die Öffnung **18** ist in dem Abdichtungsharzteil **10** gebildet, und der Sensorteil **4** des Halbleiterchips **2** ist im Boden der Öffnung **18** exponiert.

[0041] [Fig. 4](#) ist eine Querschnittsansicht, die einen Prozeß zum Einkapseln des Halbleiterchips **2** durch das Abdichtungsharz bei einem Herstellungsprozeß der in [Fig. 3](#) gezeigten Fingerabdrucksensorvorrichtung zeigt. Die Öffnung **18** des Abdichtungsharzteils **10** wird gebildet, indem ein Abstandshalter **20** im Inneren einer Preßform angeordnet wird. Die erste Fingerabdrucksensorvorrichtung hat eine flache Konfiguration von 4,5 mm×14 mm, und der Halbleiterchip **2** hat eine flache Konfiguration von 3 mm×13 mm. Der Sensorteil **4** ist in einem länglichen Bereich gebildet, der eine Breite von etwa 1 mm hat. Der in [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) gezeigte Sensorteil ist im Querschnitt in der Richtung der Breite des Sensorteils **4** dargestellt.

[0042] Der Abstandshalter **20** wird, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, wenn der Halbleiterchip **2** in Harz gepreßt wird, an der Preßform **12** so befestigt, daß der Abstandshalter **20** zwischen der Preßform **12** und dem Sensorteil **4** positioniert ist. Ein Teil, in den das Abdichtungsharz auf Grund des Abstandshalters **20** nicht fließt, entspricht der Öffnung **18**. Das heißt, der Abdichtungsharzteil wird aus der Preßform **12** entfernt; die Öffnung ist an der Position gebildet, wo der Abstandshalter **20** vorhanden war; und der Sensorteil **4** ist im Boden der Öffnung **18** exponiert.

[0043] Der Abstandshalter **20** wird aus einem Mate-

rial gebildet, das Elastizität besitzt, wie beispielsweise aus einem wärmebeständigen Kunststoff wie Polyimidharz oder einem wärmebeständigen Gummi wie Silikongummi, und wird an einem vorbestimmten Teil der Preßform **12** befestigt. Die Tiefe der Öffnung **18** des Abdichtungsharzteils **10** beträgt ungefähr 0,2 mm, und die Dicke des Abstandshalters **20** wird auf einen Wert von etwas mehr als 0,2 mm in Anbetracht der Komprimierbarkeit festgelegt.

[0044] Hierbei beträgt die Breite des Abstandshalters **20** (eine Dimension des Sensorteils in Richtung der Breite) ungefähr das 2fache derer des Sensorteils **4**. Deshalb wird ein Umfangsteil des Sensorteils **4** auf beiden Seiten des Sensorteils **4** in der Richtung der Breite des Sensorteils **4** exponiert. Genauer gesagt, die Dimension des Abstandshalters **20** in der Richtung der Breite wird so festgelegt, daß ein Abstand S zwischen einem Ende des Sensorteils **4** in der Richtung der Breite und einem Ende des Abstandshalters **20** 0,3 mm bis 1,0 mm beträgt, wie in [Fig. 4](#) gezeigt.

[0045] Auch in dem Fall, wenn die Öffnung **18** mit dem Abstandshalter **20** mit der oben angegebenen Dimension gebildet wird, besteht die Möglichkeit, daß sich ein Formgrat bildet, wie in [Fig. 2](#) gezeigt. Da jedoch die Länge des Formgrats ungefähr 0,3 mm – 0,5 mm ab dem Ende des Abstandshalters beträgt, wie oben erwähnt, erreicht der Formgrat auch dann nicht den Sensorteil **4**, wenn der Formgrat so wie in [Fig. 3](#) gebildet wird. Deshalb wird verhindert, daß der Sensorteil **4** die Funktion als Sensorteil auf Grund des Formgrats **16** verliert, der den Sensorteil **4** bedeckt.

[0046] Da die Breite des Halbleiterchips ungefähr 4 mm beträgt, wird es unmöglich, falls die obige Dimension S 1 mm überschreitet, die Harzeinkapselung der Elektroden des Halbleiterchips **2** vorzunehmen, die auf derselben Oberfläche wie der Sensorteil **4** gebildet sind. Es ist vorzuziehen, die obengenannte Distanz S auf der Basis der obigen Einschränkungen hinsichtlich der Dimensionen auf 0,3 mm – 1,0 mm festzulegen. Ein Anfangspunkt der Distanz S wird hierbei als Position entsprechend dem Ende des Abstandshalters **20** bestimmt, das heißt, entsprechend dem Ende des Bodens der Öffnung **18**, wenn sich kein Formgrat bildet.

[0047] [Fig. 5](#) ist eine Querschnittsansicht einer zweiten Fingerabdrucksensorvorrichtung. [Fig. 6](#) ist eine Querschnittsansicht, die einen Harzformprozeß des Halbleiterchips **2** bei einem Herstellungsprozeß der in [Fig. 5](#) gezeigten Fingerabdrucksensorvorrichtung zeigt.

[0048] Die zweite Fingerabdrucksensorvorrichtung hat dieselbe Struktur wie die erste Fingerabdrucksensorvorrichtung, die in [Fig. 3](#) gezeigt ist, außer der Konfiguration der Öffnung, die in dem Harzabdich-

tungsteil gebildet ist. Im vorliegenden Fall hat die Konfiguration der Öffnung eine Stufe in ihrem Boden, wie in [Fig. 5](#) gezeigt, so daß ein Stufenteil **18A** mit einer Höhe von 70 Mikrometer bis 150 Mikrometer rings um die exponierte Fläche des Sensorteils **4** gebildet wird.

[0049] Um den Stufenteil **18A** zu bilden, wird der Abstandshalter **20A** zweistufig konfiguriert, wie in [Fig. 6](#) gezeigt. Das heißt, die Fläche der oberen Stufe des Abstandshalters **20A** kontaktiert den Sensorteil **4** und wird angepreßt, und die Fläche rings um die obere Stufe liegt 70 μm – 150 μm unter der Fläche der oberen Stufe. Wenn die Harzformung unter Verwendung des so gebildeten Abstandshalters **20A** ausgeführt wird, fließt das Abdichtungsharz in einen Lückenraum G von 70 μm bis 150 μm , der zwischen der Fläche der unteren Stufe und der Fläche des Halbleiterchips **2** gebildet wird, wodurch der in [Fig. 5](#) gezeigte Stufenteil **18A** entsteht.

[0050] Hierbei wird, wenn das Abdichtungsharz in die Lücke G fließt, ein Druck des in die Lücke G fließenden Harzes schnell kleiner, da die Lücke G klein ist. Wenn das Abdichtungsharz den tiefsten Teil der Lücke erreicht, d. h., in der Nähe des Endes des Sensorteils **4**, wird somit der Druck des Abdichtungsharzes sehr klein, und daher kann das Abdichtungsharz nicht zwischen den Abstandshalter **20A** und den Sensorteil **4** eindringen. Deshalb kann verhindert werden, daß ein Formgrat durch das Abdichtungsharz gebildet wird, das zwischen den Abstandshalter **20A** und den Sensorteil **4** gelangt.

[0051] Falls die Breite der Lücke G , das heißt, die Höhe des Stufenteils **18A** von dem Sensorteil **4** zu klein ist, kann das Abdichtungsharz nicht in die Lücke G fließen. Falls andererseits die Höhe des Stufenteils zu groß ist, ist ein Druckverlust klein, und das Abdichtungsharz behält einen Druck bei, der ausreicht, um einen Formgrat zu bilden. Falls das Abdichtungsharz jenes ist, das normalerweise beim Transfer-Verfahren verwendet wird, und falls die Lücke G 70 μm bis 150 μm mißt, kann das Abdichtungsharz den tiefsten Teil der Lücke erreichen, während ein Druck des Abdichtungsharzes angemessen verringert wird. Ohne einen Formgrat im Boden der Öffnung **18** des Abdichtungsharzteils **10** zu bilden, kann deshalb die gesamte Oberfläche des Halbleiterchips **2** in dem Abdichtungsharz eingekapselt sein, während der Sensorteil **4** unbedeckt ist.

[0052] Nun folgt eine Beschreibung einer Fingerabdrucksensorvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Fingerabdrucksensorvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform bezieht sich besonders auf eine Fingerabdrucksensorvorrichtung des Überstreichtyps. Zuerst wird die Fingerabdrucksensorvorrichtung des Überstreichtyps unter Bezugnahme auf [Fig. 7](#) erläutert.

[0053] Die Fingerabdrucksensorvorrichtung des Überstreichtyps ist ein Sensor, der ein Muster eines Fingerabdrucks erkennt, indem ein Finger, der einen Fingerabdruck hat, bewegt wird, während der Finger mit dem Sensorteil in Kontakt ist. Ein Kapazitätssensor kann als Sensorteil verwendet werden, und in solch einem Fall wird ein individuelles Fingerabdruckmuster dadurch erkannt, daß eine Operation bei einer Kapazitätsveränderung auf Grund einer Unebenheitsbewegung entsprechend dem Fingerabdruck beim Bewegen eines Fingers ausgeführt wird. Falls die Höhe H des Teils, der die Öffnung umgibt, worin der Sensorteil exponiert ist, groß ist, ist es deshalb schwierig, den Finger zu bewegen, während ein Finger den Sensorteil kontaktiert. Aus diesem Grund ist es vorzuziehen, wenn der umgebende Teil der Öffnung in der Bewegungsrichtung des Fingers so niedrig wie möglich gehalten wird.

[0054] Fig. 8 ist eine Querschnittsansicht der Fingerabdrucksensorvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Fig. 9 ist eine Querschnittsansicht, die einen Harzformprozeß des Halbleiterchips 2 bei einem Herstellungsprozeß der in Fig. 8 gezeigten Fingerabdrucksensorvorrichtung zeigt. In Fig. 8 und Fig. 9 sind Teile, die dieselben wie die in Fig. 5 und Fig. 6 gezeigten Teile sind, mit denselben Bezugszeichen versehen, und Beschreibungen derselben werden weggelassen.

[0055] Bei dem Fingerabdrucksensor des Überstreichtyps gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Halbleiterchip 2 in einem Zustand in dem Abdichtungsharz eingekapselt, wenn die Oberfläche des Halbleiterchips 2 auf einer stromabwärtigen Seite des Sensorteils in der Scanrichtung exponiert ist. Das heißt, der Halbleiterchip 2 ist in einem Zustand in dem Abdichtungsharz eingekapselt, wenn das Abdichtungsharz in einem umgebenden Teil der Öffnung 18B auf der stromabwärtigen Seite des Sensorteils 4 in der Scanrichtung entfernt ist. Es sei erwähnt, daß vorzugsweise ein Schutzfilm auf einem exponierten Teil der oberen Fläche des Halbleiterchips gebildet wird.

[0056] Die obige Öffnung 18B kann durch Anbringen eines Abstandshalters 24 an der Preßform 12 gebildet werden, wie in Fig. 9 gezeigt, so daß sich der Abstandshalter 24 auf der stromabwärtigen Seite des Sensorteils 4 in der Scanrichtung erstreckt. Der Abstandshalter 24 wird so konfiguriert und angeordnet, um die obere Fläche des Halbleiterchips 2, der zu verkapseln ist, zu bedecken und sich weiter auf die stromabwärtige Seite zu erstrecken. Deshalb kann, wenn ein Finger zur Fingerabdruckererkennung gescant wird, der Finger ohne jeden Widerstand sanft bewegt werden, wodurch die Genauigkeit der Fingerabdruckererkennung verbessert wird.

[0057] Fig. 10 ist eine Querschnittsansicht, die eine

Variante der Fingerabdrucksensorvorrichtung gemäß der obigen ersten Ausführungsform zeigt. Fig. 11 ist eine Querschnittsansicht, die einen Prozeß der Harzformung des Halbleiterchips bei einem Herstellungsprozeß der in Fig. 10 gezeigten Fingerabdrucksensorvorrichtung zeigt.

[0058] Die Fingerabdrucksensorvorrichtung von Fig. 10 ist mit einem Vorsprung 26 versehen, der durch das Abdichtungsharz gebildet wird, um längs eines Grenzteils zwischen dem Halbleiterchip 10 und dem Abdichtungsharzteil 10 leicht hervorzustehen. Der Vorsprung 26 kann leicht gebildet werden, indem eine Kerbe in dem Abstandshalter 24 vorgesehen wird, welche Kerbe so konfiguriert wird, um der Konfiguration des Vorsprungs 26 zu entsprechen, wie in Fig. 11 gezeigt. Der Vorsprung 26 ist an einer Stelle vorgesehen, um den Rand des Halbleiterchips 2 zu bedecken, und dient dazu, das Abplatzen oder Beschädigen des Randes des Halbleiterchips 2 zu verhindern.

[0059] Unter Bezugnahme auf Fig. 12 folgt nun eine Beschreibung einer Fingerabdrucksensorvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Fig. 12 ist eine Querschnittsansicht der Fingerabdrucksensorvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Fig. 13 ist eine Querschnittsansicht, die einen Vorbereitungsprozeß vor dem Ausführen der Harzformung eines Halbleiterchips bei einem Herstellungsprozeß der in Fig. 12 gezeigten Fingerabdrucksensorvorrichtung zeigt. Fig. 14 ist eine Querschnittsansicht, die einen Prozeß der Harzformung eines Halbleiterchips bei einem Herstellungsprozeß der Fingerabdrucksensorvorrichtung von Fig. 12 zeigt.

[0060] Die Fingerabdrucksensorvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hat eine Struktur, bei der ein Abschnitt der Fläche des Halbleiterchips 2 ähnlich wie bei der in Fig. 8 gezeigten Fingerabdrucksensorvorrichtung exponiert ist, so daß der Sensorteil 4 durch einen Finger leicht gescant werden kann. Jedoch ist bei der vorliegenden Ausführungsform zum Schutz des Randes des Halbleiterchips 2 der Abdichtungsharzteil 10 etwas höher als die exponierte Fläche des Halbleiterchips 2 gebildet.

[0061] Damit die Fläche des Abdichtungsharzteils 10 etwas höher als die Fläche des Halbleiterchips 2 wird, wie in Fig. 13 gezeigt, wird zuerst ein Schutzband 30 auf der oberen Fläche des Halbleiterchips 2 vor dem Ausführen der Harzformung angebracht. Das Schutzband 30 ist vorzugsweise aus einem Material, das dasselbe wie jenes des obigen Abstandshalters ist. Dann erfolgt das Harzformen, wie in Fig. 14 gezeigt, in einem Zustand, wenn das Schutzband 30 über dem Sensorteil 4 und einem Teil der Fläche des Halbleiterchips 2, der zu exponieren ist,

angebracht ist. Nach dem Formen wird der Schutzfilm **30** durch Abschälen entfernt, und die in [Fig. 12](#) gezeigte Fingerabdrucksensorvorrichtung ist vollendet. Deshalb wird ein Höhenunterschied entsprechend der Dicke des Schutzbandes **30** zwischen der oberen Fläche des Abdichtungsharzteils **10** und der oberen Fläche des Halbleiterchips **2** erzeugt. Dadurch kann der Rand des Halbleiterchips **2** geschützt werden.

[0062] Alternativ kann ein lichtempfindliches Harz über dem Sensorteil **4** und der oberen Fläche des Halbleiterchips **2** anstelle des Schutzbandes **30** aufgetragen werden. Das heißt, ein lichtempfindlicher Harzfilm **32** wird, wie in [Fig. 15](#) gezeigt, auf dem Sensorteil **4** und dem Teil der Oberfläche des Halbleiterchips **2**, der zu exponieren ist, gebildet. Der lichtempfindliche Harzfilm **32** kann unter Verwendung einer Technik zum Mustern und Ätzen eines Resists gebildet werden, die bei einem herkömmlichen Herstellungsverfahren von Halbleiterchips zum Einsatz kommt.

[0063] Dann erfolgt, wie in [Fig. 16](#) gezeigt, die Harzformung in einem Zustand, wenn der lichtempfindliche Harzfilm **32** über dem Sensorteil und dem zu exponierenden Teil der Oberfläche des Halbleiterchips **2** gebildet ist. Nach dem Formen wird der lichtempfindliche Harzfilm **32** durch Belichten und Abwaschen entfernt, wie in [Fig. 17](#) gezeigt, und die in [Fig. 12](#) gezeigte Fingerabdrucksensorvorrichtung ist vollendet. Deshalb wird ein Höhenunterschied entsprechend der Dicke des lichtempfindlichen Harzfilms **32** zwischen der oberen Fläche des Harzabdichtungsteils **10** und der oberen Fläche des Halbleiterchips **2** erzeugt. Dadurch kann der Rand des Halbleiterchips **2** geschützt werden.

[0064] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die speziell offenbarten Ausführungsformen begrenzt, und Veränderungen und Abwandlungen können vorgenommen werden, ohne vom Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

Patentansprüche

1. Fingerabdrucksensorvorrichtung zum Erkennen eines Musters eines Fingerabdrucks, indem sie mit einem Finger kontaktiert wird, mit:
einem Halbleiterchip (**2**), der eine Oberfläche hat, worauf ein Sensorteil (**4**) gebildet ist; und
einem Abdichtungsharzteil (**10**), der den Halbleiterchip (**2**) einkapselt,
dadurch gekennzeichnet, daß der Sensorteil (**4**) und ein Teil einer Oberfläche des Halbleiterchips (**2**) in einem Boden einer Öffnung, die in dem Abdichtungsharzteil (**10**) gebildet ist, exponiert sind und ein Abschnitt des Abdichtungsharzteils (**10**), der die Öffnung bildet, in einer Richtung, in der sich der Finger zu bewegen hat, eine flache Oberfläche innerhalb

derselben Ebene ist, in der eine exponierte Oberfläche des Halbleiterchips (**2**) liegt.

2. Fingerabdrucksensorvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Vorsprung (**26**) als Teil des Abdichtungsharzteils (**10**) gebildet ist, welcher Vorsprung (**26**) sich rittlings auf einer Grenze und längs derselben zwischen der exponierten Oberfläche des Halbleiterchips (**2**) und der flachen Oberfläche des Abdichtungsharzteils (**10**) erstreckt.

3. Fingerabdrucksensorvorrichtung zum Erkennen eines Musters eines Fingerabdrucks, indem sie mit einem Finger kontaktiert wird, mit:
einem Halbleiterchip (**2**), der eine Oberfläche hat, worauf ein Sensorteil (**4**) gebildet ist; und
einem Abdichtungsharzteil (**10**), der den Halbleiterchip (**2**) einkapselt,
dadurch gekennzeichnet, daß der Sensorteil (**4**) und ein Teil einer Oberfläche des Halbleiterchips (**2**) in einem Boden einer Öffnung, die in dem Abdichtungsharzteil (**10**) gebildet ist, exponiert sind und ein Abschnitt des Abdichtungsharzteils (**10**), der die Öffnung bildet, in einer Richtung, in der sich der Finger zu bewegen hat, niedriger als andere Abschnitte des Abdichtungsharzteils (**10**), aber höher als eine exponierte Oberfläche des Halbleiterchips (**2**) ist.

Es folgen 17 Blatt Zeichnungen

FIG.1

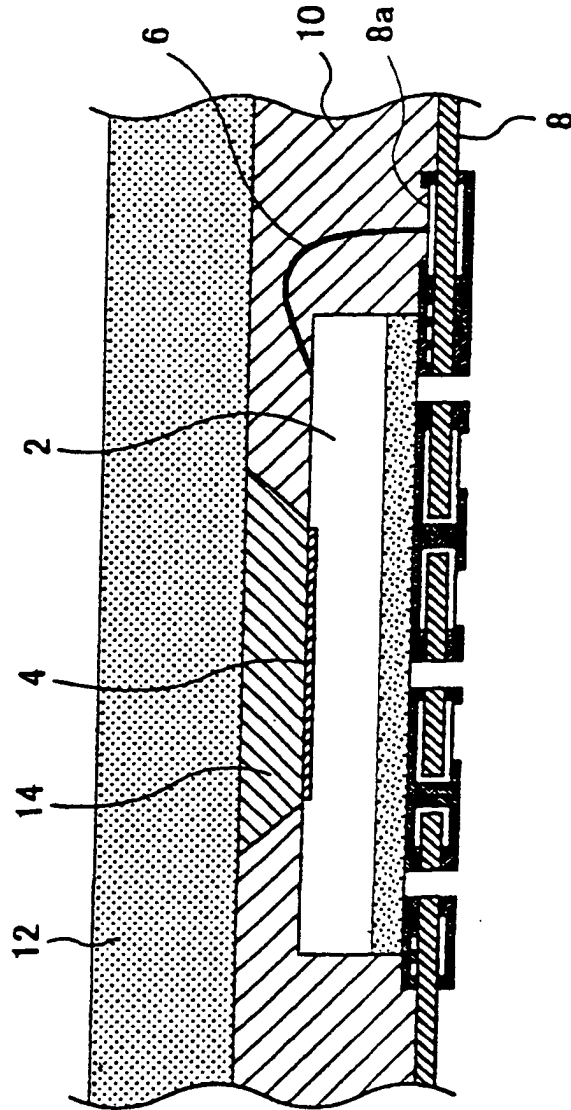


FIG.2

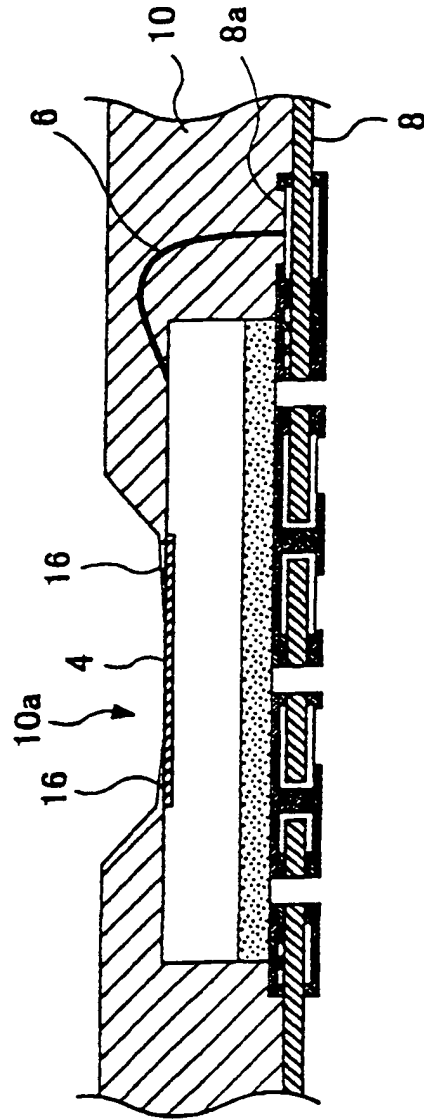


FIG.3

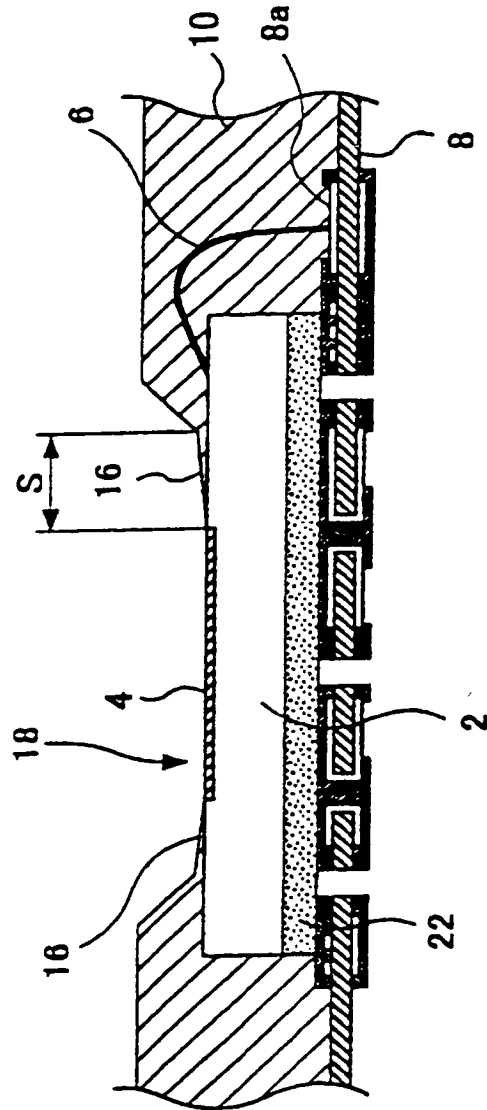


FIG.4

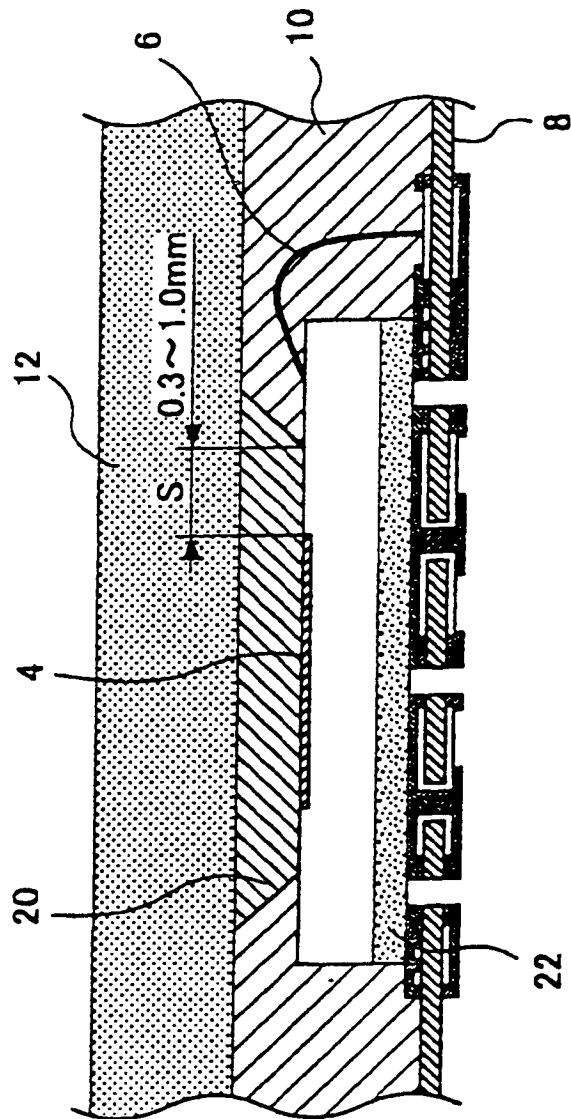


FIG.5

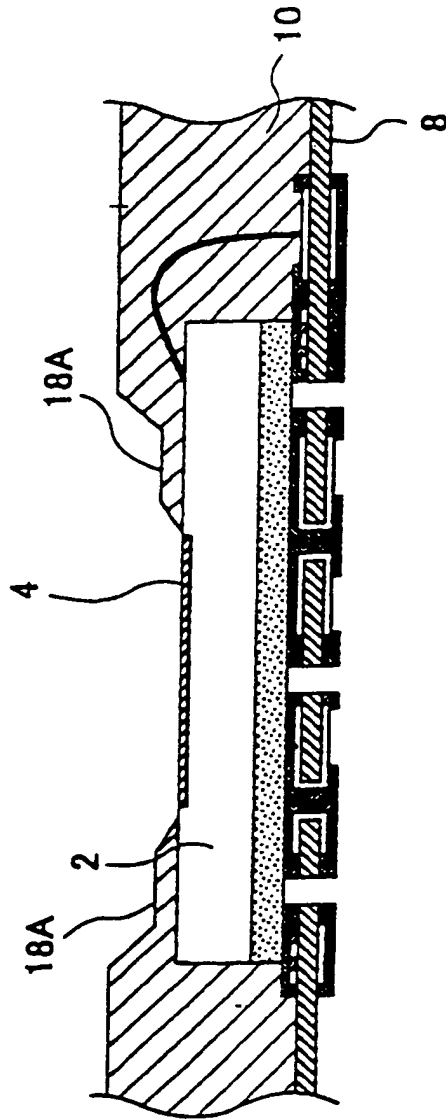


FIG.6

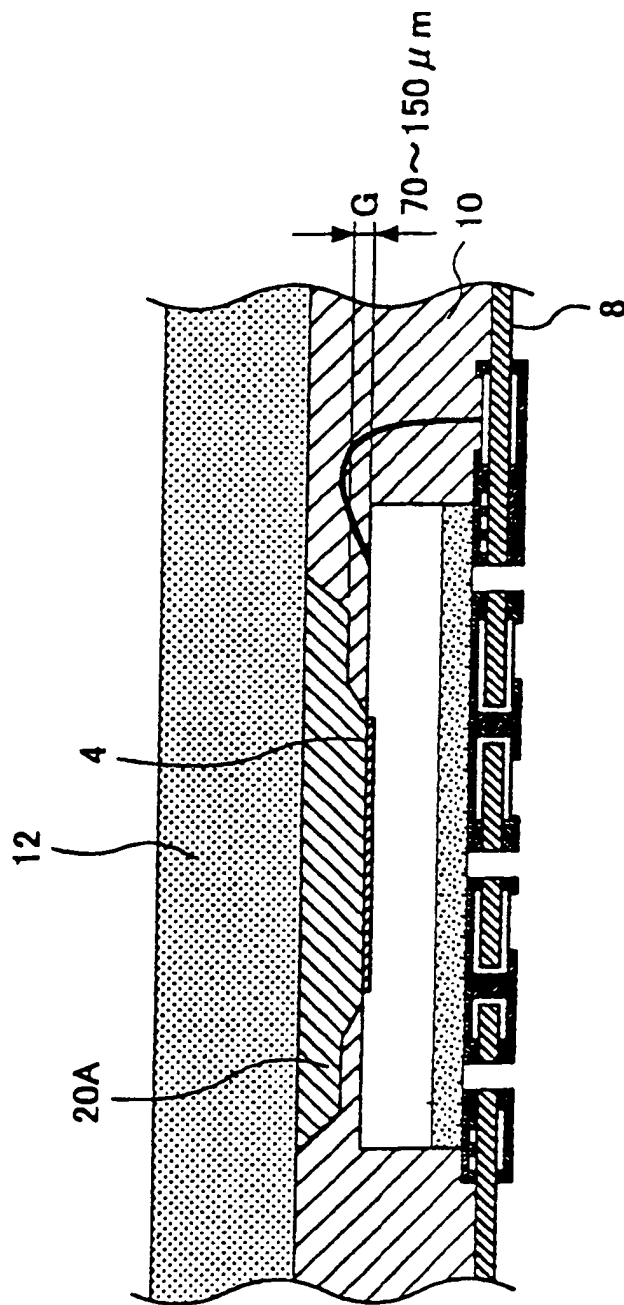


FIG.7

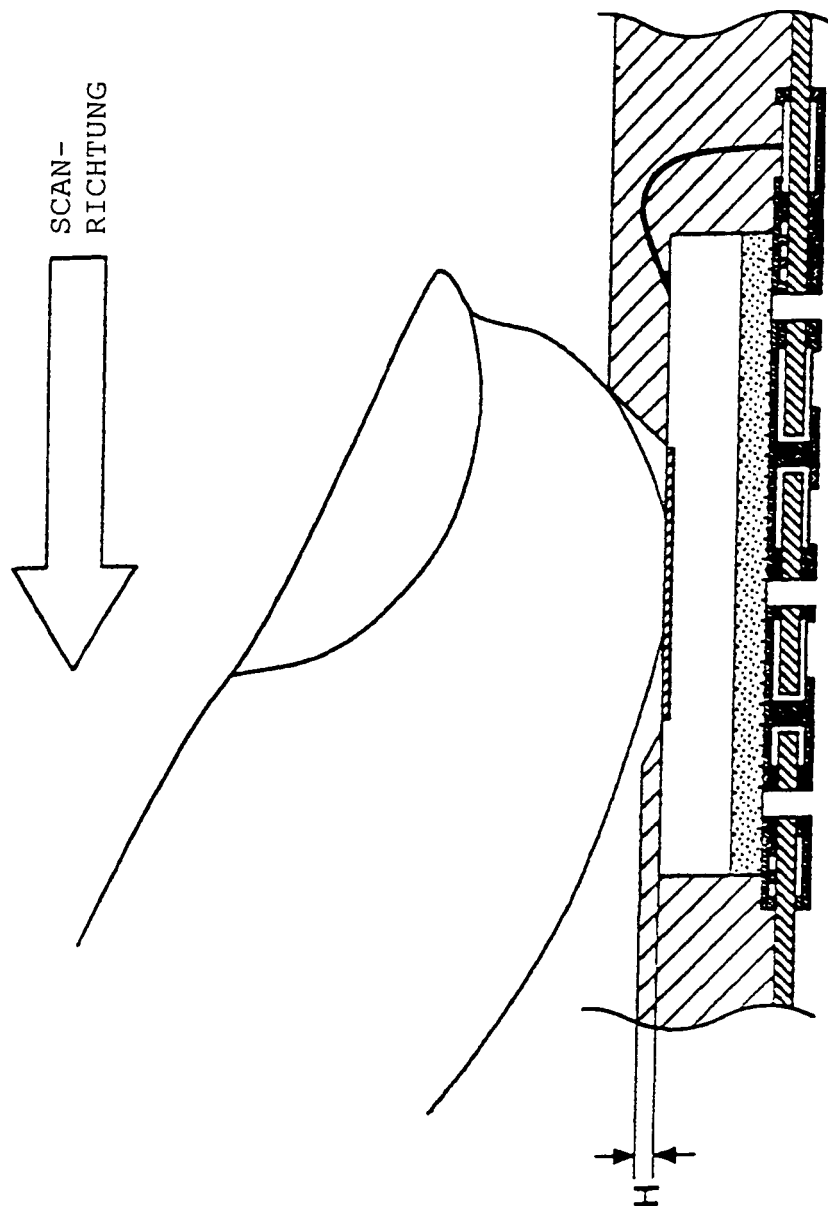


FIG.8

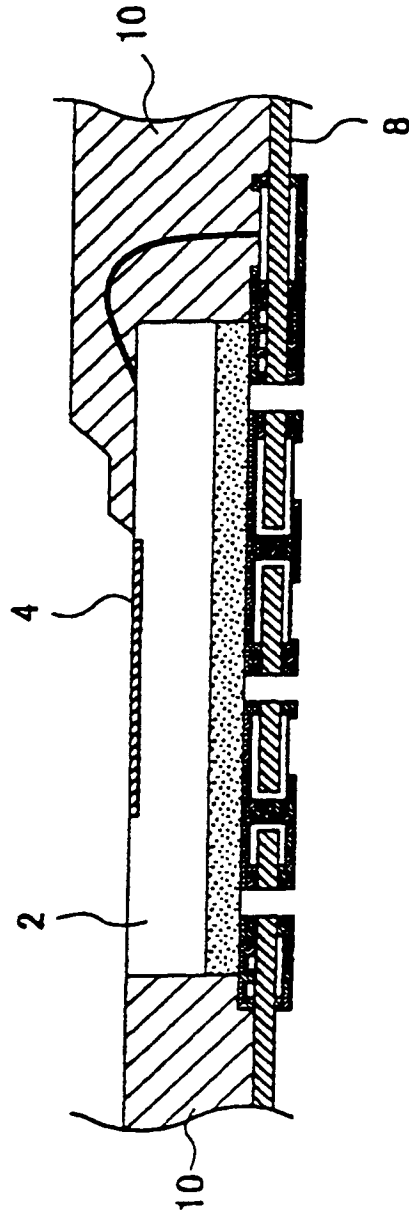


FIG.9

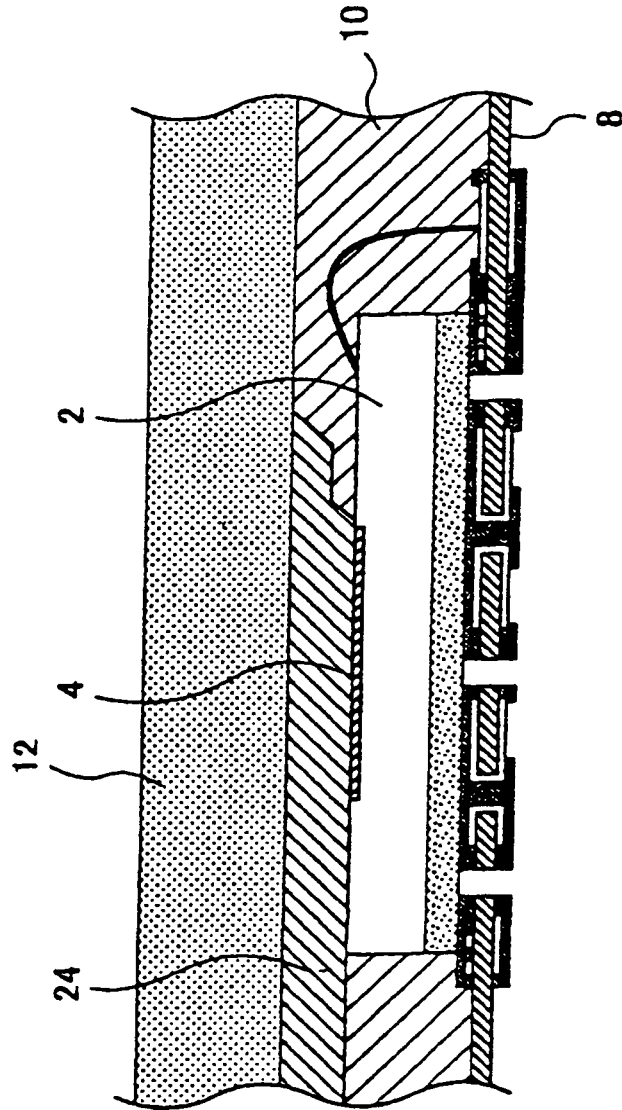


FIG.10

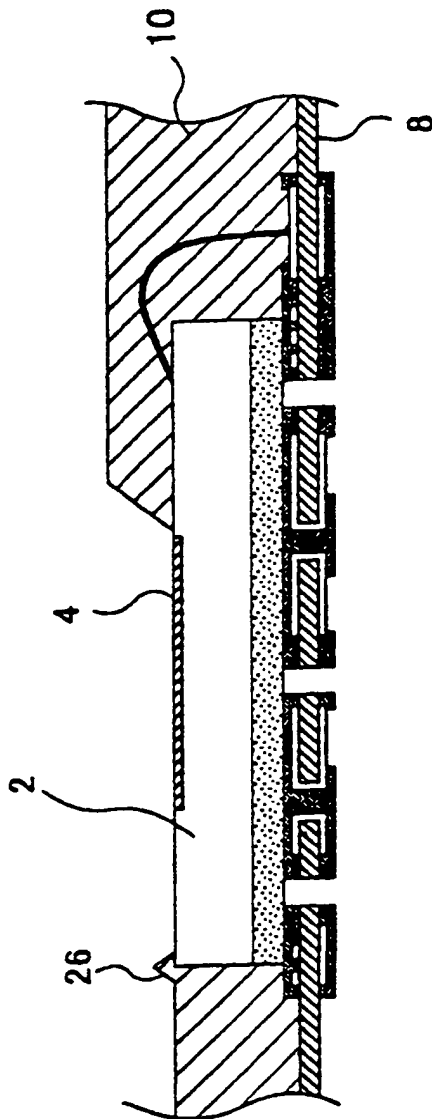


FIG.11

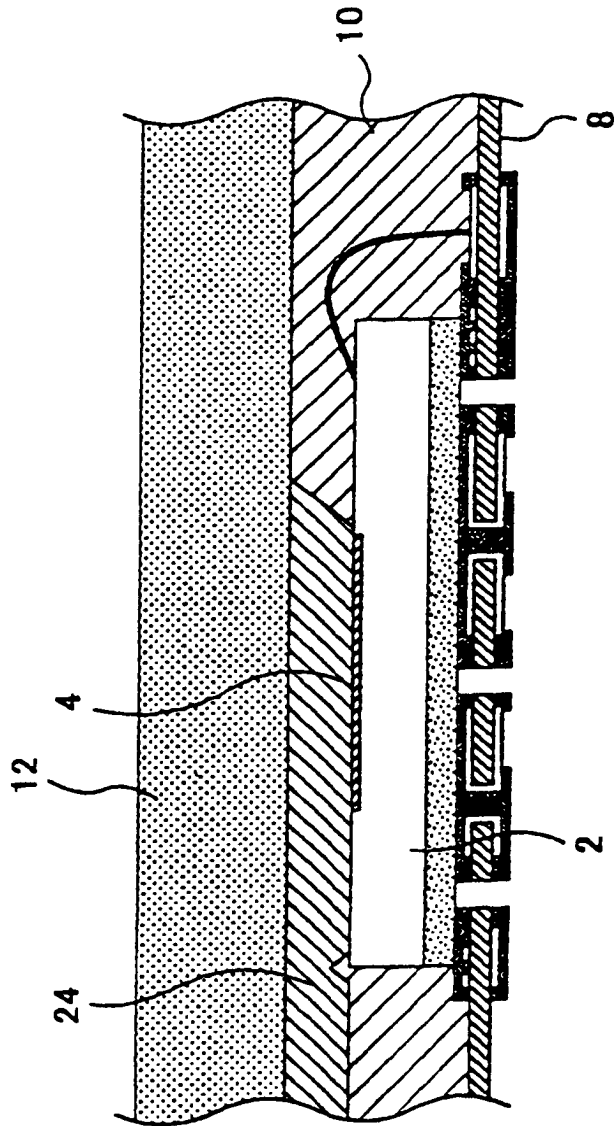


FIG.12

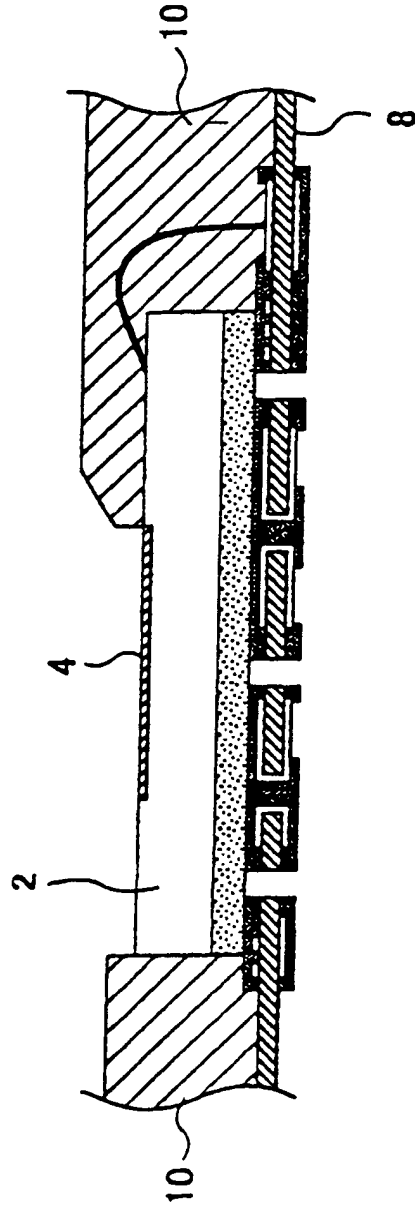


FIG.13

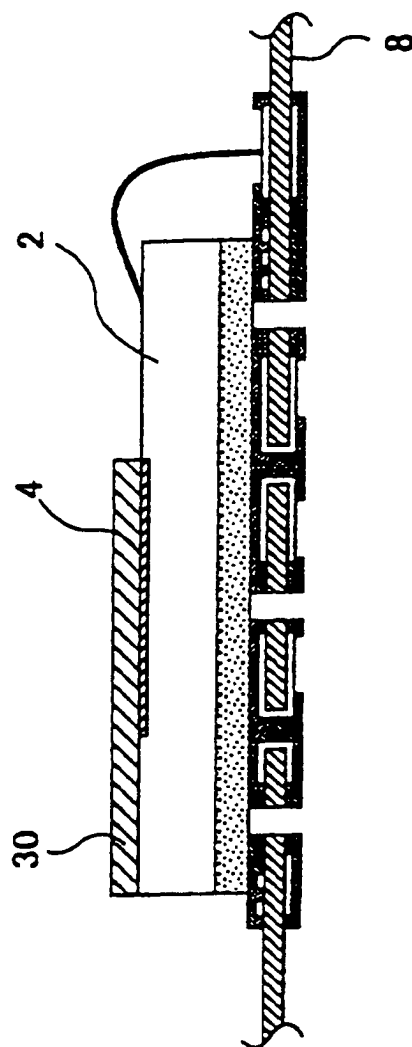


FIG.14

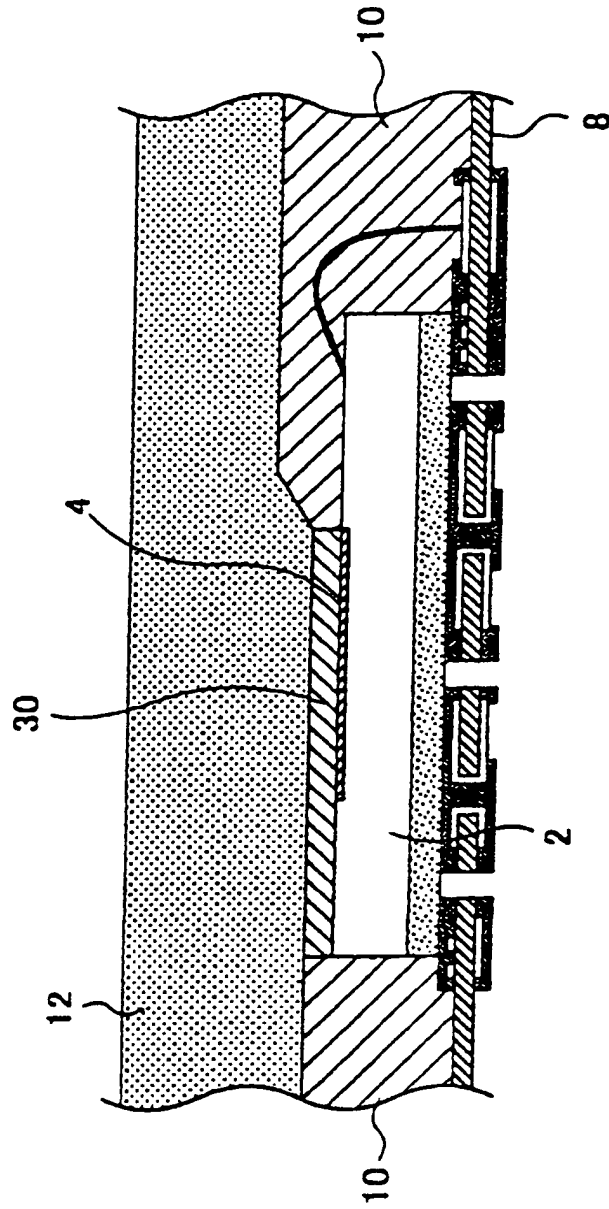


FIG.15

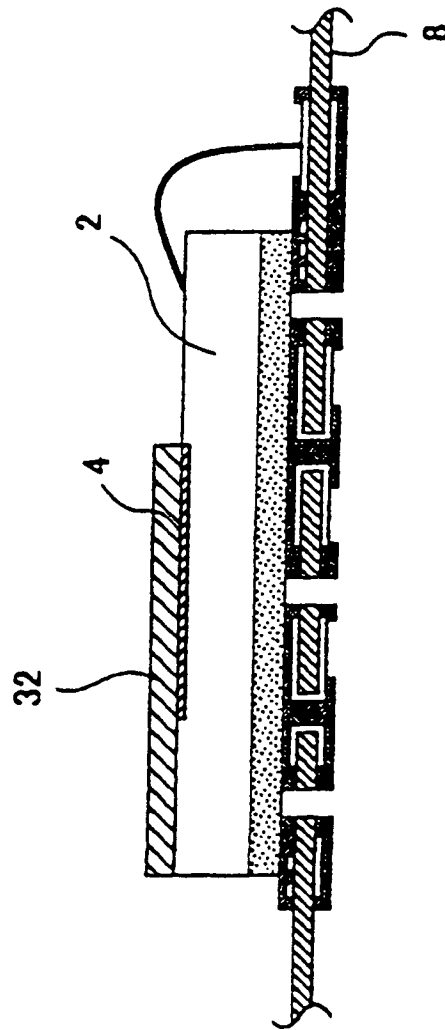


FIG.16

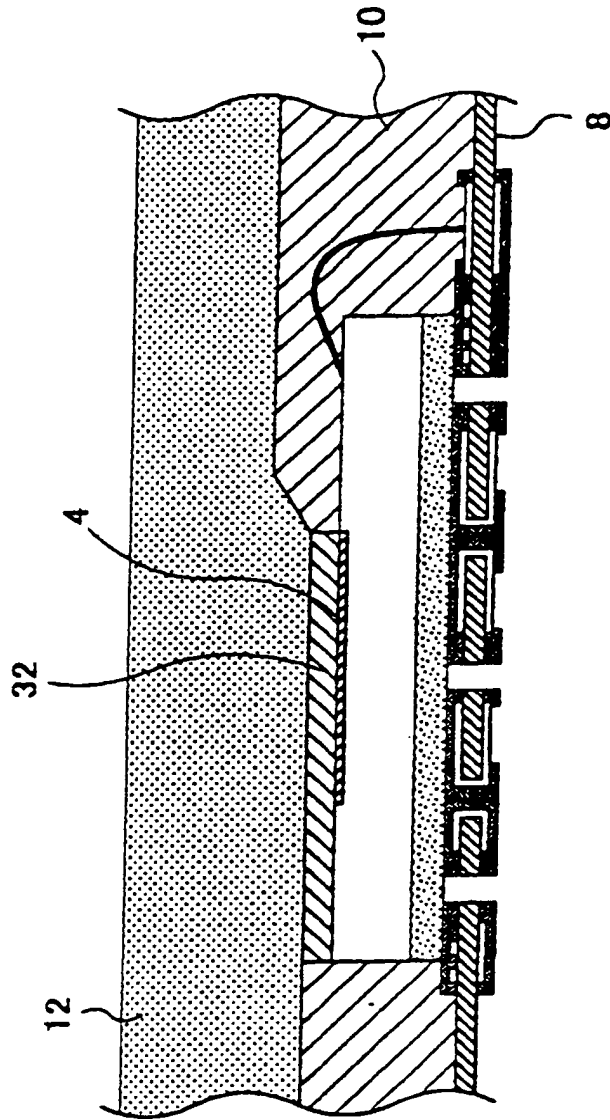


FIG.17

