



(10) **DE 10 2006 024 652 B4** 2012.11.08

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 024 652.7**

(22) Anmeldetag: **22.05.2006**

(43) Offenlegungstag: **18.01.2007**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **08.11.2012**

(51) Int Cl.: **H01L 23/488** (2011.01)

H01L 21/60 (2011.01)

H05K 1/18 (2011.01)

Innerhalb von drei 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:

10-2005-0043810	24.05.2005	KR
11/396,526	04.04.2006	US

(73) Patentinhaber:

**Samsung Electronics Co., Ltd., Suwon-Si,
Kyonggi-Do, KR**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster &
Partner, 70174, Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

**Chung, Ye-chung, Suwon, Kyonggi, KR; Kang,
Sa-yoon, Seoul, KR**

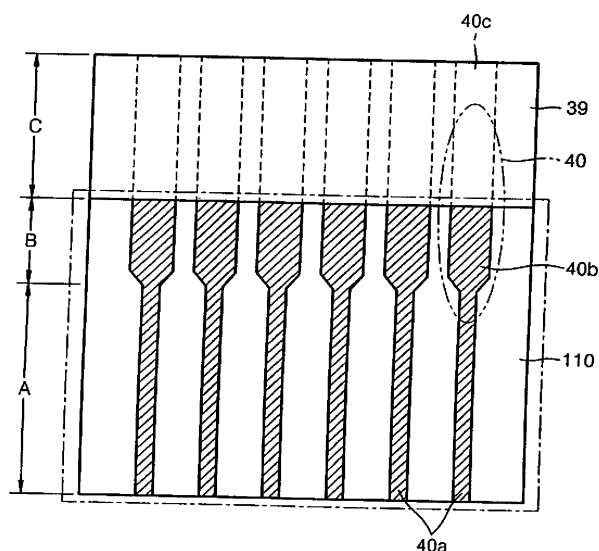
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

US	6 555 755	B1
US	4 680 613	A

(54) Bezeichnung: **Bauelement mit TAB-Packung und zugehöriges Herstellungsverfahren**

(57) Hauptanspruch: Bauelement mit

- einem Glaspanel (31), das eine Verbindungsoberfläche beinhaltet, die einen Verbindungsbereich (A), einen schrägen Kantenbereich (B) und eine erste Verbindungsstruktur (30) umfasst, die auf der Verbindungsoberfläche gebildet ist, und
- einer TAB-Packung (35), die einen Basisfilm (100) mit einer darauf durch eine Mehrzahl von Leitern gebildeten zweiten Verbindungsstruktur (38) und einen Halbleitereinzelchip umfasst, wobei
- jeder Leiter einen äußeren Leiterbereich (40) und einen zugehörigen inneren Leiterbereich aufweist, der mit dem Halbleitereinzelchip verbunden ist, und
- jeder äußere Leiterbereich (40) einen Endabschnitt (40a) mit einer ersten Breite, einen Anschlussabschnitt (40c) mit einer gegenüber der ersten Breite größeren zweiten Breite, der an den zugehörigen inneren Leiterbereich angrenzt und mit diesem verbunden ist, und zwischen dem Anschlussabschnitt und dem Endabschnitt einen Übergangsabschnitt (40b) aufweist, der eine sich zwischen der ersten und der zweiten Breite ändernde Breite aufweist, wobei jeder Endabschnitt (40a) derart elektrisch mit einem Teil der...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Bauelement mit einer Packung mit automatischem Folien- bzw. Tapebonden („tape automated bonding“; TAB), die zum Verbinden eines Elementes, wie eines Glaspanels eingerichtet ist, sowie auf ein zugehöriges Herstellungsverfahren.

[0002] Der Berechnungs- und Datenmanipulations- schaltungsaufbau von Halbleiterbauelementen ist auf kleinen Einzelchips implementiert, die auf Bereichen eines Siliziumwafers gebildet sind. Als solche sind Halbleitereinzelchips sehr klein und ziemlich zerbrechlich. Das bedeutet, dass Halbleitereinzelchips in ihrem nackten Zustand wie aus dem Wafer geschnitten nicht sehr nützlich sind, obwohl ihr Schaltungsaufbau voll funktionsfähig ist, da ihre zerbrechliche Natur eine praktische Integration in einem Wirtsbau- element („host device“) verhindert und ihre kleine Abmessung die meisten herkömmlichen Verbindungen zu ihrem internen Schaltungsaufbau ausschließt. Daher entsteht der Bedarf für effektive Halbleiter- packungstechniken. Die Bezeichnungen „Packung“ bzw. „Packen“ beziehen sich in diesem Zusammen- hang auf jegliches Material und jegliche Technik, die dafür ausgelegt sind, einen physikalischen Schutz für einen Halbleitereinzelchip und/oder elektrische Ver- bindungen von/zu diesem bereitzustellen.

[0003] In Halbleiterbauelementen, wie mikroelektro- nischen Bauelementen, Speicherbauelementen etc., ist deren enthaltener Halbleitereinzelchip typischer- weise in eine Packung oder ein Gehäuse eingebet- tet, um für den Einzelchip einen Schutz vor mecha- nischem Stoß und/oder vor den korrosiven Effekten der Umgebung bereitzustellen. Halbleitereinzelchip- packungen gibt es in verschiedenen Typen und mit unterschiedlichen Formfaktoren. Bei einer üblichen Packung ist der Halbleitereinzelchip zwischen einer Basis und einer Abdeckung eingeschlossen. Bei ei- ner anderen üblichen Packung ist der Halbleiterein- zelchip in einer Kunststoff- oder Harzverbindung ver- kapselt.

[0004] Eine elektrische Verbindung zu Eingabe/Aus- gabe(E/A bzw. I/O)-Kontaktstellen eines Halbleiter- einzelchips wird üblicherweise durch einen Leiterra- hmen bereitgestellt. Auch Leiterraahmen gibt es wie- derum mit vielen unterschiedlichen Formfaktoren, sie stellen jedoch allgemein eine elektrische Verbindung zwischen verschiedenen externen Schaltungen und den E/A-Kontaktstellen eines Halbleitereinzelchips durch die Packungsmaterialien hindurch zur Verfü- gung. Ein Leiterraahmen kann unter Verwendung ei- ner von mehreren herkömmlichen Techniken mit ei- nem Halbleitereinzelchip verbunden sein. Zwei her- kömmliche Techniken, die zur Verbindung eines Lei- terrahmens mit E/A-Kontaktstellen auf einem Halblei- terbauelement eingerichtet sind, beinhalten die jewei-

lige Verwendung von dünnen Drahtbondverbindun- gen oder eines Verbindungstapes.

[0005] Ein Verbindungstape nutzende Techniken werden gewöhnlich als automatisches Folienbonden (TAB) bezeichnet. Beim TAB werden elektrische Ver- bindungen, wie Verbindungen zu Leistungsversor- gungsleitungen und/oder Signalleitungen etc., auf dem Verbindungstape strukturiert.

[0006] Während eines Verbindungsprozesses wird ein Halbleitereinzelchip über dem Tape so positio- niert, dass Bondstellen, wie auf dem Halbleiterein- zelchip gebildete Leiterbahnen oder Kontaktstellen, zu jeweiligen Verbindungsstellen auf dem Tape aus- gerichtet sind. Der Halbleitereinzelchip wird dann beispielsweise unter Verwendung von Metallbumps oder Lotkugeln an Ort und Stelle gebondet.

[0007] Sobald eine Verbindung ordnungsgemäß zwischen Bondkontaktstellen auf dem Halbleiterein- zelchip und dem Verbindungstape hergestellt ist, ist der Halbleitereinzelchip in der Lage, von einer auf dem Tape gebildeten Verbindungsstruktur Gebrauch zu machen. Diese Verbindungsstruktur hat am ty- pischsten die Form einer Mehrzahl von dünnen Me- tallleiterbahnen. Jeder der mehreren Leiter beinhaltet eine „innere Leiterbahn“ bzw. einen „inneren Leiter- bahnabschnitt“. Die sehr feine und etwas zerbrech- liche Natur der inneren Leiterbahnen schließt deren direkte Verwendung als elektrische Verbindungen zu externen Schaltkreisen aus. Daher geht die jewei- lige innere Leiterbahn, wenn sie sich nach außen vom Halbleitereinzelchip weg erstreckt, in ihrer Form zu einer robusteren, d. h. dickeren und stärkeren Struk- tur über, die als „äußere Leiterbahn“ bzw. „äußerer Leiterbahnabschnitt“ bezeichnet wird. Äußere Leiter- bahnabschnitte sind zum Bonden an einen Leiter- rahmen, eine Leiterplatte, eine externe Schaltkreis- verbindung oder eine Signalleitung etc. eingerich- tet. Eine individuelle Leiterbahn umfasst folglich ty- pischerweise einen inneren Leiterbahnabschnitt, der mit einer Bondkontaktstelle auf dem Halbleitereinzel- chip verbunden ist, und einen äußeren Leiterbahnab- schnitt, der an einen Leiterraahmen, eine Leiterplatte, eine externe Schaltkreisverbindung oder eine Signa- leitung etc. gebondet wird.

[0008] Das in TAB-Prozessen verwendete flexible Verbindungstape gibt es in einigen verschiedenen Typen, beispielsweise einem Einzelschichttyp mit ei- nem voll metallischen oder metallisierten Aufbau, ei- nem Zweischichttyp mit einer Metallschicht, die von einer dielektrischen Unterlagenschicht, z. B. einem Basisfilm, getragen wird, oder einem Dreischichttyp mit einer Metallschicht, die mittels einer Klebeschicht an eine dielektrische Schicht gebondet ist. In Typen von TAB-Verbindungstapes, die ein Dielektrikum ent- halten, ist das Dielektrikum typischerweise aus einem Polyimid mit einer Dicke von etwa 50,8 µm bis 127

μm (2 mils bis 5 mils) gebildet. Im Gegensatz dazu ist die Metallschicht üblicherweise aus einem hoch leitfähigen Material gebildet, wie Kupfer oder einer Legierung mit verdünntem Kupfer, und weist eine typische Dicke im Bereich von 12,7 μm bis 152,4 μm (0,5 mils bis 6 mils) auf. Verbindungstapes standardisierter Abmessung haben Breiten von beispielsweise 35 mm, 45 mm und 70 mm sowie Dicken im Bereich von etwa 50 μm bis 100 μm .

[0009] Leiterbahnen können aus der Metallschicht auf einem Verbindungstape unter Verwendung herkömmlicher Fotolithographieprozesse gebildet werden. Breiten von Leiterbahnabschnitten bis hinunter zu 50,8 μm (2 mils) werden allgemein hergestellt.

[0010] TAB stellt einige Vorteile gegenüber Drahtbondtechniken zur Verfügung. Diese Vorteile umfassen kleinere Bondkontaktstellenstrukturen und ein feineres Bondraftermaß, einen reduzierten Einsatz von Gold, eine kleinere Bandgeometrie, erhöhte Produktionsraten und ein stärkeres, gleichmäßigeres Bonden der inneren Leiterbahnen. Mit TAB hergestellte Bauelemente sind physisch flexibel und erleichtern eine Multichipmodulherstellung.

[0011] TAB ist daher häufig eine gegenüber Drahtbondtechniken bessere Herstellungsalternative für Anwendungen innerhalb von Wirtsbauelementen, die sehr feine Bondraftermaße, eine reduzierte Einzelchipabmessung und höhere Halbleiterbauelementdichten erfordern. TAB ist außerdem die Herstellungstechnik der Wahl für Halbleiterbauelemente, die routinemäßig physikalische Bewegung oder mechanische Belastung, wie Verbiegen, Verdrehen, Druck- oder Zugbelastungen etc., während ihres Gebrauchs innerhalb eines Wirtsbauelements erfahren. Eine zuverlässige Verwendung unter physikalischer Bewegung oder mechanischer Belastung wird häufig für einige Halbleiterbauelemente gefordert, die beispielsweise innerhalb von LCD-Panels, Druckern, klappbare Einheiten wie Mobiltelefonen, Laptops, PDAs etc. verwendet werden.

[0012] Der Einbau eines mittels TAB gefertigten Halbleiterbauelements in Wirtsbauelemente stellt jedoch zahlreiche Herausforderungen. Es seien beispielsweise die für den Einbau einer TAB-Packung, wie einer Tapeträgerpackung (TCP) oder einer Chip-auf-Film-Packung (COF-Packung), in Wirtsbauelemente wie Laptop-Computer, PDAs, Mobiltelefone, GPS-Geräte, digitale Videokameras etc. inhärenten Schwierigkeiten betrachtet.

[0013] Herkömmliche COF-Packungen und TCPs unterscheiden sich in mehreren Aspekten. Beispielsweise werden TCPs häufig mit einem Fensterabschnitt im Tape gebildet, um eine Rückseitensichtbarkeit und einen Zugriff auf einen montierten Halbleiter-einzelchip zu erlauben, während COF-Packungen ty-

pischerweise ein solches Fenster vermeiden. Das in COF-Packungen benutzte Verbindungstape tendiert im Allgemeinen dazu, dicker als das in TCPs verwendete Verbindungstape zu sein. In der nachfolgenden Beschreibung bezieht sich der Ausdruck „TAB-Packung“ allgemein auf jegliche unter Verwendung eines TAB-Prozesses gebildete Halbleiterpackung und umfasst speziell wenigstens TCP-Typen und COF-Packungstypen.

[0014] TCPs und COF-Packungen werden häufig in bestimmten Wirtsbauelementen als Flüssigkristallanzeige(LCD)-Treiber verwendet, als LDIs bezeichnet. In der Tat werden unter Verwendung einer TCP oder COF-Packung implementierte LDIs häufig dazu benutzt, LCD-Arrays mit einer separaten Leiterplatte (PCB) physikalisch zu überbrücken, die einen Treiber, eine Steuereinheit oder ähnliche Berechnungs-/Datenmanipulationshardware aufweist. Die Verwendung von flexiblen Halbleiterpackungs- und Verbindungstechniken zur Implementierung oder Unterstützung der Implementierung beweglicher Verbindungen zwischen Elementen eines Wirtsbauelements hat viele neue Endverbraucherprodukte ermöglicht, die kompakt, elegant und vielseitig sind. Diese Entwicklungen haben jedoch der Langzeitzuverlässigkeit von TAB-Packungen, die in solchen Anwendungen eingesetzt werden, eine erhöhte Bedeutung auferlegt. Einige mit der Verwendung einer TAB-Packung als eine flexible Verbindung zwischen Komponenten eines Wirtsbauelements verknüpfte Probleme werden nun unter Bezugnahme auf ein ausgewähltes Beispiel erläutert. Dieses Beispiel beinhaltet die Verbindung eines Glaspanels, wie sie üblicherweise in LCD-Anzeigen eingesetzt werden, mit einer anderen Komponente eines Wirtsbauelements, wie einer PCB, die eine Treiberschaltung oder Steuereinheit beinhaltet. Dieses Beispiel ist insgesamt in den [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1C](#) und [Fig. 2](#) veranschaulicht.

[0015] [Fig. 2](#) ist eine Querschnittansicht, die ein Glaspanel **2** zeigt, das mit einem Ende einer TAB-Packung **5** verbunden ist. Das Glaspanel **2** umfasst allgemein einen Abdeckteil **2a** und einen Verbindungsteil **2b** mit einer schrägen Kante **8**. Eine Verbindungsstruktur **3**, die auf dem Glaspanelteil **2b** gebildet ist, ist elektrisch mit einer auf der TAB-Packung **5** gebildeten Verbindungsstruktur **6** über einen anisotropen leitfähigen Film (ACF) **4** elektrisch verbunden. Die Verwendung des ACF ist in diesem Zusammenhang allgemein bekannt. Im gezeigten Beispiel sind die beiden Verbindungsstrukturen **3** und **6** als eine Mehrzahl paralleler Leiterbahnen implementiert.

[0016] Die zugehörigen [Fig. 1A](#), [Fig. 1B](#) und [Fig. 1C](#) veranschaulichen des Weiteren die allgemein bei der vorstehenden Anordnung anzutreffenden Probleme. Durch den Entwurf ist die TAB-Packung **5** dazu gedacht, eine Faltbewegung, z. B. Biegen, in der durch einen Pfeil **9** angezeigten Richtung über die schräge

Kante **8** für das andere, nicht gezeigte Element des Wirtsbauelements zu erleichtern, das mit dem anderen Ende der TAB-Packungsschaltung **5** verbunden ist. Diese Faltbewegung führt zu einer mechanischen Belastung der äußeren Leiterbahnabschnitte **6a** der Verbindungsstruktur **6**. Diese mechanische Belastung tendiert dazu, sich in einem Bereich der Verbindungsstruktur **6** zwischen den durch den ACF **4** gebondeten äußeren Leiterbahnabschnitten **6a** und dem durch den Lötmitelresist **7** verstärkten Teil der Verbindungsstruktur **6**, d. h. der Anschlussbereiche der Mehrzahl von Leiterbahnen, zu konzentrieren. Wie in den [Fig. 1B](#) und [Fig. 1C](#) angedeutet, sind die Verbindungsstrukturbereiche innerhalb dieses mechanisch belasteten Bereichs anfälliger gegen Brechen. Ein eventuelles Brechen der äußeren Leiterbahnabschnitte ist ersichtlich ungünstig und hat entscheidenden Einfluss auf die Gesamtzuverlässigkeit des Wirtsbauelements, in welchem die das Glaspanel verbindende TAB-Packung eingebaut ist. Mit der Zeit kann nämlich wiederholte Bewegung zwischen den Komponenten des Wirtsbauelements, die durch die TAB-Packung flexibel verbunden sind, in genau diesem ungünstigen Resultat enden.

[0017] Die Patentschrift US 6.555.755 B1 offenbart ein flexibles TAB-Tape mit einer aus mehreren Leitern gebildeten Verbindungsstruktur, wobei jeder Leiter einen äußeren Leiterbereich und einen zugehörigen inneren Leiterbereich aufweist, der mit einem Halbleitereinzelchip verbindbar ist. Jeder äußere Leiterbereich weist einen an den inneren Leiterbereich angrenzenden Anschlussabschnitt, einen in einem zugehörigen Querschlitzbereich des Tapes befindlichen Endabschnitt und einen zwischenliegenden Übergangsabschnitt auf. Die Querschlitze dienen dazu, das Tape in diesem Bereich biegen zu können. Der Anschlussabschnitt des jeweiligen äußeren Leiterbereichs weist eine geringere Breite auf als der Endabschnitt, und der Übergangsabschnitt weist im Wesentlichen die gleiche Breite wie der Anschlussabschnitt auf.

[0018] Die Patentschrift US 4.680.613 A offenbart eine Halbleiterbauelementpackung vom DIP-Typ (Dual-Inline-Packung) mit einem Leiterraum, der eine mittige Chipmontageöffnung und eine Verbindungsstruktur mit einer Mehrzahl von Leitern aufweist, die sich von der mittigen Öffnung aus sternförmig nach außen erstrecken und in zwei seitlichen Anschlusspinreihen enden. Die Leiter weisen an ihrem der Öffnung zugewandten Ende unterschiedliche Breiten auf, wobei diese Enden teilweise breiter und teilweise schmaler als die Anschlusspins am anderen Ende sind. In einem Übergangsabschnitt nimmt die Breite jedes Leiters vom öffnungszugewandten Endbereich zum Anschlusspin zunächst bis auf eine maximale Breite in einem Sollknickbereich zu und dann wieder auf die Anschlusspinbreite ab.

[0019] Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung eines Bauelements mit einer TAB-Packung sowie eines zugehörigen Herstellungsverfahrens zugrunde, die in der Lage sind, die oben erwähnten Schwierigkeiten des Standes der Technik zu verringern oder zu vermeiden und die insbesondere eine verbesserte Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen Belastungen ermöglichen, die mit einer Bewegung von verbundenen Komponenten eines Wirtsbauelements verknüpft sind.

[0020] Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung eines Bauelements mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eines Herstellungsverfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 12.

[0021] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0022] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend beschrieben und sind in den Zeichnungen dargestellt, die außerdem die oben zum besseren Verständnis der Erfindung erläuterten herkömmlichen Ausführungsbeispiele zeigen. Es zeigen:

[0023] [Fig. 1A](#), [Fig. 1B](#), [Fig. 1C](#) und [Fig. 2](#) Draufsichten und eine Querschnittansicht zur gemeinsamen Veranschaulichung mechanischer Belastungsprobleme, die mit herkömmlichen TAB-Packungen zur Verbindung von Komponenten eines Wirtsbauelements verknüpft sind,

[0024] [Fig. 3A](#), [Fig. 3B](#) und [Fig. 3C](#) Draufsichten und eine Querschnittansicht zur Veranschaulichung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung, bei dem ein Glaspanel mit einer TAB-Packung verbunden ist,

[0025] [Fig. 4A](#), [Fig. 4B](#) und [Fig. 4C](#) eine Querschnittansicht, eine Perspektivansicht bzw. eine Draufsicht zur Veranschaulichung äußerer Leiterbahnabschnitte einer exemplarischen, zur Verwendung innerhalb eines Ausführungsbeispiels der Erfindung eingerichteten Verbindungsstruktur,

[0026] [Fig. 5A](#) und [Fig. 5B](#) Querschnittansichten zur Veranschaulichung jeweiliger TAB-Packungen, die sich für eine Verbesserung durch Einbau eines Ausführungsbeispiels der Erfindung eignen,

[0027] [Fig. 6](#) eine Draufsicht zur Veranschaulichung von Anschlussbereichen einer exemplarischen Verbindungsstruktur, die zur Verwendung in einem Ausführungsbeispiel der Erfindung eingerichtet ist, und

[0028] [Fig. 7](#) ein Flussdiagramm zur Veranschaulichung eines zur Verbindung einer TAB-Packung mit einer Komponente eines Wirtsbauelements gemäß der Erfindung eingerichteten Verfahrens.

[0029] Ausgewählte vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die zugehörigen [Fig. 3A](#) bis [Fig. 7](#) beschrieben. Die Erfindung kann jedoch in verschiedenen weiteren Ausführungsformen implementiert werden. Art, Aufbau und Zusammensetzung von Elementen dieser Ausführungsbeispiele können in weitem Umfang mit der speziellen Auslegung und Implementierung variieren. Als solches werden die nachfolgenden exemplarischen Ausführungsformen beispielhaft angegeben, um die Realisierung und Benutzung der Erfindung darzulegen.

[0030] Die [Fig. 3A](#), [Fig. 3B](#) und [Fig. 3C](#) veranschaulichen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. Ein Glaspanel **31** mit einem Deckpanel **31a** und einem Verbindungspanel **31b** wird als ein Beispiel einer Komponente eines Wirtsbauelements mit einer Verbindungsoberfläche herangezogen. Der Ausdruck „Komponente“ ist in diesem Zusammenhang breit zu verstehen und soll zusätzlich zu Glaspanels aller Formen und Größen auch Leiterplatten (PCBs), elektrische Verbindungen wie Drähte, Kontaktstellen, Buchsen, Panels etc., keramische und/oder Kunststoffkomponenten umfassen. Zudem kann eine auf einer Verbindungsoberfläche jeder dieser Komponenten eines Wirtsbauelements gebildete „Verbindungsstruktur“ jegliche geeignete Geometrie haben und viele verschiedene Formen aufweisen, z. B. Leiterbahnen, Kontaktstellen, Buchsen, leitfähige Bereiche etc. Daher ist der Ausdruck „Verbindungsstruktur“ dahingehend zu verstehen, dass er diese möglichen Entwurfsvariationen auch über die parallelen Leiterbahnstrukturen hinaus umfasst, die als Beispiele in den [Fig. 3A](#), [Fig. 3B](#) und [Fig. 3C](#) benutzt sind.

[0031] Das Verbindungspanel **31b** beinhaltet in einer Ausführungsform einen Verbindungsbereich A und einen Kantenbereich B. Im gezeigten Beispiel ist der Kantenbereich B als eine schräge Kante **37** des Glaspanels **31b** gebildet. Eine erste Verbindungsstruktur **30** ist auf einer Verbindungsoberfläche des Verbindungsbereichs A des Glaspanels **31b** unter Verwendung irgendeiner von mehreren verfügbaren herkömmlichen Techniken ausgebildet. Die erste Verbindungsstruktur **30** kann aus einem oder mehreren einer Vielzahl von herkömmlichen, elektrisch leitfähigen Materialien gebildet sein, wie Cu oder eine Cu-Legierung. In einigen Ausführungsformen ist der Verbindungsbereich A nicht nur durch das Vorhandensein der ersten Verbindungsstruktur **30** charakterisiert, sondern auch durch die Anwesenheit einer mechanischen Unterstützung für eine gebondete TAB-Packung **35**. Im Gegensatz dazu ist der Kantenbereich B von Glaspanels in solchen Ausführungsformen durch das Fehlen sowohl der ersten Verbindungsstruktur **30** als auch einer materiellen mechanischen Unterstützung für eine horizontal (relativ zum gezeigten Beispiel) verbundene TAB-Packung charakterisiert.

[0032] Die TAB-Packung **35** umfasst allgemein eine zweite Verbindungsstruktur **38**. Die zweite Verbindungsstruktur **38** kann in bestimmten Ausführungsformen elektrisch und mechanisch mit der ersten Verbindungsstruktur **30** unter Verwendung eines ACF **36** verbunden sein. Wie im Beispiel von [Fig. 3A](#) veranschaulicht, kann die zweite Verbindungsstruktur **38** die Form einer Mehrzahl von äußeren Leiterbahnabschnitten **40** haben, die sich von der TAB-Packung **35** erstrecken. Jeder äußere Leiterbahnabschnitt ist in einer Ausführungsform durch einen Endabschnitt **40a** mit einer ersten Breite, einen Anschlussabschnitt **40c** mit einer gegenüber der ersten Breite größeren zweiten Breite und einen Übergangsabschnitt **40b** mit einer Breite charakterisiert, die sich zwischen der ersten und der zweiten Breite ändert.

[0033] Wenn die TAB-Packung **35** über dem Glaspanel **31b** justiert wird, so dass die erste und die zweite Verbindungsstruktur **30**, **38** geeignet in Übereinstimmung gebracht und gebondet werden können, erstreckt sich der Endabschnitt **40a** des jeweiligen äußeren Leiterbahnabschnitts **40** typischerweise über wenigstens einen Teil des Verbindungsbereichs A für das Glaspanel **31b** hinweg. Dadurch werden die jeweiligen Endabschnitte **40a** mechanisch durch die Verbindungsoberfläche getragen. In ähnlicher Weise ist der Anschlussabschnitt **40c** des jeweiligen äußeren Leiterbahnabschnitts **40** üblicherweise weit genug vom Bereich maximaler Biegebelastung entfernt, optional von einem Lotresist **39** getragen und/oder in seiner Breite dick genug, so dass ein Brechen dieses Teils des äußeren Leiterbahnabschnitts **40** im Allgemeinen kein Problem ist.

[0034] Hingegen überdeckt der Übergangsabschnitt **40b** des jeweiligen äußeren Leiterbahnabschnitts **40** nach richtiger Justierung den Kantenbereich B des Glaspanels **31b**. Der Ausdruck „Überdeckung“ wird hierbei in Bezug auf das gezeigte Beispiel der [Fig. 3B](#) und [Fig. 3C](#) und herkömmlicher Fabrikationsprozesse verwendet, die zum Gebrauch beim Bonden der TAB-Packung **35** an das Glaspanel **31b** angepasst sind. Der Ausdruck „Überdeckung“ ist daher so zu verstehen, dass er jegliche Verbindungsanordnung bzw. jeglichen Fabrikationsprozess umfasst, bei der bzw. dem die zweite Verbindungsstruktur der TAB-Packung **35** bezüglich der ersten Verbindungsstruktur auf dem Glaspanel **31b** vertikal angeordnet wird.

[0035] Nach Justierung bezüglich des Überdeckungskantenbereichs B des Glaspanels **31b** bleibt der Übergangsbereich **40b** ohne Unterstützung durch einen darunterliegenden Bereich der Verbindungsoberfläche des Glaspanels **31b**. Statt dessen erfordert die Falt- oder Biegefunktion, die mit der TAB-Packung **35** verknüpft ist, typischerweise, dass ein Teil der zweiten Verbindungsstruktur **38**, der auf dem flexiblen Verbindungstape der TAB-Packung **35** gebildet ist, ohne Verbindung zwischen jewei-

ligen Komponenten des Wirtsbauelements flexibel bleibt. Im veranschaulichten Beispiel der [Fig. 3B](#) und [Fig. 3C](#) bleibt der Übergangsbereich **40b** jedes äußeren Leiterbahnabschnitts **40** ohne Unterstützung über dem Kantenbereich B. Da dieser Bereich am meisten einer maximalen Belastung unterliegt und daher die größte Bruchgefahr hat, wird jeder Übergangsbereich **40b** mit veränderlicher Breite gebildet. Diese veränderliche Breite verleiht den Übergangsabschnitten **40b** und den äußeren Leiterbahnabschnitten **40** im Allgemeinen eine viel größere mechanische Festigkeit.

[0036] Die Verwendung von Leiterbahnen oder Verbindungsstrukturen, wie PCB-Metalleiterbahnen, mit variablen Breiten ist bislang für die vorliegende Verwendung nicht beschrieben worden, wenngleich sie generell bekannt ist. Speziell ist dies vorliegend das Anordnen des Übergangsabschnitts einer derartigen Leiterbahnstruktur, welche die höchste Festigkeit gegenüber biegeinduziertem mechanischem Brechen besitzt, innerhalb des Bereichs maximaler Falt- oder Biegebelastung in einer TAB-Packung, die zum Verbinden von Elementen in einem Wirtsbauelement eingesetzt wird.

[0037] Naturgemäß kann die Gestalt mit variierender Breite des Übergangsabschnitts **40b** vielerlei Form haben. Die gezeigten Beispiele veranschaulichen einen linear angewinkelten Übergangsabschnitt, der Übergangsabschnitt kann aber alternativ eine gekrümmte Gestalt, wie nach innen oder außen gebogen etc., aufweisen. Die relativen Abmessungen des End-, des Übergangs- und des Anschlussabschnitts der zweiten Verbindungsstruktur variieren je nach Entwurf, wobei beispielsweise die Natur der Verbindungsoberfläche, die Geometrie der ersten Verbindungsstruktur, der beabsichtigte Radius in der maximalen Biegestellung oder der größte Faltwinkel etc. berücksichtigt werden.

[0038] Im Ausführungsbeispiel, das in den [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) veranschaulicht ist, ist der Entwurf der äußeren Leiterbahnabschnitte, welche die zweite Verbindungsstruktur **40** bilden, so gewählt, dass die jeweiligen Endabschnitte **40a** etwa die gleiche Länge A' und (erste) Breite haben wie die im Verbindungsbereich A gebildete erste Verbindungsstruktur **30**. In ähnlicher Weise sind die äußeren Leiterbahnabschnitte, welche die zweite Verbindungsstruktur **40** bilden, zudem so entworfen, dass die jeweiligen Übergangsabschnitte **40b** etwa die gleiche Länge B' wie der Kantenbereich B haben.

[0039] Die exemplarische zweite Verbindungsstruktur der [Fig. 3A](#), [Fig. 3B](#) und [Fig. 3C](#) ist des Weiteren in den [Fig. 4A](#), [Fig. 4B](#) und [Fig. 4C](#) veranschaulicht. Auch hier sind mehrere äußere Leiterbahnabschnitte **40** an einem Ende der TAB-Packung **35** gebildet und fungieren als eine zweite Verbindungsstruktur. Ei-

ne Lotresistschicht **39** kann optional über den äußeren Leiterbahnabschnitten **40** in einem Übergangsbereich C der TAB-Packung **35** vorgesehen sein. An Stellen, an denen das Lotresist **39** vorgesehen ist, stehen jedoch die äußeren Leiterbahnabschnitte um einen gewissen Teil vor, d. h. sie liegen über diesen hinaus frei. Dieser freiliegende Teil **110** der äußeren Leiterbahnabschnitte ist zur elektrischen Verbindung einer ersten Verbindungsstruktur eingerichtet, die auf einer Komponente eines Wirtsbauelements gebildet ist.

[0040] Im in den [Fig. 4A](#), [Fig. 4B](#) und [Fig. 4C](#) veranschaulichten Beispiel ist wenigstens der Endabschnitt **40a** jedes äußeren Leiterbahnabschnitts **40** aus einem leitfähigen Material gebildet, wie Kupfer oder einer Kupferlegierung, und weist eine Breite im Bereich von etwa 15 µm bis etwa 50 µm und eine Länge im Bereich von etwa 100 µm bis etwa 1500 µm auf. Der Anschlussabschnitt **40c** jedes äußeren Leiterbahnabschnitts **40** weist eine zweite Breite im Bereich von etwa 20 µm bis 80 µm auf. Der Übergangsbereich **40b** jedes äußeren Leiterbahnabschnitts **40** hat eine Breite, die zwischen der ersten und der zweiten Breite variiert. In einigen Beispielen kann die variable Breite des Übergangsabschnitts **40b** auch über der zweiten Breite liegen, geht dann aber z. B. vorübergehend auf die Breite des Anschlussabschnitts **40c** des äußeren Leiterbahnabschnitts **40** zurück.

[0041] Der freiliegende Bereich **110** der exemplarischen zweiten Verbindungsstruktur ist des Weiteren in Bezug auf zwei übliche TAB-Packungstypen veranschaulicht. Die COF-Packung **151**, die in [Fig. 5A](#) gezeigt ist, umfasst einen Halbleitereinzelchip **130**, der auf einen Basisfilm **100** mit einem Klebemittel **124** montiert und mit einer zweiten Verbindungsstruktur **40** mittels Metallverdrahtungen **126** verbunden ist. Der Halbleitereinzelchip **130** ist durch ein Verkapselungsmaterial **132** geschützt. Das Volumen („bulk“) der zweiten Verbindungsstruktur **40** ist durch den Lotresistfilm **39** geschützt, es umfasst aber auch den freiliegenden Teil **110**.

[0042] Demgegenüber umfasst die in [Fig. 5B](#) gezeigte TCP-Packung **161** einen Halbleitereinzelchip **130**, der auf einen Basisfilm **100** montiert und mit einer zweiten Verbindungsstruktur **40** mittels Lotkugeln **128** verbunden ist. Der Halbleitereinzelchip **130** ist durch ein Verkapselungsmaterial **132** geschützt. Das Volumen der zweiten Verbindungsstruktur **40** ist durch den Lotmittelfilm **39** geschützt, umfasst aber auch den freiliegenden Teil **110**.

[0043] Bei den vorstehenden exemplarischen Ausführungsformen wurde der Anschlussabschnitt **40c** des äußeren Leiterbahnbereichs **40**, der die zweite Verbindungsstruktur bildet, dahingehend gezeigt, dass er lediglich eine lineare rechteckförmige Gestalt aufweist, d. h. parallele lineare Seiten. Dies muss

aber nicht so sein. Es versteht sich, dass für einige Ausführungsbeispiele in herkömmlicher Weise ein äußerer Leiterbahnbereich mit einem S-förmigen Teil, d. h. einem Teil mit gebogen verlaufenden parallelen Seiten, sogar eine bessere Beständigkeit gegenüber Belastungen hat, die durch ungleichmäßige Wärmeausdehnungen zwischen dem Basisfilm **100** und der darauf gebildeten Verbindungsstruktur **40** induziert wird. Daher veranschaulicht **Fig. 6** ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, das eine nicht rechteckförmige Geometrie für den Anschlussabschnitt **40c** beinhaltet, wobei der Anschlussabschnitt **40c** der äußeren Leiterbahnbereiche **40** einen S-förmigen Teil **40d** aufweist.

[0044] Nachdem eine Komponente eines Wirtsbauelements mit einer geeigneten Verbindungsoberfläche versehen wurde, die typischerweise eine Kantenfläche beinhaltet, welche durch eine schräge Außenkante der Verbindungsoberfläche gebildet ist, und nachdem eine TAB-Packung mit geeigneten äußeren Leiterbahnbereichen bereitgestellt wurde, kann ein Herstellungsverfahren implementiert werden, das die oben erläuterten Vorteile bietet.

[0045] **Fig. 7** veranschaulicht allgemein ein Ausführungsbeispiel dieses Verfahrens. Dieses Verfahren ist dafür eingerichtet, ein Wirtsbauelement mit zwei Komponenten zu erzeugen, von denen wenigstens eine dafür eingerichtet ist, sich über die andere Komponente zu falten oder zu biegen, während eine zuverlässige elektrische Verbindung durch Verwendung einer flexiblen TAB-Packungsverbindung aufrechterhalten wird. Die Ausführung des exemplarischen Herstellungsverfahrens schließt an die Bereitstellung der zu verbindenden Komponente des Wirtsbauelements und einer TAB-Packung ähnlich den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen an.

[0046] Mit diesen bereitgestellten Ausgangsmaterialien beginnt das Verfahren durch Ausrichten der auf der Verbindungsoberfläche der Komponente des Wirtsbauelements gebildeten ersten Verbindungsstruktur zu der auf der TAB-Packung gebildeten zweiten Verbindungsstruktur, spezieller z. B. zu den Endabschnitten der zweiten Verbindungsstruktur, siehe Schritt **71**. In einigen Ausführungsformen umfasst dieser Justierschritt ein breitenorientiertes Positionieren, bei dem ein gewisser Breitenbereich der ersten Verbindungsstruktur zu einem gewissen Breitenbereich der zweiten Verbindungsstruktur ausgerichtet wird. Als nächstes werden die Übergangsabschnitte der zweiten Verbindungsstruktur zu einem Kantenabschnitt der Komponente des Wirtsbauelements ausgerichtet, siehe Schritt **72**. In einigen Ausführungsbeispielen umfasst dieser Justierschritt eine längsseitige Positionierung, bei der die Übergangsbereiche der zweiten Verbindungsstruktur so positioniert werden, dass sie über dem Kantenabschnitt der Komponente des Wirtsbauelements liegen, wie eines Glaspanels.

[0047] Somit können in einigen Ausführungsformen der Erfindung die vorstehenden Justierschritte in irgendeiner Reihenfolge ausgeführt werden, und sie können in einem einzigen Fabrikationsschritt durchgeführt werden. Ob nacheinander oder in Kombination, positionieren die Justierschritte **70**, **71** jedenfalls im Wesentlichen die zweite Verbindungsstruktur, die in der TAB-Packung gebildet ist, über der ersten Verbindungsstruktur, die auf der Verbindungsoberfläche einer Komponente eines Wirtsbauelements gebildet ist, so dass die erste und die zweite Verbindungsstruktur elektrisch verbunden werden, wobei die Übergangsabschnitte der zweiten Verbindungsstruktur so positioniert sind, dass sie über dem Kantenabschnitt der Komponente des Wirtsbauelements liegen. Sobald diese Justierschritte ausgeführt sind, werden die erste und die zweite Verbindungsstruktur zusammengebondet, wozu irgendeine von mehreren herkömmlichen Techniken eingesetzt wird, z. B. unter Verwendung eines ACF.

Patentansprüche

1. Bauelement mit
 - einem Glaspanel (**31**), das eine Verbindungsoberfläche beinhaltet, die einen Verbindungsbereich (A), einen schrägen Kantenbereich (B) und eine erste Verbindungsstruktur (**30**) umfasst, die auf der Verbindungsoberfläche gebildet ist, und
 - einer TAB-Packung (**35**), die einen Basisfilm (**100**) mit einer darauf durch eine Mehrzahl von Leitern gebildeten zweiten Verbindungsstruktur (**38**) und einen Halbleitereinzelchip umfasst, wobei
 - jeder Leiter einen äußeren Leiterbereich (**40**) und einen zugehörigen inneren Leiterbereich aufweist, der mit dem Halbleitereinzelchip verbunden ist, und
 - jeder äußere Leiterbereich (**40**) einen Endabschnitt (**40a**) mit einer ersten Breite, einen Anschlussabschnitt (**40c**) mit einer gegenüber der ersten Breite größeren zweiten Breite, der an den zugehörigen inneren Leiterbereich angrenzt und mit diesem verbunden ist, und zwischen dem Anschlussabschnitt und dem Endabschnitt einen Übergangsabschnitt (**40b**) aufweist, der eine sich zwischen der ersten und der zweiten Breite ändernde Breite aufweist, wobei jeder Endabschnitt (**40a**) derart elektrisch mit einem Teil der ersten Verbindungsstruktur (**30**) verbunden ist, wobei sich der Endabschnitt über einen Teil des die erste Verbindungsstruktur aufweisenden Verbindungsbereichs hinweg erstreckt und dadurch mechanisch durch die zugehörige Verbindungsoberfläche getragen wird, so dass jeder Übergangsabschnitt (**40b**) über dem Kantenbereich (B) liegt, wobei die Breite des Übergangsabschnitts (**40b**) über dem Kantenbereich (B) in Richtung vom Endabschnitt (**40a**) zum Anschlussabschnitt (**40c**) von der ersten Breite angrenzend an den Endabschnitt auf die zweite Breite angrenzend an den Anschlussabschnitt zunimmt.

2. Bauelement nach Anspruch 1, wobei die erste und/oder die zweite Verbindungsstruktur und/oder der äußere Leiterbereich wenigstens zu einem Teil aus Kupfer oder einer Kupferlegierung gebildet ist.

3. Bauelement nach Anspruch 1 oder 2, wobei die erste Breite im Bereich zwischen etwa 15 µm und 50 µm liegt und wobei die zweite Breite im Bereich zwischen etwa 20 µm und 80 µm liegt.

4. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die TAB-Packung eine COF-Packung oder eine TCP umfasst.

5. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Anschlussabschnitt des äußeren Leiterbereichs einen S-förmigen Teil beinhaltet.

6. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Übergangsabschnitt des äußeren Leiterbereichs eine linear gewinkelte Form oder eine gekrümmte Form aufweist.

7. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Halbleitereinzelchip durch eine Lotkugelverbindung (**128**) mit dem inneren Leiterbereich verbunden ist.

8. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die TAB-Packung einen Lotmittelfilm (**39**) aufweist, der auf dem Basisfilm und dem Anschlussabschnitt gebildet ist, wobei er den Endabschnitt und den Übergangsabschnitt freilässt.

9. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Endabschnitt eine geradlinige Gestalt aufweist.

10. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die erste und die zweite Verbindungsstruktur durch einen anisotropen leitfähigen Film (**36**) verbunden sind.

11. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die zweite Verbindungsstruktur so gebildet ist, dass sie eine Mehrzahl von parallelen leitfähigen Bereichen aufweist, die jeweils mit den die erste Verbindungsstruktur bildenden Leitern korrespondieren.

12. Verfahren zur Herstellung eines Bauelements nach einem der Ansprüche 1 bis 11 mit folgenden Schritten zum Bonden der TAB-Packung (**35**) an das Glaspanel (**31**):

– Justieren der ersten und zweiten Verbindungsstruktur (**30**, **38**) so, dass die jeweiligen Übergangsabschnitte (**40b**) der Mehrzahl von Leitern, welche die zweite Verbindungsstruktur bilden, über der schrägen Kante (B) des Glaspanels (**31**) liegen, und

– Bonden der jeweiligen Endbereiche der Mehrzahl von Leitern, welche die erste Verbindungsstruktur bilden, an die zweite Verbindungsstruktur.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei der Bondschritt das Anlegen eines anisotropen leitfähigen Films an die erste und/oder die zweite Verbindungsstruktur beinhaltet.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1A (Stand der Technik)

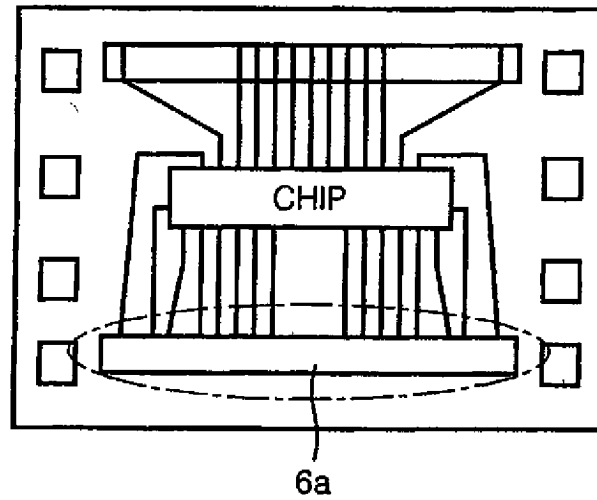


FIG. 1B (Stand der Technik)

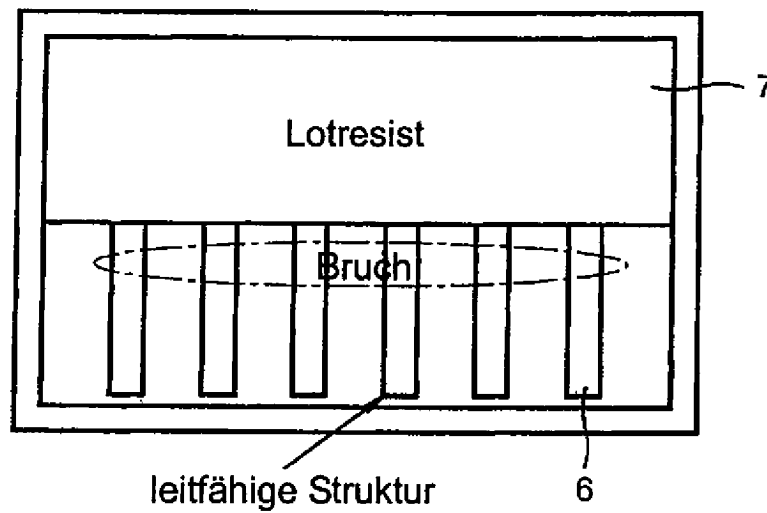


FIG. 1C (Stand der Technik)

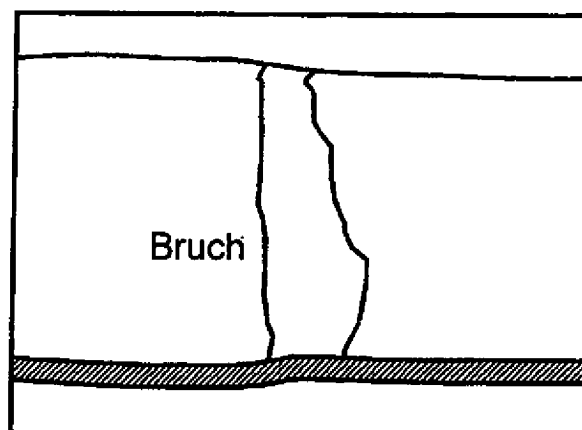


FIG. 2 (Stand der Technik)

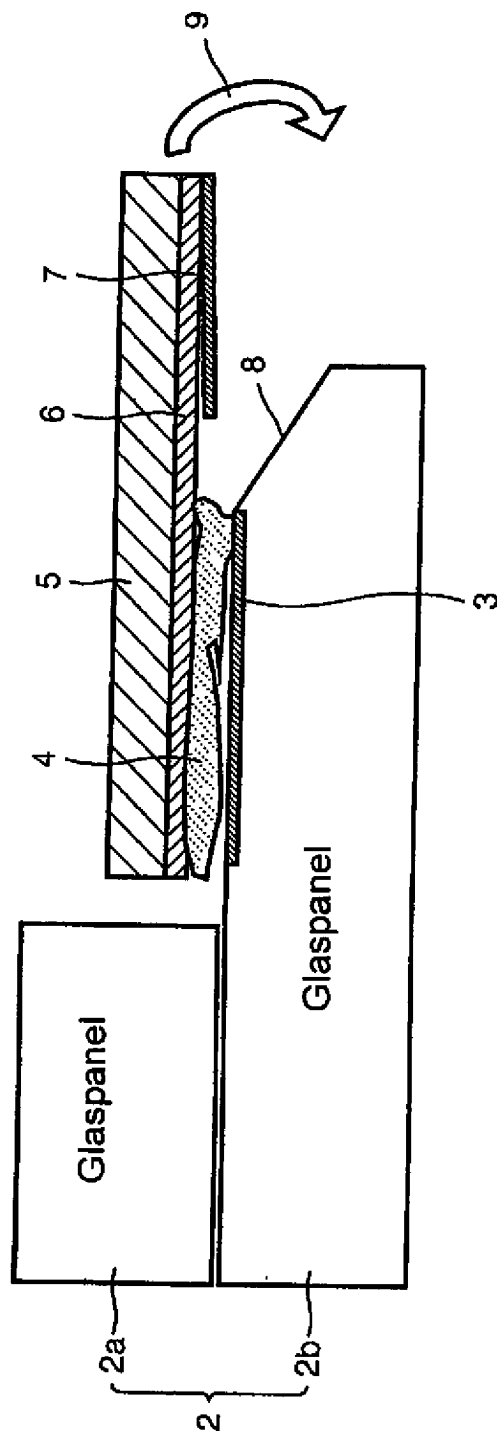


FIG. 3A

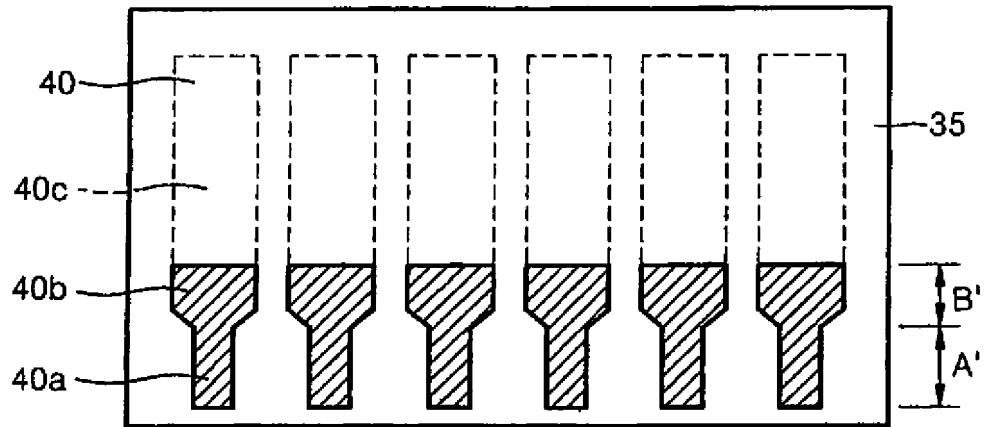


FIG. 3B

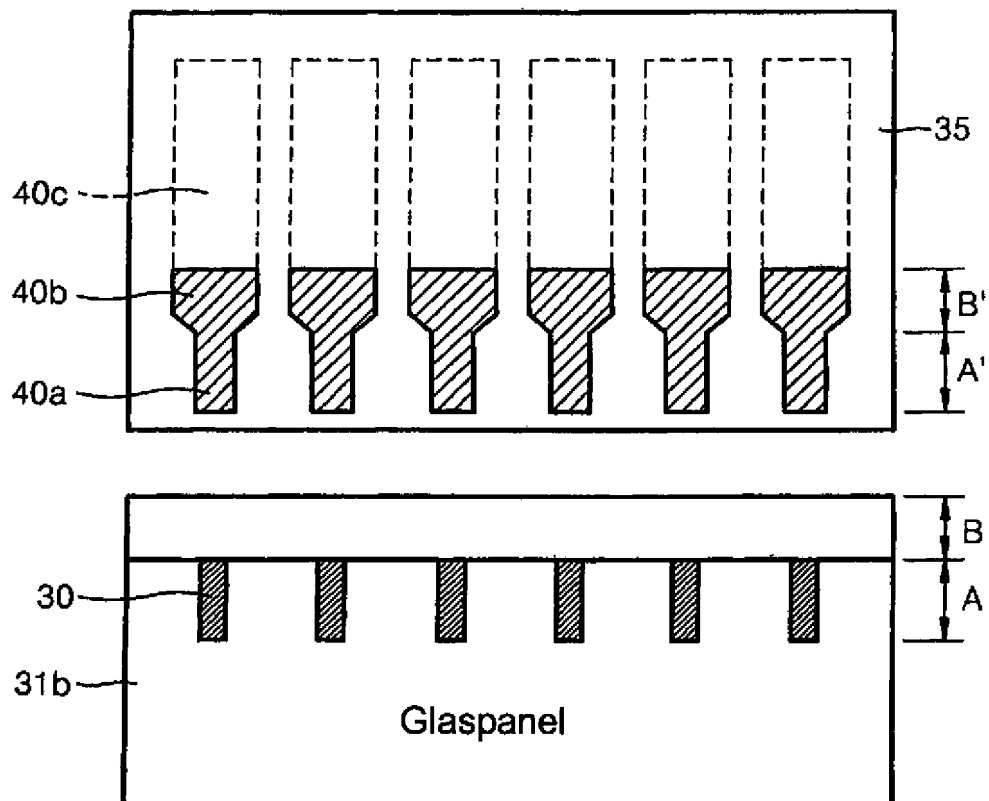


FIG. 3C

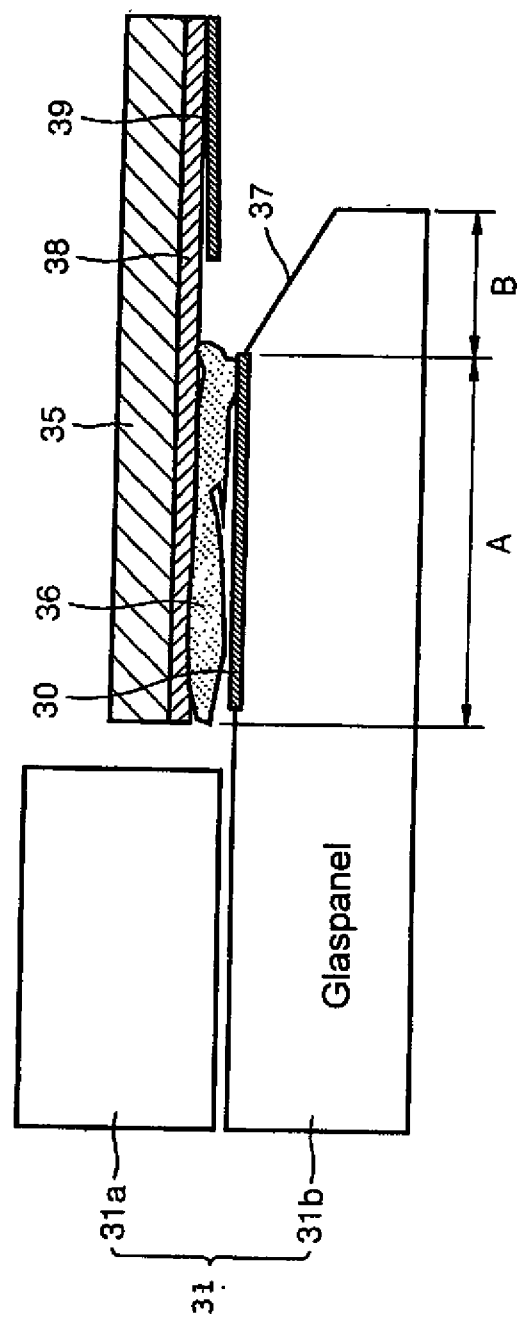


FIG. 4C

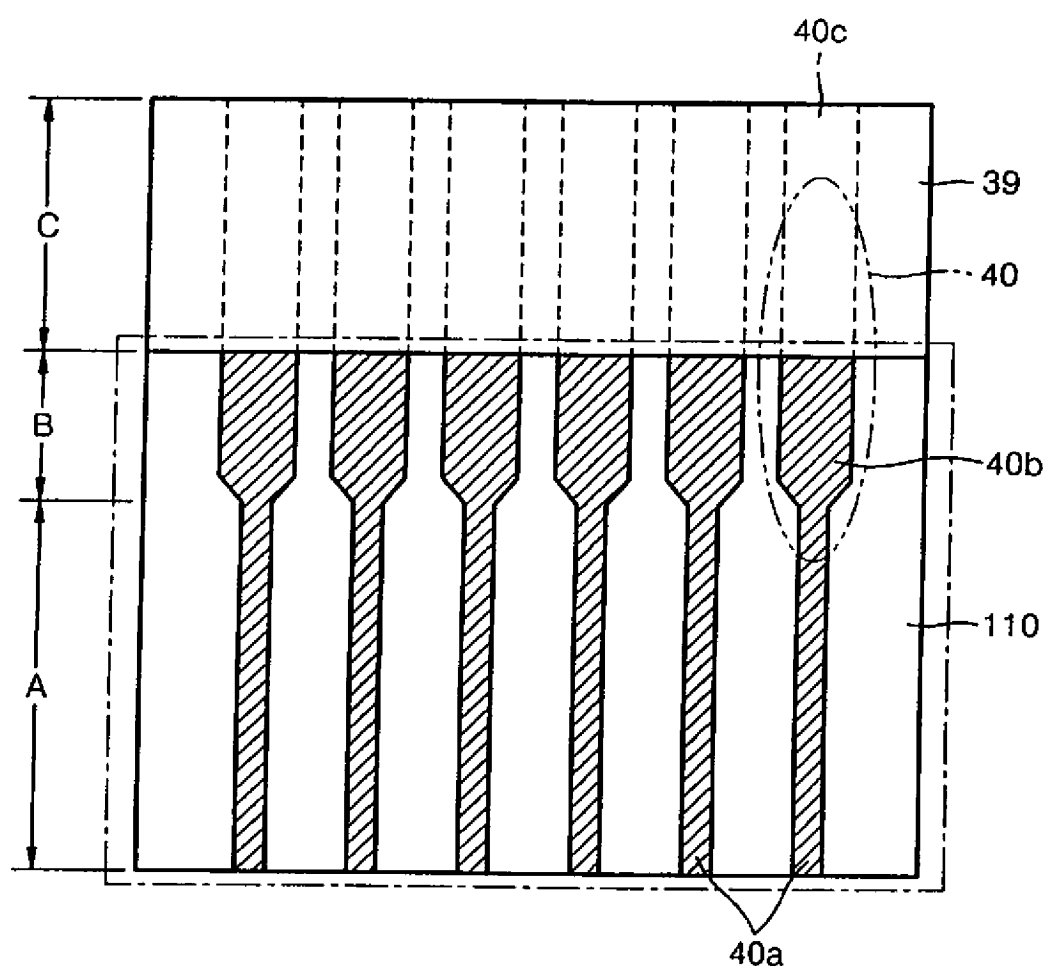


FIG. 5A

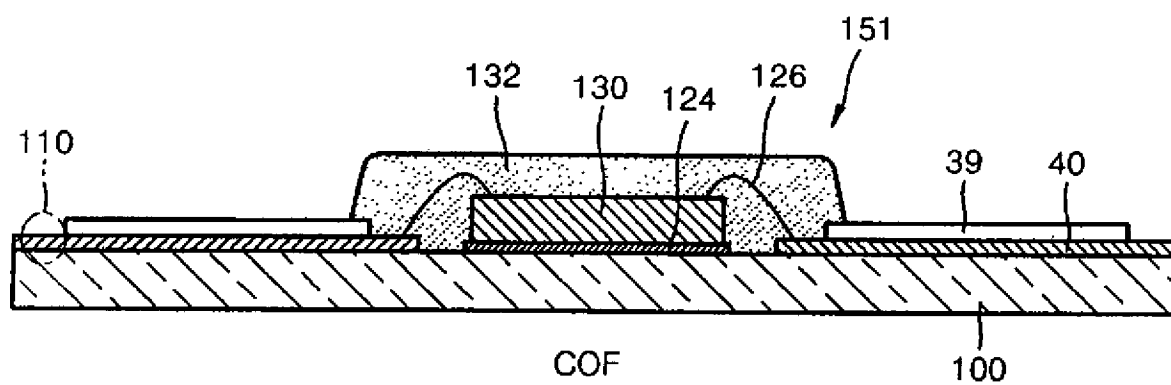


FIG. 5B

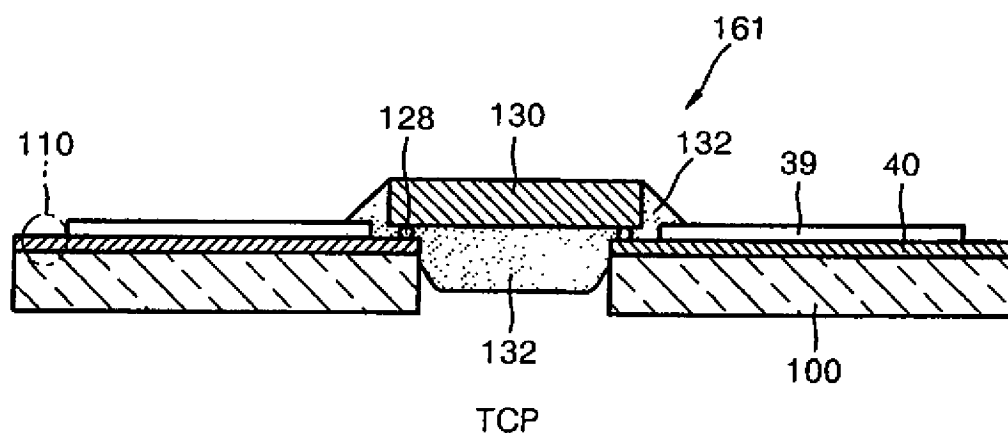


FIG. 6

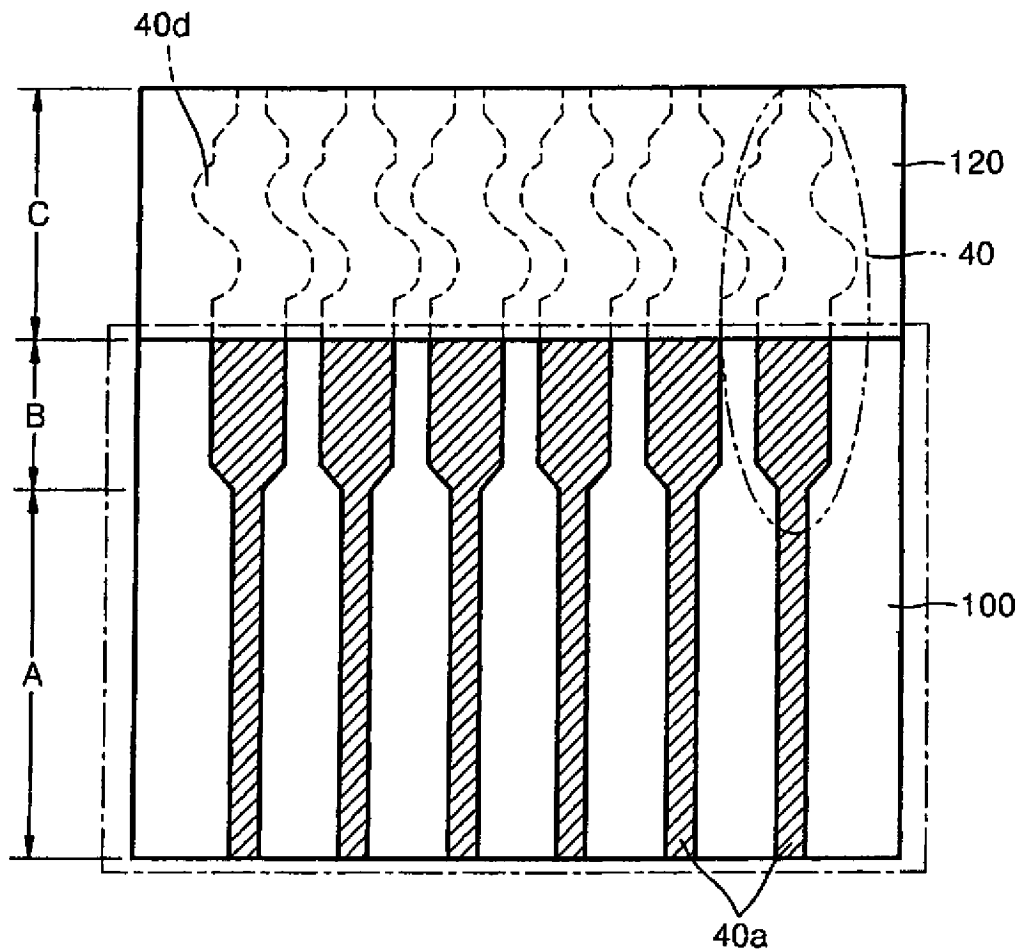


FIG. 7

