(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 27 108 T2** 2006.06.14

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 997 939 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 27 108.8**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 308 579.4**
(96) Europäischer Anmeldetag: **29.10.1999**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **03.05.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **07.09.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.06.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***H01L 23/49*** (2006.01)
H01L 21/56 (2006.01)
H01L 23/31 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

31083498	**30.10.1998**	**JP**
23438099	**20.08.1999**	**JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Shinko Electric Industries Co., Ltd., Nagano, JP

(74) Vertreter:
WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und Rechtsanwälte, 81541 München

(72) Erfinder:
Higashi, Mitsutoshi, Nagano-shi, Nagano 380-0921, JP; Sakaguchi, Hideaki, Nagano-shi, Nagano 380-0921, JP; Imai, Kazunari, Nagano-shi, Nagano 380-0921, JP; Kyozuka, Masahiro, Nagano-shi, Nagano 380-0921, JP; Shimizu, Mitsuharu, Nagano-shi, Nagano 380-0921, JP

(54) Bezeichnung: **Halbleiteranordnung mit einem Leitungsdraht**

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

[0001] Diese Erfindung betrifft eine Halbleitervorrichtung und ein Verfahren zum Herstellen der Vorrichtung.

[0002] Eine Halbleitervorrichtung, die im Wesentlichen die gleiche Größe wie ein in der Vergangenheit vorgeschlagener Halbleiterchip aufweist, ist in Fig. 10 gezeigt. Bei dieser Halbleitervorrichtung werden Drähte, die als externe Verbindungsanschlüsse **12** verwendet werden, gebogen und an einer Elektrodenanschlüsse bildenden Oberfläche des Halbleiterchips **10** angebracht. Fig. 10 ist eine teilweise vergrößerte Ansicht der Halbleitervorrichtung. Das Bezugszeichen **14** bezeichnet die Elektrodenanschlüsse, die auf der Oberfläche des Halbleiterelements **10** angeordnet sind. Das Bezugszeichen **16** bezeichnet einen Passivierungsfilm, das Bezugszeichen **17** bezeichnet eine elektrisch isolierende Schicht und das Bezugszeichen **18** bezeichnet Neuverdrahtungs- oder Sekundärverdrahtungsbereiche. Jeder Neuverdrahtungsbereich **18** ist mit einem Ende desselben mit dem Elektrodenanschluss verbunden. Das andere Ende des Neuverdrahtungsbereichs **18** ist in einen Anschlussflächenbereich zur Verbindung des externen Verbindungsanschlusses **12** geformt. Der externe Verbindungsanschluss **12** wird hergestellt, indem eine Schutzplattierung **12b** einer Nickellegierung oder dergleichen auf die äußere Fläche eines Golddrahts **12a** aufgebracht wird.

[0003] Fig. 11(a) bis Fig. 11(j) zeigt einen Herstellungsprozess, um den externen Verbindungsanschluss **12** unter Verwendung des Drahts auf der Elektrodenanschlüsse bildenden Oberfläche des Halbleiterchips **10** zu bilden.

[0004] Fig. 11(a) zeigt den Zustand, in dem die Elektrodenanschlüsse bildende Oberfläche des Halbleiterelements **10** mit dem Passivierungsfilm **16** bedeckt ist, wobei der Elektrodenanschluss **14** freigelegt ist. Fig. 11(b) zeigt den Schritt, die elektrisch isolierende Schicht **17** zu bilden. Die elektrisch isolierende Schicht **17** wird gebildet, indem die Elektrodenanschlüsse bildende Oberfläche mit einem Harzmaterial bedeckt wird, das eine elektrisch isolierende Eigenschaft aufweist, wie zum Beispiel ein Polyimidharz, und der Teil, wo der Elektrodenanschluss **14** gebildet wird, wird geätzt, um so den Elektrodenanschluss **14** frei zu legen. Fig. 11(c) zeigt den Schritt, den Neuverdrahtungssteil **18** auf der Elektrodenanschlüsse bildenden Oberfläche zu bilden. Zuerst wird eine Titan-Wolfram-Legierung gesputtert, um eine Metallschicht **18a** zu bilden, und dann wird eine Goldschicht **18b** durch Sputtern von Gold oder Plattieren mit Gold gebildet. Die Metallschicht **18a** und die Goldschicht **18b** werden laminiert und die Metallschicht **18a** wird mit dem Elektrodenanschluss **14** elektrisch verbunden.

[0005] Fig. 11(d) zeigt den Zustand, in dem ein Schutzmuster **20** zum Ätzen der Goldschicht **18b** gebildet wird. Das Schutzmuster **20** wird gemustert, um die Bereiche zu bedecken, in denen die Goldschicht **18b** beim Ätzen übrig bleibt. Fig. 11(e) zeigt den Zustand, in dem ein vorbestimmtes Goldmuster **18c** durch Ätzen der Goldschicht **18b** gebildet wird.

[0006] Fig. 11(f) zeigt den Zustand, in dem das Goldmuster **18c** mit einem Schutz **22** so bedeckt ist, dass die Bondierungsbereiche, mit denen der Golddraht zu verbinden ist, freigelassen werden, um den Golddraht mittels Drahtbondierung mit dem Goldmuster **18c** zu verbinden. Fig. 11(g) zeigt den Zustand, in dem der Golddraht **12a** durch Verwendung eines Drahtbondierungsverfahrens mit den Bondierungsbereichen des Goldmusters **18c** verbunden ist. Der Golddraht **12a** ist in eine L-Form gebogen und der Endbereich wird abgeschnitten und aufrecht nach oben gebogen. Fig. 11(h) zeigt den Prozess, die Schutzplattierung **12b**, wie zum Beispiel eine Nickellegierungsplattierung, auf die Oberfläche des Golddrahts **12a** aufzubringen. Diese Schutzplattierung **12b** kann durch elektrolytisches Plattieren unter Verwendung der Goldschicht **18a** als Plattierungsspeiseleitung aufgetragen werden.

[0007] Fig. 11(i) zeigt den Zustand, in dem der Schutz **22** entfernt ist. Die Metallschicht **18a** wird in diesem Zustand geätzt, um die Neuverdrahtungsbereiche **18**, wie in Fig. 11(j) gezeigt, als unabhängiges Muster auszubilden. Bei diesem Prozess zum Bilden des Neuverdrahtungsbereichs **18** durch Ätzen der Metallschicht **18a** wird das Ätzen durchgeführt, indem eine Ätzlösung verwendet wird, die die Metallschicht **18a** ätzt, die Goldschicht **18b** aber nicht korrodiert. Folglich sind die ein unabhängiges Verdrahtungsmuster aufweisenden Neuverdrahtungsbereiche **18** auf der Elektrodenanschlüsse bildenden Oberfläche des Halbleiterelements **10** ausgebildet, und eine Halbleitervorrichtung kann erhalten werden, nachdem die externen Verbildungsanschlüsse **12** in die Neuverdrahtungsbereiche **18** implantiert werden.

[0008] Der Golddraht **12a** ist, wie oben beschrieben, gebogen und in eine L-Form geformt, so dass der externe Verbindungsanschluss **12** flexibel ist und eine vorbestimme Puffereigenschaft aufweist. Diese Halbleitervorrichtung wird paketiert, wobei der distale Endbereich jedes externen Verbindungsanschlusses **12** mit einem Paketierungssubstrat verbunden wird. Daher können, wenn der externe Verbindungsanschluss **12** die Puffereigenschaften aufweist, die Probleme thermischer Belastung, die zwischen dem Paketierungsdraht und der Halbleitervorrichtung auftreten, wenn die Halbleitervorrichtung paketiert wird, und dergleichen vermieden werden.

[0009] Die Halbleitervorrichtung, bei der die externen Verbindungsanschlüsse **12** aus dem Golddraht

12a gebildet sind, ist jedoch nicht von den Problemen frei, dass ein Lot, das zum Verbinden des distalen Endbereichs jedes externen Verbindungsanschlusses **12** mit dem Paketierungssubstrat verwendet wird, an der Oberfläche des Neuverdrahtungsbereichs **18** anhaftet und einen Kurzschluss begünstigt, und sich zwischen den Zuleitungsdrähten aufgrund von Feuchtigkeitsaufnahme Oberflächenwanderung entwickelt. Diese Probleme treten auf, weil die externen Verbindungsanschlüsse **12** und die Neuverdrahtungsbereiche **18** so gebildet werden, dass sie an der Elektrodenschlüsse bildenden Oberfläche frei liegen und das Lot wahrscheinlich beim Paketieren kriecht.

[0010] Um diese Probleme zu lösen, zielt die vorliegende Erfindung darauf ab, eine Halbleitervorrichtung bereitrustellen, die durch Biegen eines Drahts hergestellte, externe Verbindungsanschlüsse aufweist und mit Elektroden elektrisch verbunden ist, die auf einer Oberfläche zur Bildung von Elektroden eines Halbleiterelements ausgebildet sind, wobei die externen Verbindungsanschlüsse eine vorbestimme Puffereigenschaft aufweisen, in geeigneter Weise thermische Belastung zum Zeitpunkt des Paketierens vermeiden können und auf zuverlässige Weise das Problem eines elektrischen Kurzschlusses von Neuverdrahtungsbereichen während des Paketierens beseitigen können, wobei die Handhabung der Halbleitervorrichtung während des Paketierens einfacher wird. Die vorliegende Erfindung zielt auch darauf ab, ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Halbleitervorrichtung bereitzustellen.

[0011] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine Halbleitervorrichtung bereitgestellt, die umfasst: Ein Halbleiterelement, das eine Oberfläche zur Bildung von Elektroden aufweist, auf der wenigstens ein Elektrodenanschluss und ein Neuverdrahtungsbereich ausgebildet sind, wobei der Neuverdrahtungsbereich mit dem Elektrodenanschluss elektrisch verbinden ist; einen aus einem Draht hergestellten externen Anschluss, der ein Basisende, das mit dem Neuverdrahtungsbereich verbunden ist, und ein distales Ende aufweist, das sich von diesem erstreckt; und ein elektrisch isolierendes Harz, das die Oberfläche zur Bildung von Elektroden, den wenigstens einen Elektrodenanschluss, den Neuverdrahtungsbereich und einen Teil des externen Anschlusses so bedeckt, dass wenigstens das distale Ende des externen Anschlusses außerhalb des isolierenden Harzes freigelegt ist.

[0012] Der externe Anschluss kann mit dem Neuverdrahtungsbereich durch Drahtbonden verbunden sein und an einer dazwischen liegenden Stelle desselben zwischen den Basis- und distalen Enden desselben eine im Wesentlichen L-Form aufweisen.

[0013] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung bereitgestellt, die ein Halbleiterelement umfasst, das eine Oberfläche zur Bildung von Elektroden aufweist, auf der wenigstens ein Elektrodenanschluss und ein Neuverdrahtungsbereich ausgebildet sind, wobei der Neuverdrahtungsbereich mit dem Elektrodenanschluss elektrisch verbunden ist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:
Sondieren eines Endes eines Drahts an den Neuverdrahtungsbereich, um einen externen Verbindungsanschluss so herzustellen, dass sich der externe Verbindungsanschluss von dem Neuverdrahtungsbereich erstreckt und von diesem abgestützt ist;
Beschichten der Oberfläche zur Bildung von Elektroden, des wenigstens einen Elektrodenanschlusses, des Neuverdrahtungsbereichs und einer äußeren Oberfläche des externen Verbindungsanschlusses mit einem elektrisch isolierenden Harz; und
Entfernen eines Teils des elektrisch isolierenden Harzes von dem distalen Ende des externen Verbindungsanschlusses, um diesen von dem isolierenden Harz freizulegen.

[0014] Während des Bondierungsverfahrens kann das eine Ende des Drahts zuerst an den Neuverdrahtungsbereich bondiert werden und dann kann ein im Wesentlichen L-förmiger Teil an einer dazwischenliegenden Stelle desselben ausgebildet werden.

[0015] Die Oberfläche zur Bildung von Elektroden kann mit elektrisch isolierendem Harz durch Schleuderbeschichten oder Sprühbeschichten beschichtet werden.

[0016] Die Oberfläche zur Bildung von Elektroden kann mit elektrisch isolierendem Harz beschichtet werden, indem das Halbleiterelement zusammen mit dem externen Verbindungsanschluss in ein flüssiges isolierendes Harz getaucht wird.

[0017] Die Oberfläche zur Bildung von Elektroden des Halbleiterelements kann mit einem elektrisch isolierenden Harz so beschichtet werden, dass eine Tiefe des externen Verbindungsanschlusses in dem isolierenden Harz begraben ist, wobei dann ein Teil des elektrisch isolierenden Harzes so entfernt werden kann, dass das distale Ende des externen Verbindungsanschlusses von dem isolierenden Harz freigelegt wird.

[0018] Ein Teil des elektrisch isolierenden Harzes kann durch Ätzen entfernt werden.

[0019] Ein Teil des elektrisch isolierenden Harzes kann entfernt werden, indem die Endspitze des externen Verbindungsanschlusses in eine Schällösung getaucht wird.

[0020] Spezielle Ausführungsformen gemäß dieser Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert, in denen:

[0021] Fig. 1 eine Querschnittsansicht ist, die eine Struktur einer Halbleitervorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0022] Fig. 2(a) und Fig. 2(b) erläuternde Ansichten sind, die zur Erklärung eines Verfahrens zum Herstellen der in Fig. 1 gezeigten Halbleitervorrichtung hilfreich sind;

[0023] Fig. 3 eine Querschnittsansicht ist, die eine Struktur einer Halbleitervorrichtung gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0024] Fig. 4 eine Querschnittsansicht ist, die eine Struktur einer Halbleitervorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0025] Fig. 6(a) bis Fig. 6(c) und Fig. 7(a) und Fig. 7(b) erläuternde Ansichten sind, die jeweils zur Erklärung eines Verfahrens zum Herstellen der in Fig. 5 gezeigten Halbleitervorrichtung hilfreich sind,

[0026] Fig. 8(a) und Fig. 8(b) beispielhafte Ansichten sind, die jeweils zum Erläutern des Kriechens eines Lots hilfreich sind, wenn eine Halbleitervorrichtung paketiert wird;

[0027] Fig. 9(a) und Fig. 9(b) erläuternde Ansichten sind, die jeweils zur Erklärung eines Verfahrens zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hilfreich sind;

[0028] Fig. 10 eine Querschnittsansicht ist, die eine Struktur einer im Stand der Technik bekannten Halbleitervorrichtung zeigt; und

[0029] Fig. 11(a) bis Fig. 11(j) erläuternde Ansichten sind, die zur Erklärung eines Verfahrens zum Herstellen einer aus dem Stand der Technik bekannten Halbleitervorrichtung hilfreich sind.

[0030] Fig. 1 zeigt eine Halbleitervorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Efindung. Bei der Halbleitervorrichtung gemäß dieser Ausführungsform wird jeder externe Verbindungsanschluss **12** hergestellt, indem ein Golddraht **12a**, betrachtet von der Seite, in eine L-Form gebogen wird und mit einem Neuverdrahtungsbereich **18**, der auf einer Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen eines Halbleiterelements **10** ausgebildet ist, auf die gleiche Weise wie die in Fig. 10 gezeigte Halbleitervorrichtung verbunden oder sekundärverdrahtet wird. Auch wenn der externe Verbindungsanschluss diese Ausführungsform in der Seitenansicht betrachtet **12** die L-Form aufweist, kann er andere Formen aufweisen, wie zum Beispiel eine S-Form oder eine Kurvenform, wie zum Beispiel eine gekrümmte Form. Der Neuverdrahtungsbereich **18** ist auf der Oberfläche einer elektrisch isolierenden Schicht **17** ausgebildet, der einen Passivierungsfilm **16** bedeckt, während eines der Enden desselben mit einem Elektrodenanschluss **14** verbunden ist. Das Bezugszeichen **18a** bezeichnet eine Metallschicht, die mit dem Elektrodenanschluss **14** elektrisch verbunden ist.

[0031] Die Halbleitervorrichtung dieser Ausführungsform weist eine Struktur auf, die im Wesentlichen die Gleiche wie die der in Fig. 10 gezeigten, herkömmlichen Halbleitervorrichtung abgesehen davon ist, dass der Neuverdrahtungsbereich **18**, der auf der Oberfäche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen ausgebildet ist, mit einem isolierenden Harz **30** bedeckt ist. Der externe Verbindungsanschluss **12** ist ausgehend von der Basis freigelegt, aber die gesamte Oberfläche der Oberfäche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen ist mit dem isolierenden Harz **30** bedeckt. Weil die Oberfäche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen mit dem isolierenden Harz **30** auf diese Weise bedeckt ist, ist der Neuverdrahtungsbereich **18** geschützt, ohne dabei zur Außenseite freigelegt zu sein. Folglich ist es möglich, die Probleme zu verhindern, dass Lot an dem Neuverdrahtungsbereich **30** anhaftet und einen elektrischen Kurzschluss zwischen Zuführungsdrähten fördert und dass zwischen benachbarten Neuverdrahtungsbereichen **18** Oberflächenwanderung auftritt. Folglich kann die Halbleitervorrichtung dieser Ausführungsform auf zuverlässige Weise paketiert werden, ohne dabei den elektrischen Kurzschluss zwischen den Zuleitungsdrähten zu verursachen, und kann beim Pakettieren auf einfache Weise gehandhabt werden.

[0032] Ein Verfahren zum Herstellen der Halbleitervorrichtung, die eine derartige Struktur aufweist, dass die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen der Halbleitervorrichtung mit dem isolierenden Harz **30** bedeckt ist, ist bis zu dem Herstellungsschritt (j) genau das gleiche, wie das Herstellungsverfahren der Halbleitervorrichtung gemäß dem in **Fig.** 11 gezeigten Stand der Technik. Nach diesem Verfahrensschritt (j) wird die Oberfäche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen mit einem Harzmaterial beschichtet, das eine elektrisch isolierende Eigenschaft aufweist, wobei dann das Aushärten durchgeführt wird (Fig. 2(a)). Als Nächstes wird das Harzmaterial **30a**, das während des Beschichtens an der äußeren Oberfläche des externen Verbindungsanschlusses **12** anhaftet, durch Ätzen entfernt (Fig. 2(b)), wobei die Halbleitervorrichtung bereitgestellt wird. Das Verfahren, die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterelements **10** mit dem Harzmaterial zu beschichten, umfasst Schleuderbeschichten, Sprühbeschichten und so weiter.

[0033] Die Halbleiterelement gemäß dieser Ausführungsform ist von dem Typ, bei dem die Oberfläche

zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterelements mit dem isolierenden Harz **30** bedeckt ist und der externe Verbindungsanschluss **12** von dem Basisbereich freigelegt ist. Im Gegensatz dazu sind die Halbleitervorrichtungen der in Fig. 3 und Fig. 4 gezeigten Ausführungsformen von dem Typ, bei dem die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterelements **10** relativ dick mit dem isolierenden Harz **30** bedeckt ist und nur der distale Endbereich des externen Verbindungsanschlusses **12** von der äußeren Oberfläche des isolierenden Harzes **30** freigelegt ist.

[0034] Bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform ist der externe Verbindungsanschluss **12** betrachtet in der Seitenansicht auf die gleiche Weise, wie bei der oben geschriebenen Ausführungsform in die L-Form gebogen, und der distale Endbereich dieses externen Verbindungsanschlusses **12** ist von der äußeren Oberfläche des isolierenden Harzes **30** freigelegt. Der externe Verbindungsanschluss **12** weist eine Schutzplattierung **12b** auf, die auf der äußeren Oberfläche eines Golddrahts **12a** ausgebildet ist.

[0035] Bei der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform ist der externe Verbindungsanschluss **12** so geformt, dass er sich ausgehend von der Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen vertikal nach oben erstreckt. Der distale Endbereich des externen Verbindungsanschlusses **12** ragt von der äußeren Oberfläche des isolierenden Harzes **30** vor und eine Lotkugel **32** ist an dem distalen Endbereich des externen Verbindungsanschlusses **12** ausgebildet. Die Lotkugel **32** kann an dem distalen Endbereich des externen Verbindungsanschlusses **12** gebildet werden, indem eine Lotpaste aufgedruckt wird, die auf dem distalen Endbereich des externen Verbindungsanschlusses **12** aufgebracht wird, und das Lot erneut zum Fließen gebracht wird. Um die Kugel **32** an den distalen Endbereich des externen Verbindungsanschlusses **12** zu bondieren, ist der externe Verbindungsanschluss **12** vorzugsweise aus dem Golddraht selbst oder aus einem mit einer Palladiumplattierung plattierten Golddraht oder einem Golddraht hergestellt, der mit einer Nickel-Kobalt-Legierung und ferner mit einer Palladiumplattierung plattiert ist, um dessen Benetzbarkeit durch Lot zu verbessern.

[0036] Bei den in Fig. 3 und Fig. 4 gezeigten Ausführungsformen ist der externe Verbindungsanschluss **12** in dem isolierenden Harz **30** begraben. Daher haben diese Ausführungsformen den Vorteil, dass der Vorgang, zum Bedecken der Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen mit dem isolierenden Harz **30** relativ einfach wird. Wenn diese Halbleitervorrichtungen hergestellt werden, sind die Verfahrensschritte bis zu der Bildung des externen Verbindungsanschlusses **12** die gleichen, wie diejenigen des bekannten Verfahrens. Nachdem der externe Verbindungsanschluss **12** hergestellt ist, wird die gesamte Oberfläche der Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterelements **10** mit dem isolierenden Harz **30** so beschichtet, dass der externe Verbindungsanschluss **12** begraben ist, und die äußere O-berfläche des isolierenden Harzes **30** wird so geätzt, dass der distale Endbereich des externen Verbindungsanschlusses **12** ausgehend von der Oberfläche des isolierenden Harzes **30** freigelegt wird.

[0037] Wenn der externe Verbindungsanschluss **12** in dem isolierenden Harz **30** abgesehen von seinem distalen Ende, wie in Fig. 3 und Fig. 4 gezeigt, begraben ist, wird ein isolierendes Harz **30** mit einem geringen Elastizitätsmodul vorzugsweise so verwendet, dass die thermische Belastung an dem Teil des isolierenden Harzes **30** während des Paketierungsvorgangs verringert werden kann. Ein. Ein Harzmaterial, das ein Elastizitätsmodul von nicht höher als 1 KPa aufweist, ist für das isolierende Harz **30** geeignet, und Beispiele eines solchen Harzes umfassen Epoxydharz, Acrylharz, Siliziumharz und so weiter. Wenn das isolierende Harz **30**, das ein derart niedriges Elastizitätsmodul aufweist, verwendet wird, können die thermische Belastung oder dergleichen während des Paketierens der Halbleitervorrichtung auf wirksame Weise verringert werden.

[0038] Ferner kann das Problem des elektrischen Kurzschlusses von Drähten beim Pakettieren beseitigt werden und eine Halbleitervorrichtung, die auf einfache Weise zu handhaben ist, kann bereitgestellt werden.

[0039] Die Halbleitervorrichtung gemäß jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen verwendet den externen Verbindungsanschluss **12**, der hergestellt wird, indem die Schutzplattierung **12b** der Nickel-Kobalt-Legierung auf den Golddraht **12a** aufgebracht wird. Wenn die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterchips **10** mit dem isolierenden Harz **30**, wie in Fig. 3 und Fig. 4 gezeigt, bedeckt ist, ist es jedoch auch nicht möglich, die äußere Oberfläche des externen Verbindungsanschlusses **12** mit der Schutzplattierung **12b** zu bedecken. Stattdessen schützt das isolierende Harz **30** den externen Verbindungsanschluss **12**.

[0040] Fig. 5 zeigt die Halbleitervorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bei der Halbleitervorrichtung gemäß dieser Ausführungsform ist die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen einschließlich des Neuverdrahtungsbereichs **18** vollständig mit dem isolierenden Harz **30** bedeckt, das eine elektrisch isolierende Eigenschaft aufweist. Der externe Verbindungsanschluss **12**, der ausgehend von der Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen vorsteht, ist mit dem isolierenden Harz **30** abgesehen von dem distalen Endbereich desselben bedeckt, der mit dem Pa-

ketierungssubstrat zu verbinden ist. Da die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen einschließlich des Neuverdrahtungsbereichs **18** mit dem isolierenden Harz **30** bedeckt ist, ist der Neuverdrahtungsbereich **18** davor geschützt, zur Außenseite hin freigelegt zu werden. Folglich kann das Problem, dass das Lot an dem Neuverdrahtungsbereich **18** anhaftet und den elektrischen Kurzschluss von Zuleitungsdrähten beim Paketieren der Halbleitervorrichtung fördert, beseitigt werden, und zusätzlich kann eine Oberflächenwanderung zwischen benachbarten Zuleitungsdrähten verhindert werden.

[0041] Eine Metallschicht **19** ist eine Pd-plattierte Schicht, die in dem Gebiet ausgebildet ist, an das der Golddraht **12a** des Neuverdrahtungsmusters **18** bondiert ist. Eine solche Metallschicht **19** ist nicht immer notwendig.

[0042] Weil das isolierende Harz **30** die äußere Oberfläche des Golddrahtes **12a** bedeckt, nutzt diese Ausführungsform ein Harz, das ein niedriges Elastizitätsmodul und ein bestimmtes Maß an Flexibilität aufweist, so dass der externe Verbindungsanschluss **12** eine geforderte Flexibilität in dem Zustand aufweisen kann, in dem er mit dem isolierenden Harz **30** bedeckt wird. Ein Kunststoffmaterial, das ein Elastizitätsmodul von bis zu 1 KPa aufweist, kann geeigneter Weise für das isolierende Harz **30** verwendet werden und bevorzugte Beispiele jedes Harzes sind Epoxid- oder Acryl-Harzmaterialien oder ein Siliziumharz. Wenn die äußere Oberfläche des Golddrahtes **12a** mit dem isolierenden Harz **30**, das eine geringe Flexibilität aufweist, bedeckt ist, ist der externe Verbindungsanschluss **12** mit höherer und ausreichender Flexibilität verglichen damit ausgestattet, wenn die äußere Oberfläche des Golddrahtes **12a** durch die Schutzplattierung **12b** bedeckt ist, wie dies bei bekannten Vorrichtungen durchgeführt wurde, und der Spannungsverteilungsablauf kann beim Paketieren besser werden.

[0043] **Fig.** 6 und 7 zeigen ein Herstellungsverfahren der Halbleitervorrichtung dieser Ausführungsform. Fig. 6(a) zeigt einen Zustand, in dem der Neuverdrahtungsbereich **18** auf der Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterelements **10** gebildet wird. Bei dieser Ausführungsform wird die Schutzplattierung **12b** nicht auf die äußere Oberfläche des Golddrahtes **12a** als der externe Verbindungsanschluss **12** aufgetragen. Daher kann der Neuverdrahtungsbereich **18** hergestellt werden, indem die Metallschicht **18a** in dem Verfahrensschritt (e) in dem in **Fig.** 11 gezeigten bekannten Verfahren geätzt wird. Ein anderes Verfahren, den Neuverdrahtungsbereich **18** herzustellen, umfasst die Schritte, eine Leiterschicht durch Sputtern oder vergleichbare Maßnahmen auf der Oberfläche der elektrischen Isolationsschicht **17**, die auf der Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen ausgebildet ist, zu bilden, ein Schutzmuster zu bilden, das nur die Bereich bedeckt, an denen die Neuverdrahtungsbereiche **18** auf der Oberfläche der Leiterschicht zu bilden sind, und die Leiterschicht mit dem Schutzmuster als Maske so zu ätzen, dass der Neuverdrahtungsbereich **18** zurückbleibt.

[0044] Fig. 6(b) zeigt den Zustand, in dem der externe Verbindungsanschluss **12** durch Bondieren des Golddrahtes **12a** an den Neuverdrahtungsbereich **18** hergestellt wird. Der Golddraht **12a** wird zuerst an den Neuverdrahtungsbereich **18** unter Verwendung eines Bondierungswerkzeuges **24** zum Drahtbondieren der Halbleitervorrichtung bondiert und wird dann in die L-Form und die Form gebogen, die für den externen Verbindungsanschluss **12** benötigt wird, indem die Bewegung des Bondierungswerkzeuges **24**, wie in der Zeichnung gezeigt, gesteuert wird.

[0045] Fig. 6(c) zeigt den Zustand, in dem die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen in das flüssige isolierende Harz **30** so eingetaucht wird, dass die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterelements **10** und die äußere Oberfläche des externen Verbindungsanschlusses **12** mit dem isolierenden Harz **30** beschichtet werden können.

[0046] Es ist übrigens möglich, das flüssige isolierende Harz **30** auf die Oberfläche zum Bilden von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterelements **10** zu sprühen und die gesamte Oberfläche der Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen und den externen Verbindungsanschluss **12** mit dem isolierenden Harz **30** zu bedecken, anstelle die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterelements **10** und den externen Verbindungsanschluss **12** in das flüssige isolierende Harz **30** einzutauchen.

[0047] Fig. 7(a) zeigt den Zustand, in dem die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterelements **10** und die äußere Oberfläche des externen Verbindungsanschlusses **12** mit dem isolierenden Harz **30** durch den oben beschriebenen Verfahrensschritt bedeckt sind. Nachdem die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen und die Oberfläche des externen Verbindungsanschlusses mit dem isolierenden Harz **30** bedeckt sind, wird das isolierende Harz **30** ausgehärtet.

[0048] Nach dem Aushärten wird der distale Endbereich des externen Verbindungsanschlusses **12** freigelegt. Hierfür wird der distale Endbereich des externen Verbindungsanschlusses **12** zuerst in eine Schällösung **40**, wie in Fig. 7(a) gezeigt, so eingetaucht, dass das isolierende Harz **30**, das den distalen Endbereich des externen Verbindungsanschlusses **12** bedeckt, gelöst und entfernt werden kann.

[0049] Abhängig von der Art des isolierenden Harzes ist es übrigens möglich, zuerst die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen und die äußere Oberfläche des externen Verbindungsanschlusses **12** mit dem isolierenden Harz **30** zu bedecken, dann das isolierende Harz **30** provisorisch auszuhärten, und das isolierende Harz **30** von dem distalen Endbereich des externen Verbindungsanschlusses **12** zu lösen und zu entfernen, und danach ein tatsächliches Aushärten durchzuführen. Der Zustand, in dem das isolierende Harz **30** provisorisch ausgehärtet ist, hat den bereit, dass das isolierende Harz **30** auf einfache Weise gelöst und entfernt werden kann.

[0050] Fig. 7(b) zeigt die resultierende Halbleitervorrichtung in dem Zustand, in dem der distale Endbereich des externen Verbindungsanschlusses **12** freigelegt ist und die Bereiche des externen Verbindungsanschlusses **12**, die sich von seinem distalen Endbereich unterscheiden, und die gesamte Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen mit dem isolierenden Harz **30** auf die oben beschriebene Weise bedeckt sind.

[0051] Bei der so hergestellten Halbleitervorrichtung ist der externe Verbindungsanschluss **12** mit dem isolierenden Harz **30** bedeckt und daher verstärkt abgestützt. Weil das isolierende Harz **30** eine vorbestimmte Flexibilität aufweist, beschränkt es die Flexibilität des externen Verbindungsanschlusses **12** nicht, kann aber thermische Spannung beim Paketierungsverfahren der Halbleitervorrichtung auf geeignete Weise verringern.

[0052] Bei der Halbleitervorrichtung gemäß dieser Ausführungsform kann die Lot-Benetzbarkeit zum Zeitpunkt des Paketierens angepasst werden, indem der freigelegte Umfang des distalen Endbereichs des externen Verbindungsanschlusses **12** angepasst wird. Wenn die äußere Oberfläche des externen Verbindungsanschlusses **12** mit dem isolierenden Harz **30** wie in Fig. 8(a) bedeckt ist, kann ein Wandern des Lots **50** an dem Bereich unter Kontrolle gehalten werden, an dem das isolierende Harz **30** angeordnet ist. Das Lot **50** kann vorher auf dem distalen Ende des externen Verbindungsanschlusses **12** gebildet werden oder kann ansonsten an einem Anschlussbereich der Befestigungsleiterplatte gebildet werden. Fig. 8(b) zeigt den Zustand, in dem der externe Verbindungsanschluss **12** nicht mit isolierenden Harz **30** bedeckt ist und ein Fließen des Lots **50** auftritt.

[0053] **Fig.** 9 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterchips **10** mit dem isolierenden Harz **30** so bedeckt ist, dass der externe Verbindungsanschluss **12** begraben ist.

[0054] Fig. 9(a) zeigt den Zustand, in dem die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterelements **10** mit dem isolierenden Harz **30** bedeckt ist und der externe Verbindungsanschluss **12** ebenfalls mit dem isolierenden Harz **30** bedeckt ist. Der externe Verbindungsanschluss **12** ist lediglich aus dem Golddraht auf die gleiche Weise wie bei der oben beschriebenen Ausführungsform gebildet. Zum Beispiel kann Schleuderbeschichtung verwendet werden, um den externen Verbindungsanschluss **12** mit dem isolierenden Harz **30** so zu bedecken, dass der externe Verbindungsanschluss **12** begraben wird.

[0055] Wie in Fig. 9(b) gezeigt, wird die äußere Oberfläche des isolierenden Harzes **30**, nachdem die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterelements **10** mit dem isolierenden Harz **30** bedeckt ist, in die Schällösung für das isolierende Harz **30** eingetaucht. Auf diese Weise kann nur der distale Endbereich des externen Verbindungsanschlusses **12** ausgehend von der Oberfläche des isolierenden Harzes **30** freigelegt werden.

[0056] Bei dem Herstellungsverfahren der Halbleitervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist das Verfahren, die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterelements mit dem isolierenden Harz **30** in flüssiger Form zu bedecken, oder das Verfahren, die äußere Oberfläche des externen Verbindungsanschlusses **12** zu bedecken, auf einfache Weise auszuführen. Daher kann die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterchips **10** einfach mit dem isolierenden Harz **30** bedeckt werden.

[0057] Das Verfahren zum Herstellen der Halbleitervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung kann bei einen Fall angewendet werden, bei dem der einzelne Halbleiterchip das Werkstück ist, und bei einen Fall, bei dem ein Halbleiterwafer das Werkstück ist, wobei ein effizienter Herstellungsprozess verwendet werden kann. Wenn der Halbleiterwafer das Werkstück ist, wird die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen mit dem isolierenden Harz **30** bedeckt, während der externe Verbindungsanschluss **12** an die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterwafers angepasst wird. Danach wird der Halbleiterwafer in einzelne Halbleitervorrichtungen zerteilt.

[0058] Jede der oben beschriebenen Ausführungsformen verwendet eine solche Struktur, bei der der Neuverdrahtungsbereich **18** auf der Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterchips **10** angeordnet ist und der externe Verbindungsanschluss **12** mit dem Neuverdrahtungsbereich **18** verbunden ist. Der externe Verbindungsanschluss **12** kann jedoch so gebildet werden, dass er mit dem Elektrodenanschluss **14** selbst verbunden ist, ohne dabei den Neuverdrahtungsbereich auf der Oberfläche **18** zur Bildung von Elektrodenanschlüs-

sen anzuordnen.

[0059] Ein durch UV aushärtbares Harz kann für das isolierende Harz **30** verwendet werden. In diesem Fall werden, nachdem die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen mit dem isolierenden Harz **30** bedeckt ist, ultraviolette Strahlen auf das isolierende Harz **30** abgestrahlt, um es auszuhärten.

[0060] Bei der Halbleitervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist der Neuverdrahtungsbereich, der auf der Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterchips gebildet ist, mit dem isolierenden Harz bedeckt. Wenn der Halbleiterchip paketiert wird, ist die Halbleitervorrichtung danach von dem Problem frei, dass elektrische Kurzschlüsse zwischen den Zuleitungsdrähten auftreten, und dass sich Oberflächenwanderung entwickelt. Da das Material, das eine vorbestimmte Puffereigenschaft aufweist, für das isolierende Harz verwendet wird, das den Neuverdrahtungsbereich bedeckt, kann thermische Spannung, die zwischen dem Paketierungsdraht und dem Halbleiterchip beim Paketieren auftritt, auf wirksame Weise verringert werden, und es kann eine Halbleitervorrichtung mit hoher Zuverlässigkeit erreicht werden.

[0061] Gemäß dem Verfahren zum Herstellen der Halbleitervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung kann die Oberfläche zur Bildung von Elektrodenanschlüssen des Halbleiterchips auf einfache Weise mit dem isolierenden Harz bedeckt werden, und eine Halbleitervorrichtung, die eine hohe Zuverlässigkeit aufweist und beim Paketieren auf einfache Weise gehandhabt werden kann, kann erhalten werden.

Patentansprüche

1. Halbleitervorrichtung mit:
einem Halbleiterelement (**10**), das eine Oberfläche zur Bildung von Elektroden aufweist, auf der wenigstens ein Elektrodenanschluss (**14**) und ein Neuverdrahtungsbereich (**18**) ausgebildet sind, wobei der Neuverdrahtungsbereich (**18**) mit dem Elektrodenanschluss (**14**) elektrisch verbunden ist;
einem aus einem Draht herstellten externen Anschluss (**12**), der ein Basisende, das mit dem Neuverdrahtungsbereich (**18**) verbunden ist, und ein distales Ende aufweist, das sich von diesem erstreckt; und
elektrisch isolierendem Harz (**30**), das die Oberfläche zur Bildung von Elektroden, dem wenigstens einen Elektrodenanschluss (**14**), den Neuverdrahtungsbereich (**18**) und einen Teil des externen Anschlusses (**12**) derart bedeckt, dass wenigstens das distale Ende des externen Anschlusses (**12**) außerhalb des isolierenden Harzes freigelegt ist.

2. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, bei der der externe Anschluss (**12**) mit dem Neuverdrahtungsbereich (**18**) durch Drahtbonden verbunden ist und an einer dazwischen liegenden Stelle desselben zwischen den Basis- und distalen Enden desselben eine im wesentlichen L-Form aufweist.

3. Verfahren zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung mit einem Halbleiterelement (**10**), das eine Oberfläche zur Bildung von Elektroden aufweist, auf der wenigstens ein Elektrodenanschluss (**14**) und ein Neuverdrahtungsbereich (**18**) ausgebildet sind, wobei der Neuverdrahtungsbereich (**18**) mit dem Elektrodenanschluss (**14**) elektrisch verbunden ist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:
Bondieren eines Endes eines Drahts an den Neuverdrahtungsbereich (**18**), um einen externen Verbindungsanschluss (**12**) derart herzustellen, dass sich der externe Verbindungsanschluss (**12**) von dem Neuverdrahtungsbereich (**18**) erstreckt und von dem Neuverdrahtungsbereich (**18**) abgestützt ist;
Beschichten der Oberfläche zur Bildung von Elektroden, des wenigstens einen Elektrodenanschlusses (**14**), des Neuverdrahtungsbereichs (**18**) und einer äußeren Oberfäche des externen Verbindungsanschlusses mit einem elektrisch isolierenden Harz (**30**); und
Entfernen eines Teils des elektrisch isolierenden Harzes (**30**) von einem distalen Ende des externen Verbindungsanschlusses (**12**), um diesen von dem isolierenden Harz (**30**) freizulegen.

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem während des Bondierungsverfahrens das eine Ende des Drahts zuerst an den Neuverdrahtungsbereich (**18**) bondiert wird und dann ein im wesentlichen L-förmiger Teil an einer dazwischen liegenden Stelle desselben ausgebildet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, bei dem die Oberfläche zur Bildung von Elektroden mit elektrisch isolierendem Harz (**30**) durch Schleuderbeschichten oder Sprühbeschichten beschichtet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, bei dem die Oberfläche zur Bildung von Elektroden mit elektrisch isolierendem Harz (**30**) beschichtet wird, indem das Halbleiterelement (**10**) zusammen mit dem externen Verbindungsanschluss (**12**) in ein flüssiges isolierendes Harz getaucht wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, bei dem:
die Oberfläche zur Bildung von Elektroden des Halbleiterelements (**10**) mit einem elektrisch isolierenden Harz (**30**) derart beschichtet wird, dass eine Tiefe des externen Verbindungsanschlusses (**12**) in dem isolierenden Harz (**30**) begraben ist; und dann
ein Teil des elektrischen isolierenden Harzes (**30**) so entfernt wird, dass das distale Ende des externen Verbindungsanschlusses (**12**) von dem isolierenden Harz (**30**) freigelegt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem ein Teil des elektrisch isolierenden Harzes (**30**) durch Ätzen entfernt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem ein Teil des elektrisch isolierenden Harzes (**30**) entfernt wird, indem die Endspitze des externen Verbindungsanschlusses (**12**) in eine Schällösung getaucht wird.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

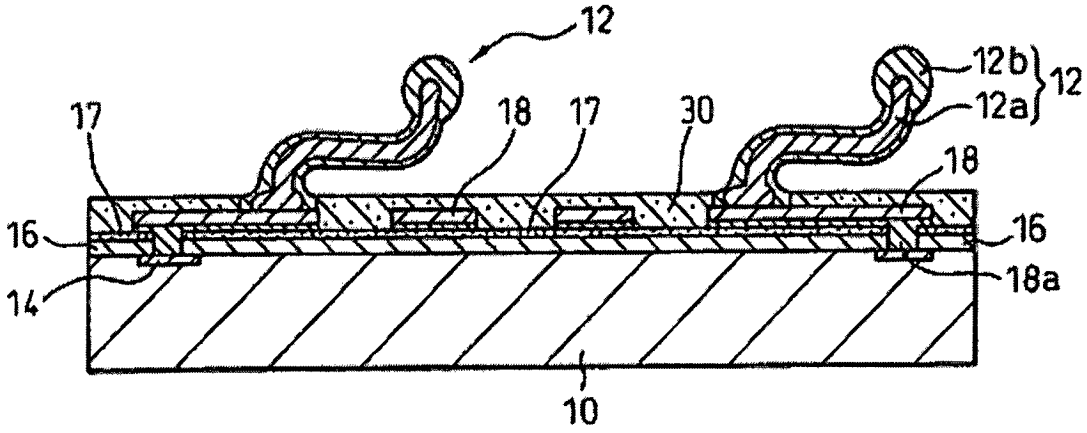

Fig. 2(a)

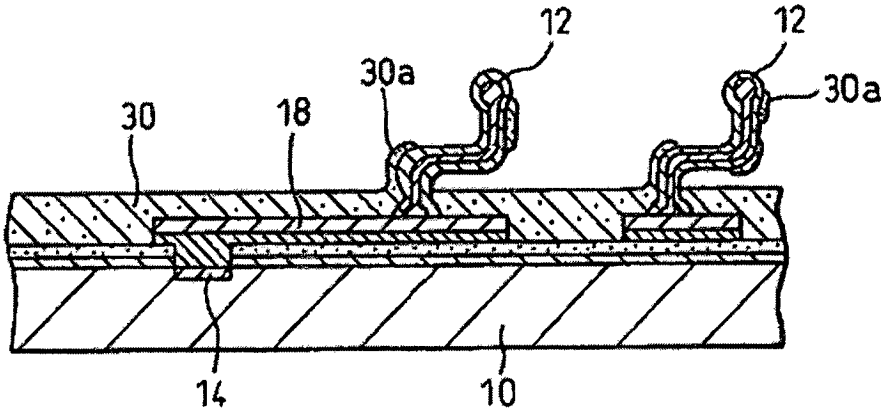

Fig. 2(b)

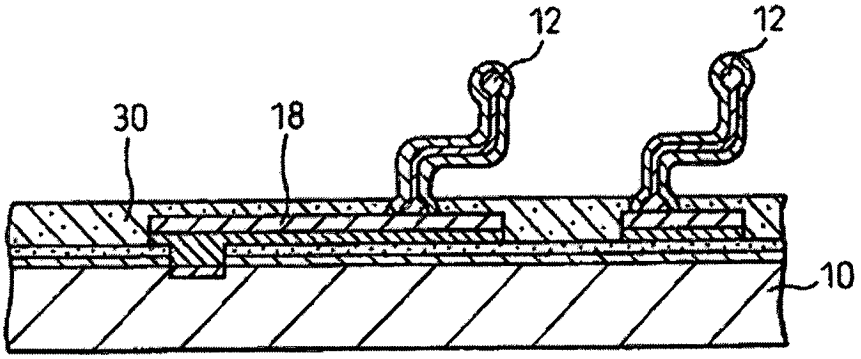

Fig. 3

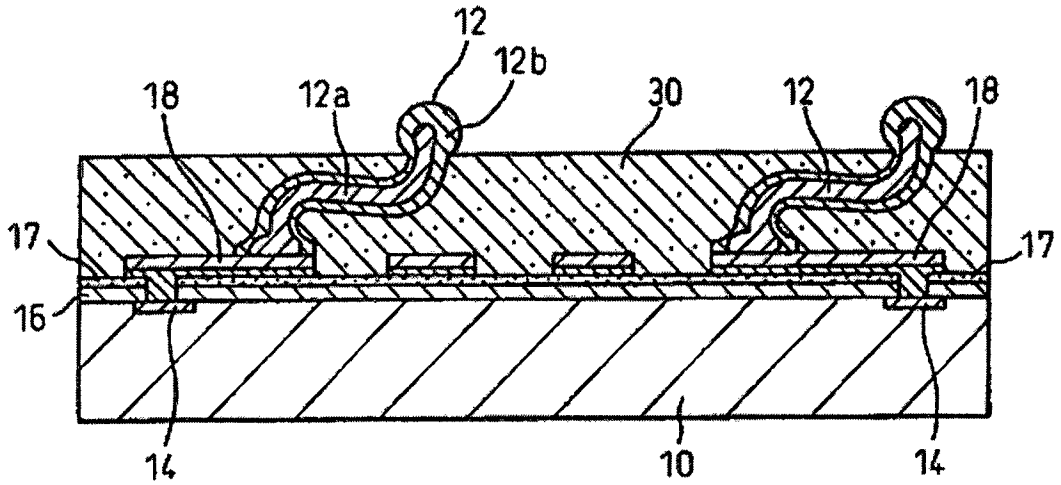
12
12b
18
12a
30
12
18
17
17
16
14
10
14

Fig. 4

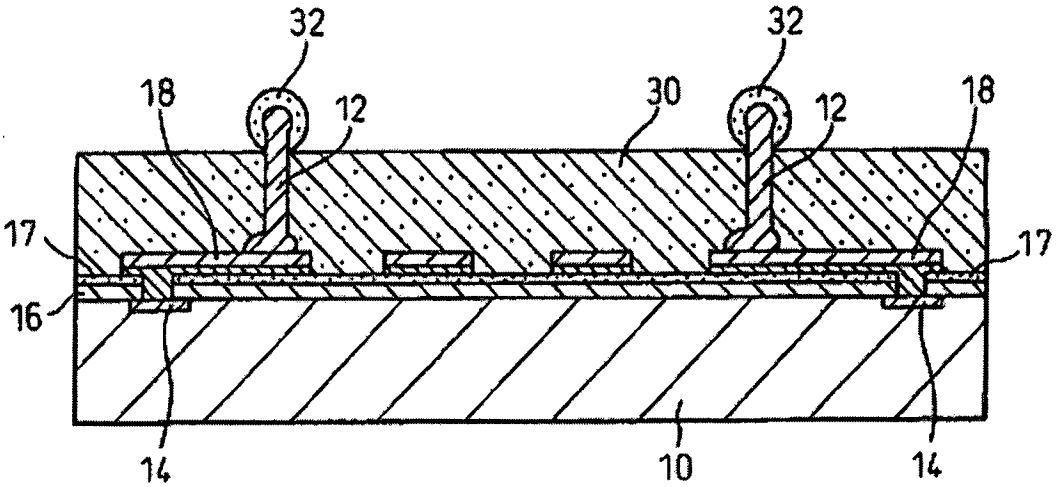
32
32
18
12
30
12
18
17
17
16
14
10
14

Fig. 5

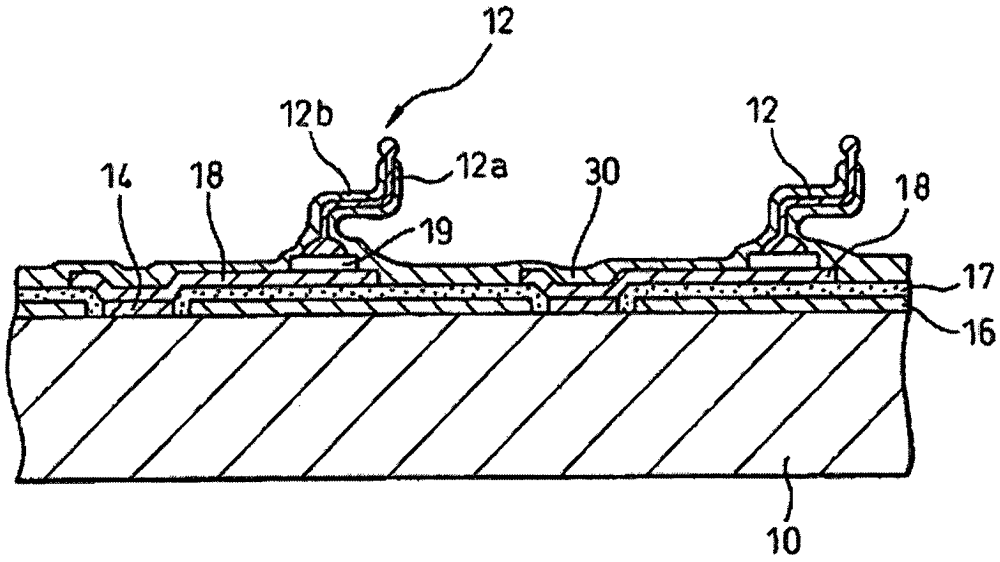

Fig.6(a)

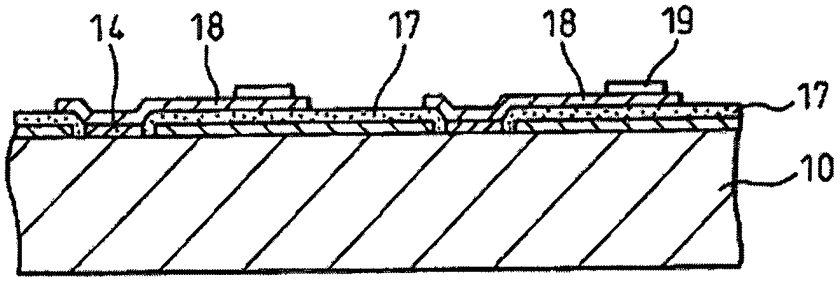

Fig.6(b)

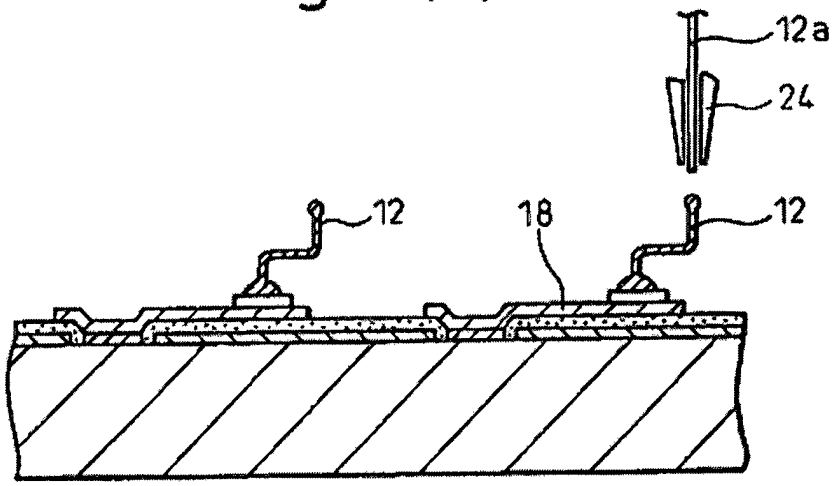

Fig.6(c)

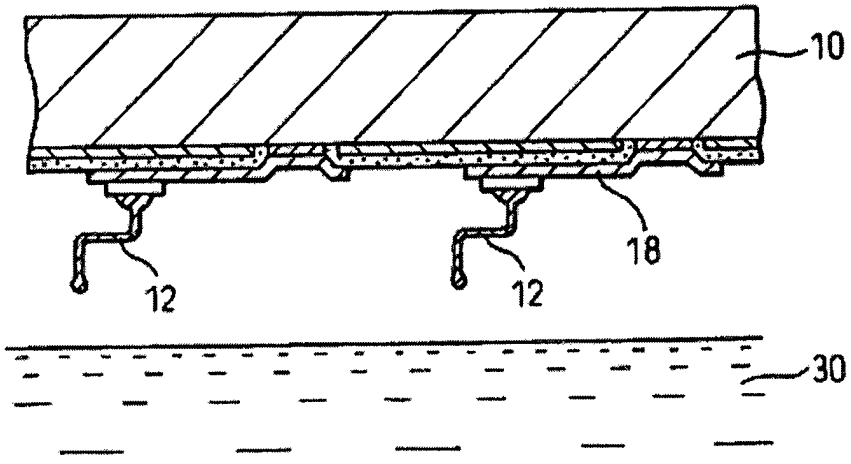

Fig.7(a)

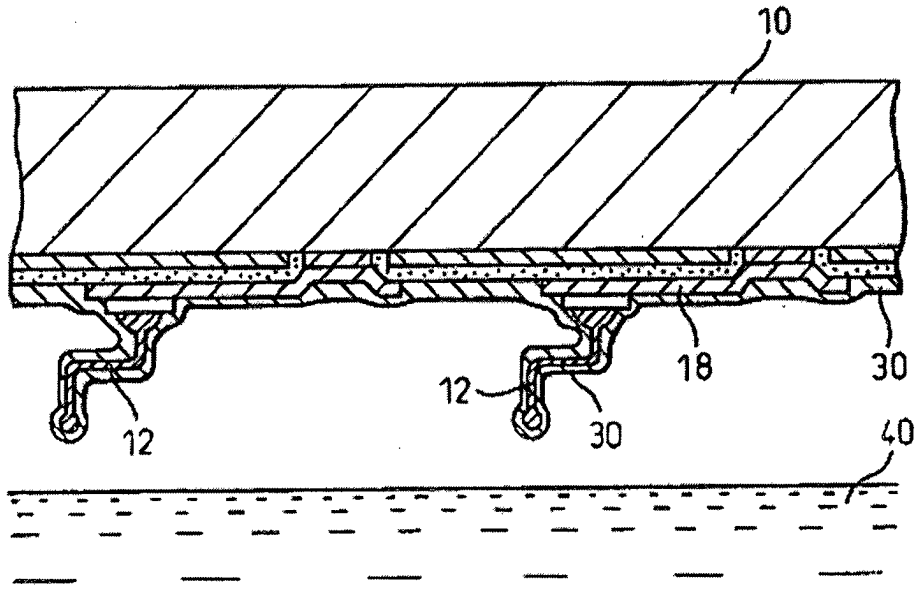

Fig.7(b)

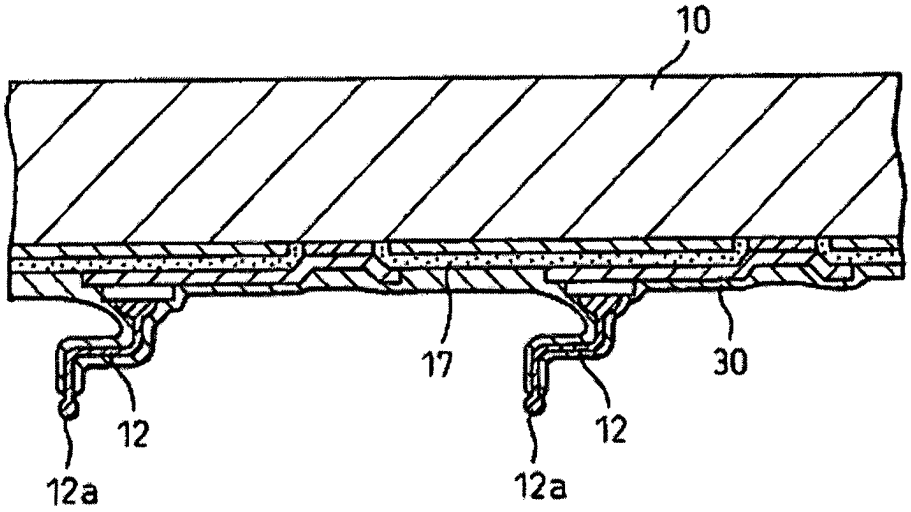

Fig. 8(a)

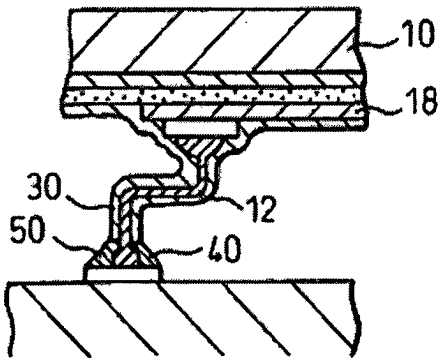

Fig. 8(b)

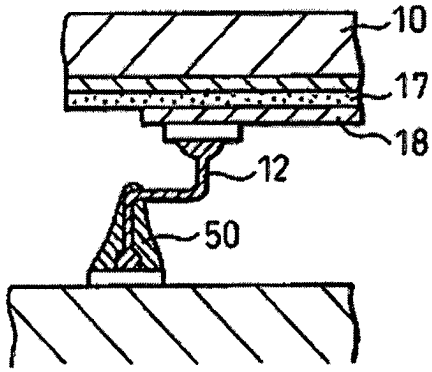

Fig. 9(a)

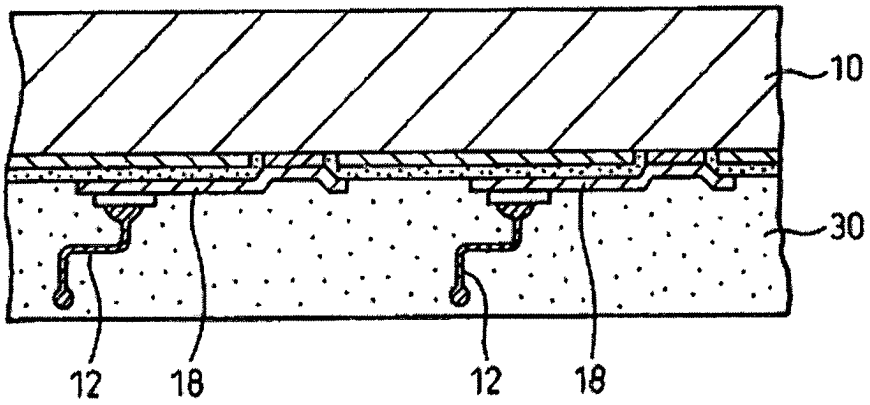

Fig. 9(b)

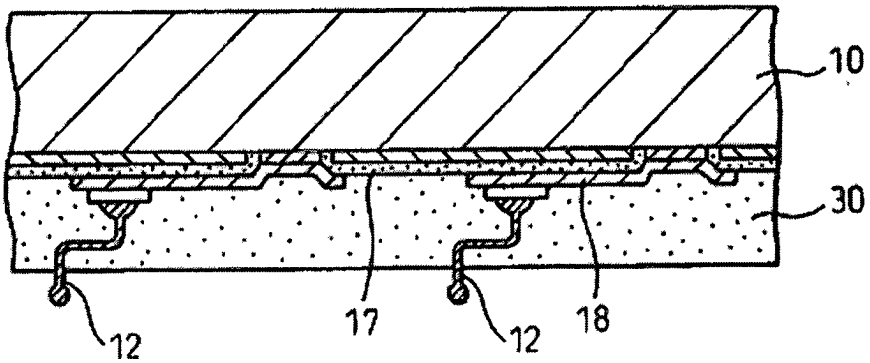

Fig. 10

Stand der Technik

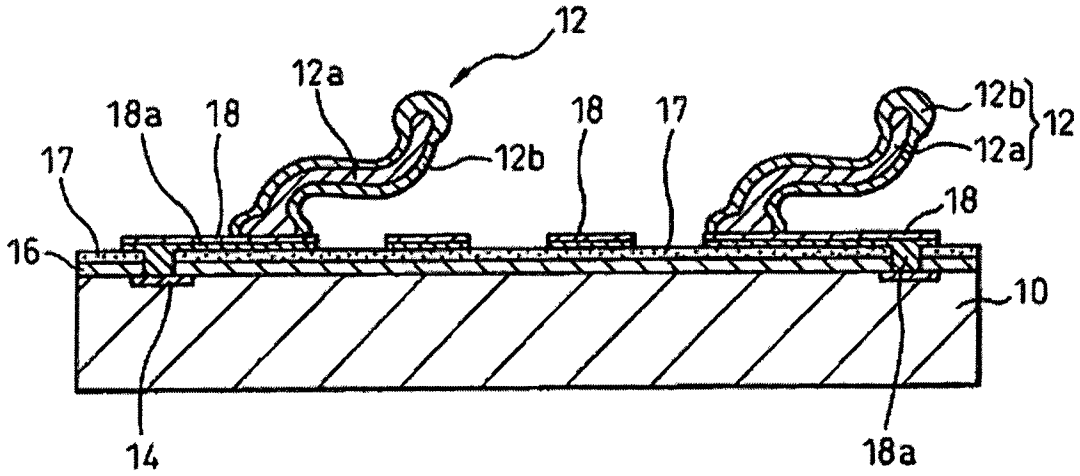

Fig.11(a)
(Stand der Technik)

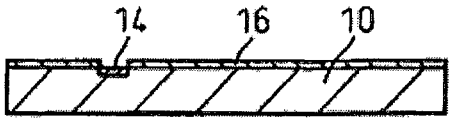

Fig.11(b)
(Stand der Technik)



Fig.11(c)
(Stand der Technik)

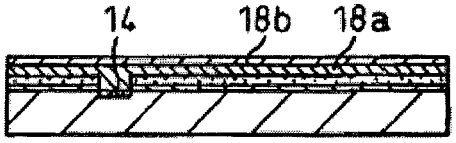

Fig.11(d)
(Stand der Technik)

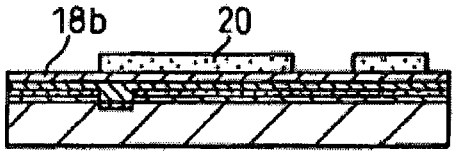

Fig.11(e)
(Stand der Technik)

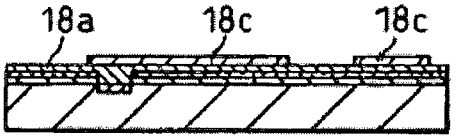

Fig.11(f)
(Stand der Technik)

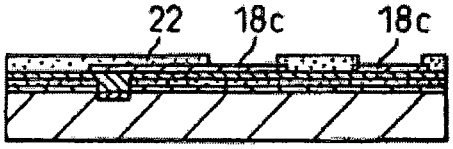

Fig.11(g)
(Stand der Technik)

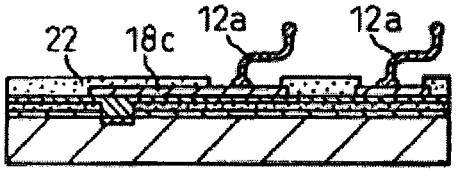

Fig.11(h)
(Stand der Technik)

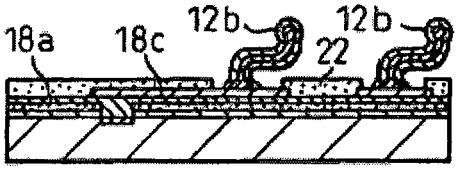

Fig.11(i)
(Stand der Technik)

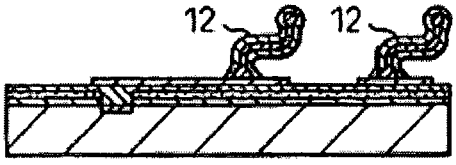

Fig.11(j)
(Stand der Technik)

