CH 619 333 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: H 05 K 3/28

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

ETH-BIBLIOTHEK ZÜRICH

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11) 619 333

(21) Gesuchsnummer: 13322/77

(22) Anmeldungsdatum: 01.11.1977

(24) Patent erteilt: 15.09.1980

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.09.1980

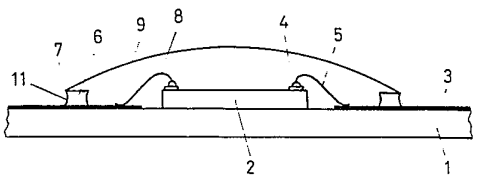
(73) Inhaber:
Faselec AG, Zürich

(72) Erfinder:
Rainer Schraivogel, Wettingen
Peter Steiner, Bonstetten

(74) Vertreter:
Fritz Isler, Patentanwaltsbureau, Zürich

(54) Verfahren zur Abdeckung eines flachen Bauteils mit einem Polymer.

(57) Ein auf einem mit Leiterbahnen (3) versehenen Substrat (1) befindliches flaches Bauteil (2) ist von einer Umrandung (6) umschlossen. Die Umrandung (6) wird durch Aetzen einer auf das Substrat (1) aufgebrachten photoempfindlichen, gemäss den Konturen der Umrandung (6) belichteten Kunststoffschicht gebildet. Nach dem Einbau des Bauteils (2) auf dem Substrat (1) wird flüssiges Polymer (8) in einer solchen Menge auf den umrandeten Bereich gebracht, dass es das Bauteil (2) bedeckt und sich bis zu den äusseren Kanten (7) der Umrandung (6) erstreckt. Hierauf wird das Polymer (8) ausgehärtet. Zufolge des Aetzens weisen die äusseren Kanten (7) der Umrandung (6) einen grossen Randwinkel auf, so dass an den Kanten (7) die Haftspannung kleiner als die Oberflächenspannung ist und das Polymer (8) nicht über die Kanten (7) kriechen kann. Dadurch lässt sich eine exakte, unveränderliche und auch bei einer übermässig grossen Menge des flüssigen Polymers eine sichere seitliche Begrenzung der Abdeckung des Bauteils mit geringem Aufwand und in Serien-Arbeitsweise erzielen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur seitlich begrenzten Abdeckung eines auf einem mit Leiterbahnen versehenen Substrat befindlichen flachen Bauteils mit einem flüssigen, härtbaren Polymer, dadurch gekennzeichnet, dass eine das Bauteil umschliessende Umrandung, deren Aussenkontur der seitlichen Begrenzung der herzustellenden Abdeckung entspricht, durch Ätzen einer auf das Substrat aufgebrachten, photoempfindlichen, gemäss den Konturen der Umrandung belichteten Kunststoffschicht gebildet wird und dass nach dem Einbau des Bauteils das flüssige Polymer in einer solchen Menge auf den umrandeten Bereich gebracht wird, dass es das Bauteil bedeckt und sich bis zur äusseren Kante der Umrandung erstreckt, worauf das Polymer ausgehärtet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zum Aufbringen der Kunststoffschicht auf das Substrat eine photoempfindliche Kunststoffolie verwendet wird.

3. Auf einem Substrat befindliches, gemäss dem Verfahren nach Anspruch 1 abgedecktes Bauteil.

4. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 zur Abdekkung eines plättchenförmigen Halbleiterbauteils.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur seitlich begrenzten Abdeckung eines auf einem mit Leiterbahnen versehenen Substrat befindlichen flachen Bauteils mit einem flüssigen, härtbaren Polymer.

Empfindliche Bauteile, die auf einem mit Leiterbahnen versehenen Substrat, z. B. einer Platte aus Keramik, Glas oder einem anderen Isolierstoff, montiert sind, müssen durch eine Abdeckung gegen mechanische Beschädigung und schädliche atmosphärische Einwirkungen geschützt werden. Dies ist insbesondere für flache Halbleiterkristalle oder integrierte Schaltungen der Fall, welche über sehr dünne Drähte, sogenannte Bonddrähte, mit den Leiterbahnen verbunden sind. Als Material für die Abdeckung wird hierbei ein auf das Bauteil gebrachter Tropfen eines flüssigen Polymers, z. B. eines Epoxidharzes oder eines Silikonharzes, verwendet, welches nach dem Aufbringen ausgehärtet wird.

Die im flüssigen Zustand des aufgebrachten Polymers eintretende Ausdehnung des Tropfens muss seitlich begrenzt werden, da das Polymer sonst in einen Bereich der Leiterbahnen fliesst, in welchem anschliessend, d. h. nach dem Aushärten des Polymers, Lötverbindungen herzustellen sind. Bei einem im Gebrauch stehenden Verfahren wird der Polymertropfen frei auf das abzudeckende Bauteil gebracht, wobei durch Wahl des Polymers bezüglich seiner Oberflächenspannung und Thixotropie sowie durch Abtupfen des Substrats längs der vorgesehenen Begrenzung der Abdeckung mit ganz geringen Mengen des Polymers versucht wird, dessen Ausfliessen zu verhindern. Mit diesem Verfahren, das zudem eine aufwendige Handarbeit erfordert, kann jedoch die Form des ausgehärteten Tropfens nicht oder nur sehr schwach bzw. unter Inkaufnahme einer hohen Ausschussquote genau definiert werden. Vielmehr kann ein Kriechen des Polymers bis zu seiner Aushärtung nicht verhindert werden, insbesondere weil Leiterbahnen dessen Rand kreuzen.

Es ist auch schon ein Verfahren angewendet worden, bei welchem zur Begrenzung des flüssigen Polymertropfens das Substrat mit einer Aussparung oder einer erhöhten Umrandung versehen wird. Eine Aussparung kann aber im Substrat im allgemeinen nicht mit der erforderlichen Tiefe gebildet werden, so dass weiterhin die Gefahr besteht, dass das flüssige Polymer über den Rand der Aussparung ausfliesst. Das Aufbringen einer erhöhten Umrandung, d. h. eines Rahmens, der erforderlichen Höhe auf das Substrat ist mit erheblichem Zeit- und Kostenaufwand verbunden, da die Umrandungen einzeln hergestellt, auf dem Substrat sorgfältig plaziert und auf diesem befestigt, z. B. angeklebt werden müssen.

Aufgabe der Erfindung ist, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das eine exakte, unveränderliche und auch bei einer übermässig grossen Menge des aufgebrachten flüssigen Polymers sichere seitliche Begrenzung der Abdeckung mit geringem Aufwand und in Serien-Arbeitsweise erlaubt.

Erfindungsgemäss ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass eine das Bauteil umschliessende Umrandung, deren Aussenkontur der seitlichen Begrenzung der herzustellenden Abdeckung entspricht, durch Ätzen einer auf das Substrat aufgebrachten, photoempfindlichen, gemäss den Konturen der Umrandung belichteten Kunststoffschicht gebildet wird und dass nach dem Einbau des Bauteils das flüssige Polymer in einer solchen Menge auf den umrandeten Bereich gebracht wird, dass es das Bauteil bedeckt und sich bis zur äusseren Kante der Umrandung erstreckt, worauf das Polymer ausgehärtet wird.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass unter dem Einfluss der Oberflächenspannung die seitliche Ausdehnung eines Tropfens durch die abfallenden äusseren Ränder einer Unterlage für den Tropfen oder einer Umrandung begrenzt wird. Somit braucht eine zur seitlichen Begrenzung der Abdeckung eines Bauteils vorgesehene Umrandung bloss eine geringe Höhe zu haben, die wesentlich kleiner ist als die Höhe des das Bauteil abdeckenden Tropfens. Die Erfindung ermöglicht es demnach, als Umrandung eine dünne Kunststoffschicht vorzusehen, wobei die Umrandung auf sehr wirtschaftliche Art durch Ätzen einer photoempfindlichen Kunststoffschicht hergestellt wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch eine nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellte Abdeckung eines Kristallplättchens oder des Plättchens einer integrierten Schaltung,

Fig. 2 einen schematischen Schnitt ähnlich Fig. 1 mit einer anderen Anordnung des Plättchens auf einem Substrat.

Gemäss Fig. 1 und 2 ist auf einem flachen Substrat 1, das aus einem Kunststoff, aus Keramik oder aus Glas bestehen kann, ein Plättchen 2 montiert, beispielsweise ein Kristallplättchen, ein Plättchen einer integrierten Schaltung oder ein anderes flaches Bauteil niedriger Höhe. Das Substrat 1 ist mit Leiterbahnen 3 versehen, die aus einer Kupferkaschierung des Substrats 1, aus einer Leitpaste oder aus Gold bestehen können. Anschlusspunkte 4 des Plättchens 2 sind über dünne Drähte 5, sogenannte Bonddrähte aus Aluminium oder Gold, mit den Leiterbahnen 3 verbunden. Ausserhalb der Verbindungsstellen der Drähte 5 mit den Leiterbahnen 3 befindet sich eine gegenüber der Oberfläche des Substrats 1 bzw. der Leiterbahnen 3 erhöhte, aus Kunststoff bestehende Umrandung 6, die geschlossen ist und demnach das Plättchen 2 samt den Drähten 5 umschliesst. Die Kontur der Umrandung 6 kann beliebig, z. B. kreisförmig oder rechteckig, sein. Der Querschnitt der Umrandung 6 ist angenähert rechteckig, wobei die äussere Kante 7 der Umrandung scharf ist. Die Höhe der Umrandung beträgt beispielsweise 0,1 mm.

Das Innere der Umrandung 6 ist mit einem Polymerisat 8, d. h. mit einem ausgehärteten, ursprünglich flüssigem Polymer, z. B. einem Epoxidharz oder einem Silikonharz, abgedeckt oder vergossen. Gemäss den dargestellten Oberflächen 9 des Polymerisats deckt dieses das Plättchen 2 und die Drähte 5 vollkommen ab und erstreckt sich bis zur äusseren Kante 7 bzw. den äusseren Kanten der Umrandung 6. Die Oberfläche 9 des abdeckenden Polymerisats 8 ist beim Beispiel der Fig. 2 weniger hoch über dem Substrats 1 als beim Beispiel der Fig. 1, weil

beim Beispiel der Fig. 2 das Plättchen 2 in einer Aussparung 10 des Substrats 1 montiert ist.

Die Herstellung der dargestellten Abdeckungen erfolgt in der nachstehend angeführten Weise. Das mit den Leiterbahnen 3 versehene Substrat 1 wird auf seiner Oberfläche mit einer photoempfindlichen Kunststoffschicht versehen. Diese Kunststoffschicht kann beispielsweise durch Besprühen des Substrats 1 mit einem photoempfindlichen Lack aufgebracht werden. Da zur Erzielung einer Schichtdicke von etwa 0,1 mm hierbei das Aufsprühen des Lackes in mehereren Schritten erfolgen muss, ist es vorteilhafter, eine als Lötstoppfilm handelsübliche photoempfindliche Folie auf das Substrat 1 aufzubringen, beispielsweise durch Warmpressen. Hierauf wird die aufgebrachte Kunststoffolie entsprechend den Konturen der gewünschten Umrandung 6 belichtet. Die belichtete Kunststoffschicht wird anschliessend geätzt, so dass nur die belichtete Umrandung 6 auf dem Substrat 1 stehen bleibt. Eine hierbei auftretende, in den Fig. 1 und 2 angedeutete Unterätzung 11 ist nicht nur ohne Nachteil, sondern bewirkt in vorteilhafter Weise eine scharfe Kante 7.

Das Substrat 1 wird nun mit den erforderlichen Bauteilen, insbesondere dem Plättchen 2, bestückt. Hierauf wird auf das Plättchen 2 ein Tropfen des als Abdeck- bzw. Vergussmasse vorgesehene flüssigen Polymere gebracht, und zwar in einer solchen Menge, dass das Plättchen 2 samt der Drähte 5 vollkommen bedeckt ist. Das Polymer fliesst hierbei bis zur inneren Kante bzw. den inneren Kanten der Umrandung 6 und dann auf die Oberseite der Umrandung 6. Der Polymertropfen wird jedoch an der äusseren Kante 7 bzw. den äusseren Kanten der Umrandung 6 festgehalten, da zufolge des grossen Randwinkels an der Kante 7 die Haftspannung kleiner als die Oberflächenspannung ist. Somit kann das Polymer nicht über die Kante 7 kriechen, auch wenn die Viskosität des Polymers bei einer anschliessenden, allenfalls unter mässiger Wärmeeinwirkung erfolgenden Aushärtung vorerst kleiner wird. Es folgt also, dass sich das in den Fig. 1 und 2 dargestellte Polymerisat 8 unabhängig von seiner Höhe, d. h. unabhängig von der Grösse des Polymertropfens, nicht weiter als bis zur äusseren Kante 7 der Umrandung 6 erstrecken kann.

Das erfindungsgemässe Verfahren weist den Vorteil auf, dass es erlaubt, genau, schnell und kostengünstig die Abdekkung des Bautels seitlich zu begrenzen, so dass das Verfahren für die serienmässige Herstellung von Substraten mit Halbleiterbauteilen, sogenannte Batchprozesse, sehr geeignet ist. Die aufgebrachte Kunststoffschicht kann darüber hinaus bei entsprechender Belichtung als Lötstopp und isolierender Oberflächenschutz verwendet werden, so dass sich separate Arbeitsgänge erübrigen. Das erfindungsgemässe Verfahren ermöglicht es zudem, Abdeckungen mit beliebigen Konturen kleinerer Abmessungen herzustellen als mit anderen Mitteln. Bei anderen Verfahren oft erforderliche Zusatzmittel wie Kleber, welche die Leiterbahnen verunreinigen und Lötprozesse erschweren können, entfallen beim erfindungsgemässen Verfahren vollständig.

Fig. 1

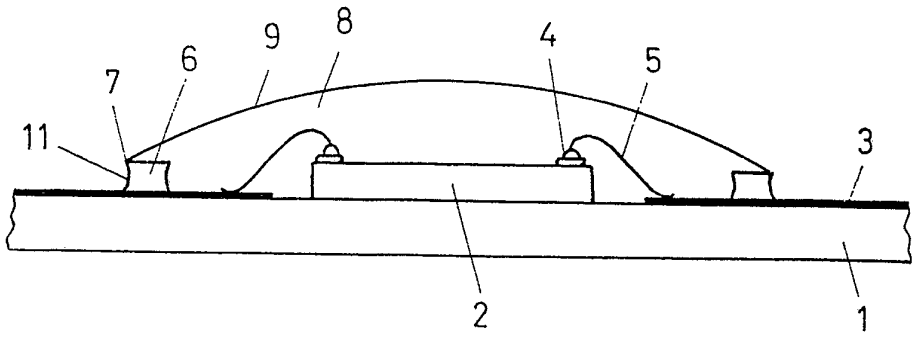


Fig. 2

