

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Oktober 2002 (24.10.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/084746 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 31/0203**, 33/00

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RISSING, Lutz** [DE/DE]; Am Seefeld 12, 83358 Seefeld (DE). **OBERMAYER, Florian** [DE/DE]; Falkenbruch 1, 83329 Waging am See (DE). **SCHROLL, Florian** [DE/DE]; Staller 2, 83370 Seeon (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/03564

(22) Internationales Anmeldedatum: 30. März 2002 (30.03.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(30) Angaben zur Priorität: 101 18 231.7 11. April 2001 (11.04.2001) DE

Veröffentlicht:

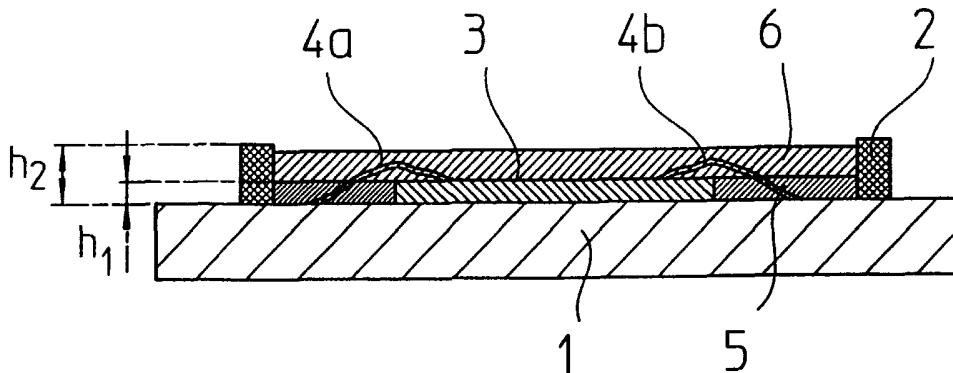
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH** [DE/DE]; Postfach 12 60, 83292 Traunreut (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** OPTOELECTRONIC COMPONENT ARRAY AND METHOD FOR THE PRODUCTION OF AN OPTOELECTRONIC COMPONENT ARRAY

(54) **Bezeichnung:** OPTOELEKTRONISCHE BAUELEMENTANORDNUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTANORDNUNG



WO 02/084746 A2

(57) **Abstract:** The invention relates to an optoelectronic component array and to a method for the production thereof. The optoelectronic component array comprises an optoelectronic component arranged on a support element, which is surrounded by a closed dam. An encapsulation is arranged in the inner area of the dam, which encapsulates the optoelectronic component and consists of two sealing materials. The inner area of the dam is preferably filled with a first sealing material up to the top edge of the optoelectronic component. The inner area of the dam located above the optoelectronic component is filled with a second transparent sealing material at least in one area of the window.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine optoelektronische Bauelementanordnung sowie ein Verfahren zu deren Herstellung angegeben. Die optoelektronische Bauelementanordnung umfasst ein auf einem Trägerelement angeordnetes optoelektronisches Bauelement, welches von einem geschlossenen Damm umgeben ist. Im Damm-Innenbereich ist ein Verguss angeordnet, der das optoelektronische Bauelement umkapselt und zwei Vergussmaterialien umfasst. Hierbei ist der Damm-Innenbereich vorzugsweise bis zur Oberkante des optoelektronischen Bauelementes mit einem ersten Vergussmaterial gefüllt. Der Damm-Innenbereich oberhalb des optoelektronischen Bauelementes ist zumindest in einem Fensterbereich mit einem zweiten transparenten Vergussmaterial gefüllt.



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Optoelektronische Bauelementanordnung und Verfahren zur Herstellung

=====
einer optoelektronischen Bauelementanordnung
=====

Die vorliegende Erfindung betrifft eine optoelektronische Bauelementanordnung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1. Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer optoelektronischen Bauelementanordnung nach dem Oberbegriff des Anspruches 10.

- 5 Eine gattungsgemäße optoelektronische Bauelementanordnung ist aus der JP 8-241976 bekannt. Auf einem Trägerelement ist ein als CCD-Chip ausgebildetes optoelektronisches Bauelement angeordnet, das von einem Damm ringförmig umgeben ist. Das Bauelement ist über Bonddrähte mit Leitungen im Trägerelement verbunden und wird derart elektrisch kontaktiert. Im Damm-Innenbereich ist ein Verguss angeordnet, der aus zwei transparenten Vergussmaterialien besteht. Aufgrund thermisch induzierter Spannungen können Risse im Verguss auftreten und ggf. die Bonddrähte beschädigen. Es wird daher vorgeschlagen, in einem ersten Schritt ein erstes transparentes Vergussmaterial in den Damm-Innenbereich einzubringen, 10 dieses thermisch auszuhärten und dabei Luftblasen aus dem Vergussmaterial zu eliminieren. Anschließend wird in einem zweiten Verfahrensschritt eine zweite transparente Vergussmasse in den Damm-Innenbereich eingebracht und wiederum thermisch ausgehärtet, um eventuelle Luftblasen im zweiten Vergussmaterial zu beseitigen. Auf diese Art und Weise lässt sich gewährleisten, dass keine Luftblasen mehr in den beiden Vergussmaterialien enthalten sind. Werden in einer derartigen Bauelementanordnung nunmehr Materialien mit stark voneinander abweichenden thermischen Ausdehnungskoeffizienten verwendet, können unter thermischen Belastungen Bonddraht-Risse auftreten. Deutlich unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten weisen etwa die einerseits verwendeten transparenten Vergussmaterialien bzw. Epoxidharze ($\alpha \approx 50 - 70 \text{ ppm/K}$) und andererseits die eingesetzten Materialien für das Trägerelement bzw. die Bonddrähte ($\alpha \approx 15 - 25 \text{ ppm/K}$) auf.
- 15
- 20
- 25

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine optoelektronische Bauelementanordnung sowie ein geeignetes Verfahren zu deren Herstellung anzugeben, worüber sichergestellt ist, dass die zur Kontaktierung des optoelektronischen Bauelementes vorgesehenen Bonddrähte auch bei variierenden Temperaturen nicht beschädigt werden.

5 Die erste, angegebene Aufgabe wird gelöst durch eine optoelektronische Bauelementanordnung mit den Merkmalen aus dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 1.

10 Vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäß optoelektronischen Bauelementanordnung ergeben sich aus den Maßnahmen, die in den von Anspruch 1 abhängigen Patentansprüchen aufgeführt sind.

15 Die zweite aufgeführte Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung einer optoelektronischen Bauelementanordnung gemäß den Maßnahmen aus dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 10 gelöst.

20 Vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäß Verfahrens ergeben sich aus den Maßnahmen, die in den von Anspruch 10 abhängigen Patentansprüchen aufgeführt sind.

25 Erfindungsgemäß wird nunmehr ein erstes Vergussmaterial in den Damm-Innenbereich eingebracht, wobei das erste Vergussmaterial vorteilhafterweise bis zur Oberkante des optoelektronischen Bauelementes reicht. Zumindest in einem räumlich definierten Fensterbereich wird darüber ein transparentes zweites Vergussmaterial eingebracht. Das erste Vergussmaterial wird vorzugsweise unterschiedlich zum transparenten zweiten Vergussmaterial gewählt. Insbesondere wird bei der Wahl des 30 ersten Vergussmaterials berücksichtigt, dass dieses einen möglichst niedrigen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist, der ungefähr an den thermischen Ausdehnungskoeffizienten der verwendeten Bonddrähte und des verwendeten Trägerelementes angepasst ist. Auf diese Art und

Weise lassen sich thermisch induzierte Spannungen im Bereich der Bonddrähte und damit ein unerwünschtes Reissen derselben vermeiden.

- Weiterhin vorteilhaft erweist sich, wenn bei der Wahl des ersten Vergussmaterials ein Material gewählt wird, das im ausgehärteten Zustand eine möglichst rauhe Oberfläche besitzt. Derart ist eine gute Haftung des darüber angeordneten zweiten Vergussmaterials sichergestellt, die zudem gewährleistet, dass es zu keinen thermisch verursachten Verscherungsbewegungen zwischen den beiden Vergussmaterialien kommt, die ggf. die Bonddrähte beschädigen könnten. Bei der Wahl des ersten Vergussmaterials müssen zudem nicht mehr dessen optische Eigenschaften berücksichtigt werden, d.h. die Materialwahl kann allein unter den oben angeführten Optimierungskriterien erfolgen.
- 15 Ein besonderer herstellungstechnischer Vorteil resultiert in einer möglichen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens, wenn das erste Vergussmaterial und das Damm-Material aus dem im wesentlich gleichen Grundmaterial bestehen und lediglich unterschiedliche Viskositäten besitzen, da dann das erste Vergussmaterial und der Damm im gleichen Arbeitsschritt aufgebracht und ausgehärtet werden können.
- 20

Weitere Vorteile sowie Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beiliegenden Figuren.

25

Dabei zeigt

- 30 Figur 1 eine schematisierte Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen optoelektronischen Bauelementanordnung;
- Figur 2a – 2e jeweils einen Verfahrensschritt im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungs-

gemäßigen optoelektronischen Bauelementanordnung.

In Figur 1 ist eine schematisierte, seitliche Schnittansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßigen optoelektronischen Bauelementanordnung dargestellt. Hierbei sind auf einem Trägerelement 1 die weiteren, nachfolgend zu erläuternden Komponenten der Bauelementanordnung angeordnet. Das Trägerelement 1 ist in diesem Beispiel als bekannte Leiterplatte aus FR4-Material ausgebildet. Alternativ kommen jedoch auch andere Materialien für das Trägerelement 1 in Betracht, wie etwa FR5, Aluminiumoxid, Glas etc..

Nicht erkennbar sind in Figur 1 die im Trägerelement 1 verlaufenden Leitungen, die zur elektrischen Kontaktierung des auf dem Trägerelement 1 angeordneten optoelektronischen Bauelementes 3 und eventueller weiterer Bauelemente dienen. Als optoelektronisches Bauelement 3 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel ein ungehäustes Bauelement 3 in Form eines Fotodetektors vorgesehen, dessen strahlungsempfindliche Fläche vom Trägerelement 1 weg orientiert ist. Alternativ hierzu könnte auch eine entsprechende ungehäuste Lichtquelle, ein sog. Opto-ASIC oder ein sonstiges Optoelektronik-Element als optoelektronisches Bauelement 3 an dieser Stelle zum Einsatz kommen.

Das jeweilige optoelektronische Bauelement 3 wird mittels Bonddrähten 4a, 25 4b mit den elektrischen Leitungen im Trägerelement 1 verbunden bzw. über die Bonddrähte 4a, 4b in bekannter Art und Weise elektrisch kontaktiert. Als Material wird für die Bonddrähte 4a, 4b im vorliegenden Beispiel Gold verwendet. Darüberhinaus sind auch Gold-Legierungen, Aluminium, Aluminium-Legierungen oder aber Kupfer als Bonddraht-Materialien einsetzbar.

30

Das optoelektronische Bauelement 2 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel auf dem Trägerlement 1 aufgeklebt; alternativ könnte diese Verbindung auch durch Legieren, Eutektisches Bonden, Anodisiertes Bonden, Löten oder aber Schweißen hergestellt werden.

Desweiteren umfasst die erfindungsgemäße optoelektronische Bauelementanordnung einen auf dem Trägerelement 1 angeordneten Damm 2, der das Bauelement 3 geschlossen umgibt bzw. umläuft. Der Damm 2 kann verschiedene Umlaufgeometrien aufweisen; beispielsweise kann der Damm 2 5 das Bauelement 3 quadratisch umgeben, alternativ kann aber auch ein rechteckförmiger, vieleckförmiger oder runder Dammverlauf um das Bauelement 3 vorgesehen sein.

Der Damm 2 weist eine Höhe h_2 auf, die im vorliegenden Beispiel deutlich 10 größer als die Höhe h_1 des Bauelementes 3 gewählt ist. Typische Werte für die Höhen h_1 , h_2 betragen etwa $h_1 = 450\mu\text{m}$ und $h_2 = 800\mu\text{m}$.

Eine wesentliche Funktion des Damms 2 besteht in der erfindungsgemäßen Bauelementanordnung darin, dass darüber die benötigte Fläche auf 15 dem Trägerelement 1 begrenzt wird, die zum Vergießen des Bauelementes 3 im Damm-Innenbereich mit einem Verguss erforderlich ist. Erfindungsgemäß werden zum Vergießen zwei Vergussmaterialien 5, 6 verwendet, wie nachfolgend noch detailliert erläutert wird. Das Vergießen der Bauelementanordnung mit der beiden Vergussmaterialien 5, 6 dient zum Schutz des 20 Bauelementes 3 sowie der Bonddrähte 4a, 4b gegenüber mechanischen Einflüssen.

Als geeignetes Damm-Material kann eine bekannte schwarze Epoxyfüllmasse in Form eines gefüllten Epoxidharzes vorgesehen werden, wie sie 25 von der Firma *Emerson & Cuming* unter der Typenbezeichnung *Amicon 50300 HT* vertrieben wird. Alternativ können auch Epoxyfüllmassen der Firma *Dexter Hysol* verwendet werden, die unter den Produktbezeichnungen *FP 4451* vertrieben werden.

30 Der Damm 2 besteht im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus einer einzigen Dammschicht, wie dies in Figur 1 ersichtlich ist. Alternativ könnte jedoch auch ein zwei- oder mehrschichtiger Dammaufbau vorgesehen werden, wie dies z.B. in der deutschen Patentanmeldung Nr. 100 24 336.3 beschrieben

ist. Desweiteren wäre es alternativ möglich, den Damm 2 als Spritzgussteil auszubilden.

- Wesentlich für die vorliegende Erfindung ist nunmehr, dass der im wattenartigen Damm-Innenbereich angeordnete Verguss, der das optoelektronische Bauelement 3 umkapselt, aus zwei verschiedenen Vergussmaterialien 5, 6 besteht. Hierbei ist im dargestellten Beispiel der Damm-Innenbereich etwa bis zur Oberkante des optoelektronischen Bauelementes 3 mit einem ersten Vergussmaterial 5 gefüllt. Das erste Vergussmaterial 5 weist im dargestellten Beispiel demzufolge ungefähr eine Höhe auf, die der Höhe h_1 des Bauelementes 3 entspricht. Grundsätzlich kann auch eine etwas geringere Höhe für das erste Vergussmaterial 5 vorgesehen werden, es sollte jedoch sichergestellt sein, dass der Damm-Innenbereich vorzugsweise maximal bis zur Oberkante des optoelektronischen Bauelementes 3 mit dem ersten Vergussmaterial gefüllt ist und demzufolge auch die strahlungsempfindliche oder ggf. strahlungsemittierende Fläche des optoelektronischen Bauelementes 3 nicht wesentlich vom ersten Vergussmaterial 5 bedeckt ist.
- Das erste Vergussmaterial 5 wird erfindungsgemäß derart gewählt, dass dessen thermischer Ausdehnungskoeffizient α_{VM1} in etwa an den thermischen Ausdehnungskoeffizienten der Bonddrähte 4a, 4b (α_{BD}) und des Trägerelementes 1 (α_{TE}) angepasst ist. Hierzu wird beispielsweise eine schwarze Epoxyfüllmasse verwendet, die einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten $\alpha_{VM1} \approx 18 - 19 \text{ ppm/K}$ aufweist. Damit ist gegenüber dem thermischen Ausdehnungskoeffizienten $\alpha_{BD} \approx 15 \text{ ppm/K}$ der Bonddrähte 4a, 4b bereits eine sehr gute Anpassung erreicht, wenn als Material für die Bonddrähte 4a, 4b Gold verwendet wird. Auch die anderen, oben bereits erwähnten Materialien für die Bonddrähte 4a, 4b weisen thermische Ausdehnungskoeffizienten im Bereich $\alpha_{BD} \approx [15 \text{ ppm/K} - 25 \text{ ppm/K}]$ auf. Ebenso liegt im Fall der Verwendung von FR4 als Material für das Trägerelement 1 eine gute Anpassung an dessen thermischen Ausdehnungskoeffizienten $\alpha_{TE} \approx 15 \text{ ppm/K}$ vor. Geeignete erste Vergussmaterialien 5 werden z.B. von den

Firma *Emerson & Cuming* oder *Dexter Hysol* unter den Produktbezeichnung *Amicon 50500-1* bzw. *FP 4450* vertrieben.

- Das erste Vergussmaterial 5 und das Material des Dammes 2 weisen in der 5 erläuterten Ausführungsform demzufolge das gleiche Grundmaterial auf und besitzen lediglich unterschiedliche Viskositäten. Wie später noch erläutert wird, resultieren aus dieser Materialwahl auch Vorteile im Verlauf einer möglichen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens.
- 10 Das erste Vergussmaterial 5 wird ferner derart gewählt, dass dieses im ausgehärteten Zustand eine möglichst große Oberflächenrauheit besitzt. Dadurch kann eine sehr gute Haftung mit dem darüber angeordneten Material, nämlich dem zweiten Vergussmaterial 6 sichergestellt werden. Beim zweiten Vergussmaterial 6 handelt es sich um ein handelsübliches transparentes 15 Vergussmaterial, das im Damm-Innenbereich zumindest in einem Fensterbereich oberhalb des optoelektronischen Bauelementes 3 angeordnet ist, also beispielsweise im strahlungsempfindlichen Bereich des Fotoelementes etc.. Als geeignet erweist sich für das zweite Vergussmaterial 6 z.B. das von der Firma *Dexter Hysol* unter der Produktbezeichnung *Hysol OS 2800* vertriebene Produkt. Alternativ wären auch die unter den Produktbezeichnungen *Hysol OS 1600*, *Hysol OS 1900*, *Hysol OS 2902*, *Hysol OS 4000* oder 20 *Hysol OS 4110* von der gleichen Firma vertriebenen Vergussmaterialien an dieser Stelle verwendbar.
- 25 Im Beispiel der Figur 1 füllt das zweite Vergussmaterial 6 den Damm-Innenbereich über dem ersten Vergussmaterial 5 und dem optoelektronischen Bauelement 3 vollständig aus. Wie bereits erwähnt, könnte alternativ aber auch lediglich ein kleinerer Fensterbereich damit gefüllt werden.
- 30 Durch die erfindungsgemäße Anordnung und Wahl der Vergussmaterialien 5, 6 wird zum einen sichergestellt, dass das Gesamt-Füllvolumen im Damm-Innenbereich, welches mit dem transparenten, zweiten Vergussmaterial 6 gefüllt werden muss, deutlich reduziert werden kann. Wie oben erläutert resultierten die Probleme in Verbindung mit dem thermisch induzierten Ab-

scheren der Bonddrähte 4a, 4b im wesentlichen aufgrund der stark differierenden thermischen Ausdehnungskoeffizienten transparenter Vergussmaterialien einerseits und der Bonddrähte 4a, 4b bzw. des Trägerelementes 1 andererseits. Das verringerte Füllvolumen wirkt sich auch dahingehend positiv aus, dass die auf den Schrumpfungsprozess beim Aushärten zurückgehenden Spannungen innerhalb der Bauelementanordnung reduziert werden. Des Weiteren ist aufgrund der rauen Oberflächenbeschaffenheit des ersten Vergussmaterials 5 gewährleistet, dass eine gute Verzahnung mit dem darüberliegenden zweiten Vergussmaterial 6 resultiert. Dadurch ist ein thermisch bedingtes Abscheren der beiden Vergussmaterialien 5, 6 gegeneinander und damit ein Reissen der Bonddrähte 4a, 4b praktisch nicht mehr möglich.

Neben der erläuterten ersten Ausführungsform einer optoelektronischen Bauelementanordnung existieren im Rahmen der vorliegenden Erfindung selbstverständlich noch alternative Ausführungsvarianten. Eine zweites Ausführungsbeispiel sei nachfolgend in Verbindung mit den Figuren 2a – 2e erläutert, anhand der auch eine mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben wird.

In einem ersten Prozessschritt, dargestellt in Figur 2a, wird zunächst das ungehäuste optoelektronische Bauelement 13 in Form eines Opto-ASICs auf dem Trägerelement 10 bzw. der Leiterplatte angeordnet und darauf verklebt. Ferner wird das optoelektronische Bauelement 13 elektrisch kontaktiert, was in bekannter Art und Weise über Drahtbonden und das Anordnen von entsprechenden Bonddrähten 14a, 14b erfolgen kann.

Nachfolgend wird der Damm 12 auf dem Trägerelement 10 mit der Höhe h_2 aufgebracht, der wie oben erläutert das optoelektronische Bauelement 13 vollständig umschließt. Der entsprechende Prozessschritt ist in Figur 2b veranschaulicht. Das Aufbringen des entsprechenden Damm-Materiale ist in diesem Beispiel mit Hilfe einer schematisch angedeuteten Dosiernadel 50 in der sog. Dispense-Technik. Wie bereits erwähnt könnte alternativ auch ein als Spritzgussteil ausgebildeter Damm bzw. Rahmenelement auf das Trägerelement aufgesetzt werden.

Die gewünschte Höhe h_2 des Dammes 12 lässt sich im Fall der Aufbringung über die Dispense-Technik durch Abstimmen der Verfahrgeschwindigkeit der Dosiernadel 50, der aufgebrachten Menge des Damm-Materiales etc. definiert einstellen.

5

Im anschließenden Prozessschritt, dargestellt in Figur 2c, wird im Damm-Innenbereich mit Hilfe der Dosiernadel 50 vorteilhafterweise maximal bis zur Höhe h_1 der Bauelement-Oberkante ein erstes Vergussmaterial 15 eingebracht. Wie oben erläutert, wird in diesem Ausführungsbeispiel ein erstes Vergussmaterial 15 gewählt, das aus dem gleichen Grundmaterial wie der Damm 12 besteht. Beispielsweise kann hierzu ein schwarzes, gefülltes Epoxidharz bzw. eine Epoxyfüllmasse verwendet werden. Nachfolgend erfolgt über einen geeigneten Temperungs-Prozess das Aushärten des Dammes 12 als auch des ersten Vergussmaterials 15.

15

Im nachfolgenden Verfahrensschritt, der in Figur 2d dargestellt ist, wird im Unterschied zum ersten erläuterten Ausführungsbeispiel, eine zusätzliche Glasplatte 19 auf der strahlungsempfindlichen Fläche des Bauelementes 13 bzw. des Opto-ASICs angeordnet. Dies kann wie in Figur 2d angedeutet vor dem Auffüllen mit dem zweiten transparenten Vergussmaterial erfolgen; alternativ ist es aber auch möglich, die Glasplatte 19 erst nach dem restlichen Auffüllen des Damm-Innenbereiches mit dem transparenten zweiten Vergussmaterial auf die Oberfläche des Bauelementes 13 anzupressen.

25

Die Anordnung der Glasplatte 19 dient im Fall von Bauelementen 13 mit nicht-passivierten aktiven Flächen zum Schutz bzw. Versiegeln dieser Flächen. Wenn außerdem die Dicke der Glasplatte 19 groß genug gewählt wird, kann damit ein zusätzlicher mechanischer Schutz für die Bonddrähte 14a, 14b gewährleistet werden. Alternativ zum dargestellten Ausführungsbeispiel kann die Glasplatte selbstverständlich auch eine größere Dicke aufweisen und dann geringfügig aus dem zweiten Vergussmaterial herausragen.

Im nächsten Verfahrensschritt, dargestellt in Figur 2e, wird schließlich der verbleibende Damm-Innenbereich mit Hilfe der Dosiernadel 70 mit dem

zweiten Vergussmaterial 16 bis etwa zur Damm-Oberkante gefüllt, wozu wie oben erläutert ein transparentes Vergussmaterial verwendet wird.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung existieren neben den erläuterten 5 Ausführungsformen selbstverständlich auch noch alternative Varianten.

Ansprüche

=====

1. Optoelektronische Bauelementanordnung, bestehend aus
 - einem Trägerelement (1; 10),
 - einem auf dem Trägerelement (1; 10) angeordneten optoelektronischen Bauelement (3; 13), das über Bonddrähte (4a, 4b; 14a, 14b) mit Leitungen im Trägerelement (1; 10) verbunden ist,
 - einem geschlossenem Damm (2; 12) auf dem Trägerelement (1; 10), der das optoelektronische Bauelement (3; 13) umgibt,
 - einem im Damm-Innenbereich angeordneten Verguss, der das optoelektronische Bauelement (3; 13) umkapselt und zwei Vergussmaterialien (5, 6; 15, 16) umfasst,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Damm-Innenbereich bis zur Oberkante des optoelektronischen Bauelementes (3; 13) mit einem ersten Vergussmaterial (5; 15) gefüllt ist und
 - der Damm-Innenbereich oberhalb des optoelektronischen Bauelementes (3; 13) zumindest in einem Fensterbereich mit einem transparenten zweiten Vergussmaterial (6; 16) gefüllt ist.

2. Optoelektronische Bauelementanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Vergussmaterial (5; 15) einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten (α_{VM1}) aufweist, welcher ungefähr an den thermischen Ausdehnungskoeffizienten (α_{BD}) der Bonddrähte (4a, 4b; 14a, 14b) und an den thermischen Ausdehnungskoeffizienten (α_{TE}) des Trägerelementes (1; 10) angepasst ist.
 3. Optoelektronische Bauelementanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Vergussmaterial (5; 15) einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten $\alpha_{VM1} \approx 18 - 19 \text{ ppm/K}$ aufweist.

4. Optoelektronische Bauelementanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Vergussmaterial (5; 15) im ausgehärten Zustand eine große Oberflächenrauheit besitzt.
5. 5. Optoelektronische Bauelementanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Vergussmaterial (5; 15) eine schwarze Epoxyfüllmasse ist.
6. Optoelektronische Bauelementanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Vergussmaterial (5; 15) und das Material des Dammes (2; 12) aus dem gleichen Grundmaterial bestehen und lediglich eine unterschiedliche Viskosität aufweisen.
7. Optoelektronische Bauelementanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Vergussmaterial (6; 16) den Damm-Innenbereich über dem ersten Vergussmaterial (5; 15) und dem optoelektronischen Bauelement (3; 13) vollständig ausfüllt.
8. Optoelektronische Bauelementanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das optoelektronische Bauelement (3; 13) als Fotoelement oder Opto-ASIC ausgebildet ist, dessen strahlungsempfindliche Fläche vom Trägerelement (1; 10) weg orientiert ist.
9. Optoelektronische Bauelementanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass unmittelbar auf der strahlungsempfindlichen Fläche des Fotoelementes oder Opto-ASICs eine Glasplatte (19) angeordnet ist.
10. Verfahren zur Herstellung einer optoelektronischen Bauelementanordnung, wobei
 - auf einem Trägerelement (1; 10) zunächst ein optoelektronisches Bauelement (3; 13) angeordnet wird,
 - anschließend um das optoelektronische Bauelement (3; 13) ein geschlossener Damm (2; 12) auf dem Trägerelement (1; 10) aufgebracht wird und

- in den Damm-Innenbereich ein Verguss aus zwei Verguss-Materialien (5; 6; 15; 16) eingebracht wird, der das optoelektronische Bauelement (3; 13) umkapselt,
- 5 dadurch gekennzeichnet, dass
- zum Einbringen des Vergusses zunächst ein erstes nicht-transparentes Vergussmaterial (5; 15) in den Damm-Innenbereich maximal bis zur Oberkante des optoelektronischen Bauelementes (3; 13) eingebracht wird und anschließend
 - der Damm-Innenbereich oberhalb des optoelektronischen Bauelementes (3; 13) zumindest in einem Fensterbereich mit einem transparenten zweiten Vergussmaterial (6; 16) gefüllt wird.
- 15 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Vergussmaterial (5; 15) gewählt wird, das einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten (α_{VM1}) aufweist, welcher ungefähr an den thermischen Ausdehnungskoeffizienten (α_{BD}) der Bonddrähte (4a, 4b; 14a, 14b) und an den thermischen Ausdehnungskoeffizienten (α_{TE}) des Trägerelementes (1; 10) angepasst ist.
- 20 12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Vergussmaterial (5; 15) gewählt wird, das einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten $\alpha_{VM1} \approx 18 - 19 \text{ ppm/K}$ aufweist.
- 25 13. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Vergussmaterial (5; 15) gewählt wird, das im ausgehärteten Zustand eine große Oberflächenrauheit besitzt.
- 30 14. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass als erstes Vergussmaterial (5; 15) eine schwarze Epoxyfüllmasse gewählt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Vergussmaterial (6; 16) in den vollständigen Damm-Innenbereich über dem ersten Vergussmaterial (5; 15) eingebracht wird.
- 5 16. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das optoelektronische Bauelement (3; 13) elektrisch leitend mit Leiterbahnen im Trägerelement (1; 10) verbunden wird.

FIG. 1

1/2

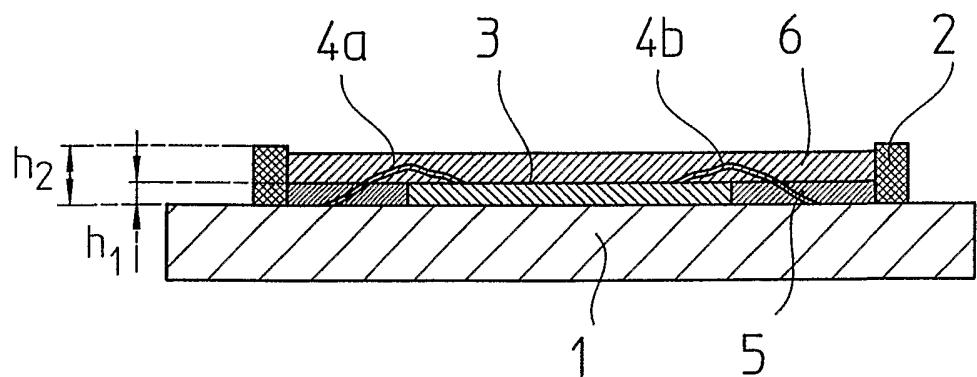


FIG. 2a

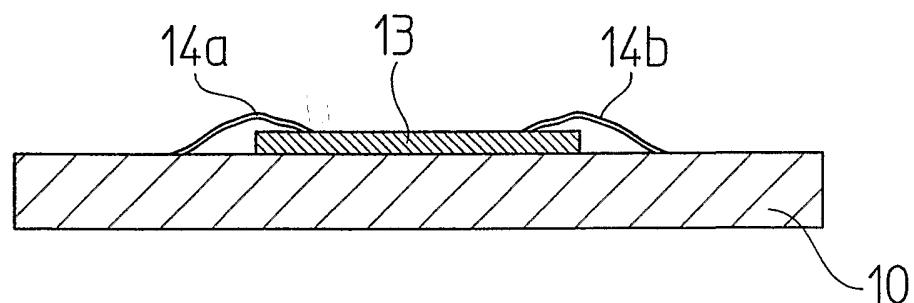


FIG. 2b

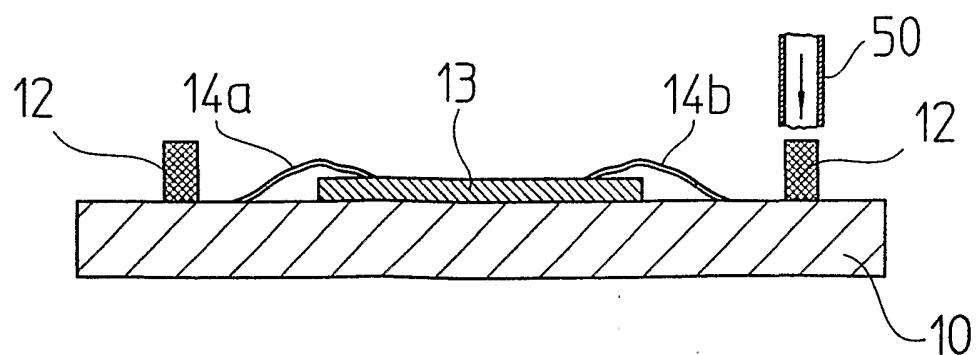


FIG. 2c

2/2

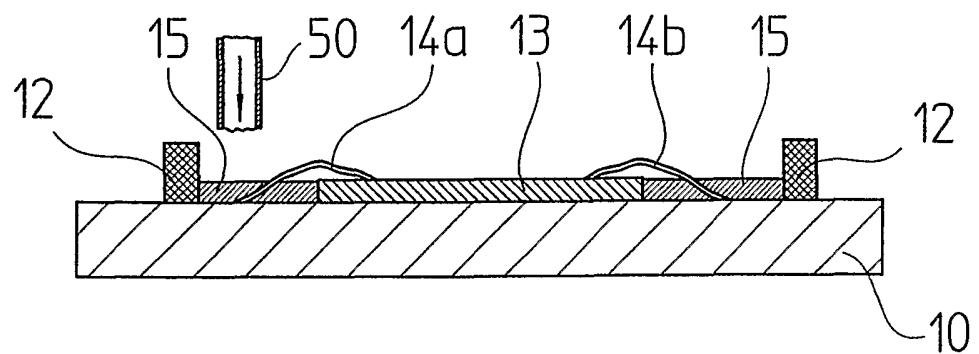


FIG. 2d

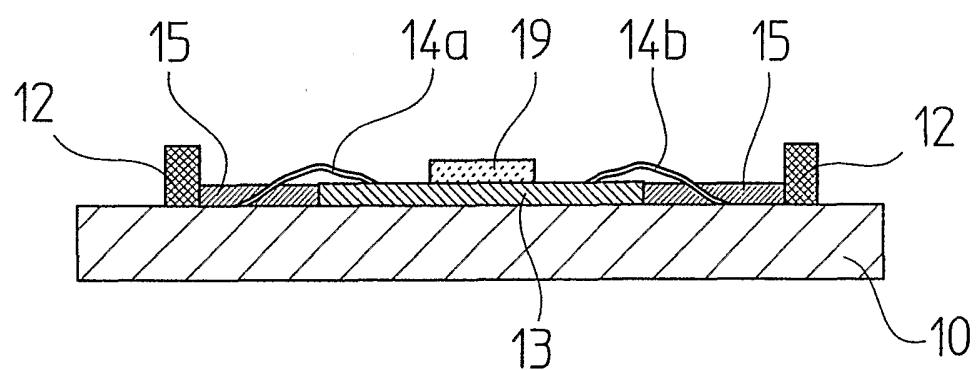


FIG. 2e

