



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 024 704 A1 2009.10.29**

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 024 704.9**

(22) Anmeldetag: **21.05.2008**

(43) Offenlegungstag: **29.10.2009**

(51) Int Cl.⁸: **H01L 23/495 (2006.01)**

H01L 33/00 (2006.01)

H01L 31/02 (2006.01)

H01L 21/58 (2006.01)

(66) Innere Priorität:

10 2008 019 269.4 17.04.2008

(71) Anmelder:

**OSRAM Opto Semiconductors GmbH, 93055
 Regensburg, DE**

(74) Vertreter:

**Epping Hermann Fischer,
 Patentanwaltsgesellschaft mbH, 80339 München**

(72) Erfinder:

**Zitzlsperger, Michael, Dr., 93047 Regensburg, DE;
 Jäger, Harald, 93049 Regensburg, DE**

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

US 2002/00 93 026 A1

US 2003/01 68 720 A1

US 71 02 209 B1

US 73 44 920 B1

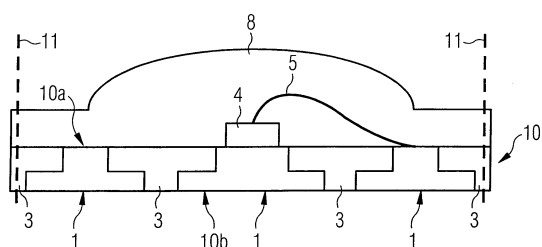
DE 35 27 496 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Optoelektronisches Bauteil und Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein optoelektronisches Bauteil mit einem Anschlussträger (10), aufweisend einen strukturierten Trägerstreifen (1), bei dem Zwischenräume (2) mit einem elektrisch isolierenden Material (3) ausgefüllt sind, und einem optoelektronischen Halbleiterchip (4) angegeben, der auf einer Oberseite (10a) des Anschluss-trägers befestigt und elektrisch angeschlossen ist.



Beschreibung

[0001] Es wird ein optoelektronisches Bauteil angegeben.

[0002] Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein optoelektronisches Bauteil anzugeben, das besonders kostengünstig herstellbar ist. Eine weitere zu lösende Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung eines solchen optoelektronischen Bauteils anzugeben.

[0003] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils umfasst das optoelektronische Bauteil einen Anschlussträger. Unter einem Anschlussträger ist dabei ein Träger für Komponenten des optoelektronischen Bauteils zu verstehen, auf dem diese Komponenten mechanisch befestigt und gegebenenfalls elektrisch angeschlossen sind.

[0004] Der Anschlussträger weist einen Trägerstreifen auf. Unter einem Trägerstreifen ist ein Leadframe zu verstehen, der aus einem elektrisch leitenden Material besteht oder zumindest ein elektrisch leitendes Material enthält. Der Trägerstreifen weist beispielsweise zwischen metallischen Verstrebungen oder Stegen und einem metallischen Rahmen Zwischenräume auf.

[0005] Der Trägerstreifen ist strukturiert. Das heißt, beispielsweise Verstrebungen des Trägerstreifens sind mit Strukturen versehen. Die Strukturierung kann mittels eines Ätzverfahrens erfolgt sein.

[0006] Bei vorliegendem Anschlussträger sind die Zwischenräume im strukturierten Trägerstreifen mit einem elektrisch isolierenden Material ausgefüllt. Der Trägerstreifen ist bevorzugt derart strukturiert, dass die Haftung zwischen dem elektrisch isolierenden Material und dem Trägerstreifen aufgrund der Strukturierung des Trägerstreifens im Vergleich zu einem unstrukturierten Trägerstreifen verbessert ist.

[0007] Gemäß einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils umfasst dieses also einen Anschlussträger, der einen strukturierten Trägerstreifen umfasst, bei dem Zwischenräume im Trägerstreifen mit einem elektrisch isolierenden Material ausgefüllt sind. Dem optoelektronischen Bauteil liegt dabei unter anderem die Erkenntnis zugrunde, dass ein Ausfüllen von Zwischenräumen im Trägerstreifen zu einer mechanischen Versteifung oder Verfestigung des Trägerstreifens führen kann. Mittels des elektrisch isolierenden Materials in den Zwischenräumen des Trägerstreifens ist also ein besonders kostengünstiger und mechanisch stabiler Anschlussträger gegeben.

[0008] Mit anderen Worten bildet das elektrisch iso-

lierende Material eine Matrix, in welche der strukturierte Trägerstreifen eingelagert ist. Der strukturierte Trägerstreifen ist derart in die Matrix aus dem elektrisch isolierenden Material eingebettet, das vorzugsweise Teile des Trägerstreifens vom elektrisch isolierenden Material unbedeckt bleiben und andere Teile des strukturierten Trägerstreifens mit dem Material benetzt sind. Dort wo das elektrisch isolierende Material den strukturierten Trägerstreifen benetzt, gehen Trägerstreifen und Material eine innige mechanische Verbindung miteinander ein. Diese mechanische Verbindung ist vorzugsweise bis Temperaturen von wenigstens 130°C im Dauerbetrieb stabil, sodass auch bei Erwärmung des Anschlussträgers aus strukturierten Trägerstreifen und elektrisch isolierendem Material keine Delamination des elektrisch isolierenden Materials vom strukturierten Trägerstreifen erfolgt. Kurzzeitig – beispielsweise beim Löten – ist die Verbindungen für Temperaturen bis 260°C stabil.

[0009] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils umfasst das optoelektronische Bauteil einen optoelektronischen Halbleiterchip. Bei dem optoelektronischen Halbleiterchip kann es sich beispielsweise um einen Lumineszenzdiodechip handeln. Der Lumineszenzdiodechip kann durch einen Laserdiodechip oder einen Leuchtdiodechip gebildet sein. Ferner ist es möglich, dass es sich beim optoelektronischen Halbleiterchip um einen Detektorchip, wie beispielsweise einen Fotodiodechip, handelt. Der optoelektronische Halbleiterchip ist vorzugsweise an einer Oberseite des Anschlussträgers befestigt und elektrisch angeschlossen. Der optoelektronische Halbleiterchip kann an einer Stelle des strukturierten Trägerstreifens aufgebracht sein, welche nicht vom elektrisch isolierenden Material bedeckt ist.

[0010] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils umfasst dieses einen Anschlussträger mit einem strukturierten Trägerstreifen, bei dem Zwischenräume mit einem elektrisch isolierenden Material ausgefüllt sind. Darüber hinaus umfasst das optoelektronische Bauteil einen optoelektronischen Halbleiterchip, der auf einer Oberseite des Anschlussträgers befestigt und elektrisch angeschlossen ist.

[0011] Unter anderem aufgrund des beschriebenen Anschlussträgers, der aus wenigen Komponenten besteht und in wenigen Verfahrensschritten herstellbar ist, zeichnet sich das optoelektronische Bauteil durch eine besonders einfache und damit kostengünstige Herstellbarkeit aus.

[0012] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils weist der Trägerstreifen zumindest eine Verankerungsstruktur auf. Das heißt, in den Trägerstreifen ist zumindest eine Verankerungsstruktur strukturiert. Die Strukturierung

erfolgt dabei vorzugsweise durch einen ätztechnischen Prozess. Dabei können halbgeätzte Bereiche hergestellt werden, die als Verankerungspunkte des Trägerstreifens mit dem elektrisch isolierenden Material dienen.

[0013] Der Trägerstreifen kann beispielsweise stellenweise einen T-förmigen und/oder einen pilzförmigen Querschnitt aufweisen. Solche Querschnitte zeichnen sich durch Unterschneidungen oder Hinterschneidungen aus, welche Verankerungsstrukturen für das elektrisch isolierende Material bilden.

[0014] Ferner ist es möglich, dass sich Lochstrukturen im Trägerstreifen befinden, in denen sich elektrisch isolierendes Material befindet. Auch diese Lochstrukturen – beispielsweise Durchbrüche im Trägerstreifen – vergrößern die Oberfläche des Trägerstreifens und bilden Verankerungsstrukturen für das elektrisch isolierende Material.

[0015] Das heißt, die Verankerungsstrukturen wirken einer Delamination des elektrisch isolierenden Materials entgegen. Durch die Strukturierung des Trägerstreifens ist auch dessen Oberfläche gegenüber einem unstrukturierten Trägerstreifen vergrößert. Das heißt, für das elektrisch isolierende Material steht eine größere Oberfläche zur Verfügung, an der sie am Trägerstreifen haften kann. Auch aus diesem Grund ist bei einem strukturierten Trägerstreifen die Haftung des elektrisch isolierenden Materials gegenüber einem unstrukturierten Trägerstreifen vergrößert.

[0016] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils schließt das elektrisch isolierende Material zumindest stellenweise bündig mit dem Trägerstreifen ab. Vorzugsweise schließt das elektrisch isolierende Material an der Oberseite und/oder der der Oberseite gegenüberliegenden Unterseite des Trägerstreifens bündig mit dem Trägerstreifen ab. Ferner ist es möglich, dass der Trägerstreifen das elektrisch isolierende Material an der Oberseite und/oder der Unterseite des Anschlusssträgers überragt. Vorzugsweise ist der Trägerstreifen also an der Oberseite und/oder der Unterseite, bevorzugt an der Oberseite und der Unterseite des Anschlusssträgers, vom elektrisch isolierenden Material unbedeckt. Das heißt mit anderen Worten, der Trägerstreifen ist an der Oberseite und/oder der Unterseite des Anschlusssträgers frei zugänglich. Auf den Trägerstreifen können dann Komponenten des optoelektronischen Bauteils wie beispielsweise der optoelektronische Halbleiterchip befestigt werden.

[0017] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils enthält oder besteht das elektrisch isolierende Material aus zumindest einem der folgenden Materialien: Epoxidharz, Silikon. Das elektrisch isolierende Material kann dabei bei-

spielsweise aus Epoxidharz bestehen, es kann aus Silikon bestehen, oder es kann aus einem Hybridmaterial, aus Epoxid und Silikon bestehen. Bei dem Hybridmaterial handelt es sich dabei vorzugsweise um ein Silikon-Epoxidharz-Hybridmaterial mit einem Epoxidharzanteil zwischen 30 und 70 Gew.-%. Besteht das elektrisch isolierende Material aus Silikon, so weist es bevorzugt einen Haftvermittler auf, der die Haftung an den Trägerstreifen verbessert.

[0018] Außer den genannten Materialien sind auch andere elektrisch isolierende, temperaturbeständige und lötstabile Materialien zur Verwendung als oder in dem elektrisch isolierenden Material denkbar. Die genannten Materialien – insbesondere Epoxidharz und Silikon-Epoxidharz-Hybridmaterial – zeichnen sich durch eine besonders gute Haftung am Trägerstreifen aus.

[0019] Gemäß zumindest einer Ausführungsform enthält das elektrisch isolierende Material Füllstoffpartikel, die den thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Anschlusssträgers reduzieren. Bei den Füllstoffpartikeln kann es sich um Partikel eines Materials handeln, das einen geringen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist. Beispielsweise handelt es sich bei den Füllstoffpartikeln um Glaspartikel, um keramische Partikel und/oder um metallische Partikel.

[0020] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils enthält das elektrisch isolierende Material einen Haftvermittler, der die Haftung an dem Trägerstreifen erhöht. Das heißt, das elektrisch isolierende Material mit dem Haftvermittler weist gegenüber einem elektrisch isolierenden Material ohne einen solchen Haftvermittler eine verbesserte mechanische Haftung am Trägerstreifen auf.

[0021] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils umfasst der Trägerstreifen einen Grundkörper, der Kupfer enthält oder aus Kupfer besteht. Das heißt, die mechanisch tragenden Komponenten des Trägerstreifens bestehen aus oder enthalten Kupfer. Der Grundkörper kann dabei stellenweise mit einer Schicht bedeckt sein, die zumindest eines der folgenden Metalle enthält: Silber, Nickel, Platin, Gold, Palladium. Beispielsweise kann der Trägerstreifen an der Oberseite des Anschlusssträgers, dort wo Komponenten des optoelektronischen Bauteils vorzugsweise befestigt werden, eine Schicht enthalten, welche die Lötbarkeit verbessert. Diese Schicht kann beispielsweise aus Silber bestehen. Es ist auch möglich, dass die Schicht eine Schichtenfolge aus Nickel und Gold umfasst, wobei das Nickel an den Grundkörper des Trägerstreifens grenzt und das Gold auf der dem Trägerstreifen abgewandten Seite der Nickelschicht liegt. Dabei kann auch eine Palladiumschicht zwischen der Nickel- und

der Goldschicht angeordnet sein. Solche Schichtenfolgen zeichnen sich zum einen durch eine gute Bondbarkeit, zum anderen durch eine hohe mechanische Stabilität, insbesondere eine hohe Stabilität gegen Verkratzen aus.

[0022] Bei einer besonders einfach herstellbaren Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils kann der Grundkörper des strukturierten Trägerstreifens nach dem Strukturieren vollständig mit einer der genannten Schichten beschichtet werden. In diesem Fall kann der Haftvermittler im elektrisch isolierenden Material so gewählt werden, dass er die Haftung zu dem außen liegenden Material der Schicht verbessert.

[0023] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils ist der Anschlussträger kavitätstfrei. Das heißt, im Anschlussträger ist keine Ausnehmung oder Kavität oder Aussparung vorgesehen, in welcher Komponenten des optoelektronischen Bauteils angeordnet werden sollen.

[0024] Vielmehr ist der Anschlussträger im Wesentlichen eben ausgebildet. "Im Wesentlichen eben" bedeutet dabei, dass zumindest die Ober- und/oder Unterseite des Anschlussträgers im Rahmen der Herstellungstoleranz eben sind. Dabei können Teile des Trägerstreifens die durch das elektrisch isolierende Material gebildete Ebene jedoch überragen. Der Anschlussträger kann beispielsweise eine quaderförmige Form aufweisen.

[0025] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils ist der optoelektronische Halbleiterchip von einem Vergusskörper umgeben, der ein Silikon enthält, wobei der Vergusskörper stellenweise direkt an das elektrisch isolierende Material des Anschlussträgers grenzt. Das Umhüllen des optoelektronischen Halbleiterchips mit dem Silikon kann beispielsweise in einem Prozess erfolgen, bei dem ein flüssiges Silikon verarbeitet wird. Beispielsweise finden Techniken wie Compression Molding, Liquid Transfer Molding oder Liquid Injection Molding Verwendung. Auch ein Vergießen oder ein Verarbeiten eines teilweise bereits ausgehärteten Silikons ist möglich. Ferner kann der Vergusskörper durch einen so genannten Liquid Silicone Rubber Prozess auf den Anschlussträger mit dem optoelektronischen Halbleiterchip aufgebracht werden. Das Umhüllen mit dem Vergusskörper kann in geschlossenen oder offenen Formen mittels Ein- oder Mehrkomponenten-Flüssigmaterialverarbeitung erfolgen. Der Anschlussträger kann bei den genannten Verfahren einen Teil der Vergussform bilden.

[0026] Der Vergusskörper kann stellenweise auch eine Linsenformung aufweisen. Beispielsweise kann zumindest ein Teil der Außenfläche des Vergusskörpers eine refraktive oder diffraktive Optik bilden. Der

Vergusskörper ist dazu stellenweise nach Art einer Linse gewölbt.

[0027] Der Vergusskörper kann dabei aus Silikon bestehen oder aus einem Silikon-Epoxid-Hybridmaterial, wie es auch für das elektrisch isolierende Material in den Zwischenräumen des Trägerstreifens Verwendung findet.

[0028] Darüber hinaus ist es möglich, dass das Silikon-Epoxid-Hybridmaterial als tablettenförmiges Material im Transfer Molding oder auch als granulätförmiges Material im Compression Molding oder Transfermolding verarbeitet wird.

[0029] Das hier beschriebene optoelektronische Bauteil macht sich dabei unter anderem die Erkenntnis zunutze, dass Silikon besonders gut an einem elektrisch isolierenden Material wie Silikon oder einem Silikon-Epoxid-Hybridmaterial haftet. Das heißt, aufgrund der Verwendung eines geeigneten elektrisch isolierenden Materials im Anschlussträger ist es möglich, ein Bauteil anzugeben, bei dem eine besonders gute mechanische Haftung zwischen einem Vergusskörper für den optoelektronischen Halbleiterchip und dem Anschlussträger besteht. Dies stellt einen großen Vorteil des optoelektronischen Bauteils gegenüber Bauteilen dar, bei denen der Anschlussträger beispielsweise aus einem Keramikmaterial gebildet ist.

[0030] Insbesondere ist es möglich, dass der Vergusskörper und das elektrisch isolierende Material in den Zwischenräumen des Trägerstreifens aus demselben Material bestehen. Dabei ist es möglich, dass das elektrisch isolierende Material Beimengungen wie elektromagnetische Strahlung absorbierende oder elektromagnetische Strahlung reflektierende Partikel enthält.

[0031] Der Vergusskörper und das elektrisch isolierende Material können aber auch aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Auf diese Weise kann jeweils ein Material gewählt werden, das für den jeweiligen Einsatz besonders gut geeignet ist.

[0032] Alternativ oder zusätzlich zu einem Vergusskörper kann ein Abdecken des optoelektronischen Halbleiterchips mit einem Glasfenster, die Montage einer Glaslinse oder ähnliches erfolgen. Auch die Kombination des Umhüllens mittels konvertergefülltem Silikon oder Mehrfachmolding, das heißt alternierendes Aufbringen von Klarsilikon und konvertergefülltem Silikon (oder die umgekehrte Abfolge), ist denkbar. Auch eine dispensierte Linse ist durch eingezätzte Stoppkanten oder aufgeklebten oder anderweitig aufgetragenen Stoppkanten an der Oberseite des Anschlussträgers möglich.

[0033] Es wird ferner ein Verfahren zur Herstellung

eines optoelektronischen Bauteils angegeben. Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst das Verfahren die folgenden Schritte:

- Bereitstellen eines Trägerstreifens,
- Strukturieren des Trägerstreifens mittels eines Ätzverfahrens,
- Ausfüllen von Zwischenräumen des Trägerstreifens mit einem elektrisch isolierenden Material mittels eines Siebdruckverfahrens zur Bildung eines Anschlusssträgers, und
- Aufbringen einer Vielzahl von optoelektronischen Halbleiterchips auf dem Trägerstreifen.

[0034] Das heißt, gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird das elektrisch isolierende Material mittels eines Siebdruckverfahrens in die Zwischenräume des Trägerstreifens eingebracht. Dabei kann die Maske für das Siebdruckverfahren vorteilhafterweise derart gewählt werden, dass Verstrebungen des Trägerstreifens, welche vom elektrisch isolierenden Material an ihrer Ober- beziehungsweise Unterseite nicht bedeckt werden sollen, durch die Maske ausgespart werden. Das heißt, das elektrisch isolierende Material wird gezielt nur in die Zwischenräume eingebracht. Beispielsweise die Oberseite des Trägerstreifens bleibt unbedeckt, sodass keine nachfolgende Strukturierung des elektrisch isolierenden Materials erfolgen muss. Dadurch ist es insbesondere auch möglich, einen Anschlusssträger zu erzeugen, bei dem das elektrisch isolierende Material an der Ober- und/oder der Unterseite des Trägerstreifens bündig mit diesem abschließt. Ferner kann das Material derart dosiert in die Zwischenräume eingebracht werden, dass der Trägerstreifen an der Ober- und/oder Unterseite des Anschlusssträgers das elektrisch isolierende Material überragt.

[0035] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird eine Vielzahl von optoelektronischen Halbleiterchips auf den Trägerstreifen eingebracht. In einem nachfolgenden Verfahrensschritt kann die Anordnung aus Trägerstreifen und Halbleiterchips dann vereinzelt werden, sodass ein optoelektronisches Bauteil erzeugt wird, das zumindest einen optoelektronischen Halbleiterchip umfasst.

[0036] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens ist mittels des Verfahrens ein optoelektronisches Bauteil, wie es in zumindest einem der oben beschriebenen Ausführungsformen angegeben ist, herstellbar. Das heißt, die in Verbindung mit dem optoelektronischen Bauteil angegebenen Merkmale sind auch in Kombination mit dem beschriebenen Verfahren offenbart.

[0037] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens werden die optoelektronischen Halbleiterchips nach dem Aufbringen auf den Anschlusssträger mit einem Vergussmaterial zur Bildung eines Vergusskörpers umhüllt und die Anordnung aus An-

schlusssträger, optoelektronischem Halbleiterchip und Vergusskörper wird zu optoelektronischen Bauteilen vereinzelt, wobei die Vereinzlung durch den Vergusskörper hindurch erfolgt. Der Vergusskörper besteht dabei aus einem der oben beschriebenen Materialien und wird mittels der oben beschriebenen Verfahren hergestellt. Der Vergusskörper wird beispielsweise derart auf den Anschlusssträger eingebracht, dass er einen Großteil oder die gesamte Oberseite des Anschlusssträgers bedeckt. Der Vergusskörper befindet sich auf diese Weise in direktem Kontakt zum elektrisch isolierenden Material des Anschlusssträgers. Das heißt, der Vergusskörper und das elektrisch isolierende Material des Anschlusssträgers berühren sich. Die Vereinzlung erfolgt beispielsweise durch Sägen, Lasertrennen, Brechen oder anderen Vereinzlungsprozessen. Insbesondere kann der Vereinzlungsprozess durch den Vergusskörper hindurch erfolgen, sodass Vergusskörper und Anschlusssträger beim Vereinzeln durchtrennt werden. Das derart hergestellte optoelektronische Bauteil weist daher zumindest an Seitenflächen Vereinzlungsspuren auf, die sich am Anschlusssträger und am Vergusskörper nachweisen lassen. Der Vergusskörper weist also Vereinzlungsspuren auf. Genauso weist der Anschlusssträger Vereinzlungsspuren auf.

[0038] Das hier beschriebene optoelektronische Bauteil und insbesondere auch der hier beschriebene Anschlusssträger zeichnen sich dabei unter anderem durch die folgenden Vorteile aus:

Bei dem Anschlusssträger handelt es sich um ein geschlossenes und versteiftes Substrat. Aufgrund des elektrisch isolierenden Materials in den Zwischenräumen des Trägerstreifens ist im Unterschied zu einem herkömmlichen, nicht verstärkten Trägerstreifen, kein Abdecken der Unterseite des Trägerstreifens mit einem so genannten "Backside Tape" notwendig. Eine Kontamination der Unterseite des Anschlusssträgers, wo sich beispielsweise Anschlussstellen für das optoelektronische Bauteil befinden, kann durch das gewählte Verfahren für das Einbringen des elektrisch isolierenden Materials in die Zwischenräume vermieden werden.

[0039] Ferner zeichnet sich das optoelektronische Bauteil durch ein besonders kostengünstiges Herstellungsverfahren aus, da kostengünstige Materialien, wie Trägerstreifen und das elektrisch isolierende Material, Verwendung finden. Ferner kann das elektrisch isolierende Material und damit der gesamte Anschlusssträger an die Anforderungen des Vergusskörpers, mit dem der optoelektronische Halbleiterchip vergossen werden kann, angepasst werden. Dadurch ergibt sich ein optoelektronisches Bauteil, das mechanisch besonders stabil ist, da die Gefahr eines Ablösens zwischen Vergusskörper und Anschlusssträger stark vermindert ist. Das heißt, durch die geeignete Wahl des elektrisch isolierenden Füllmaterials

kann eine gute Haftung zum späteren Verguss, der aus dem gleichen oder einem ähnlichen Material bestehen kann, geschaffen werden. Dabei wird der Flächenanteil des Trägerstreifens am Anschlussträger an dessen Oberseite möglichst gering gehalten, so dass der Vergusskörper mit dem elektrisch isolierenden Material des Anschlussträgers eine besonders große Verbindungsfläche aufweist.

[0040] Vorteilhaft ergibt sich durch die Verwendung des elektrisch isolierenden Materials in den Zwischenräumen des Trägerstreifens, dass der Vergusskörper kaum oder gar keine mechanische Funktion zur Versteifung des Anschlussträgers übernehmen muss. Die Versteifung, das heißt, die mechanische Stabilisierung des Anschlussträgers, erfolgt im Wesentlichen durch das elektrisch isolierende Material.

[0041] Ferner können vorteilhaft die zum Auffüllen der Zwischenräume des Trägerstreifens verwendeten elektrisch isolierenden Materialien bezüglich ihrer Haftung am Trägerstreifen mittels Haftvermittler beziehungsweise bezüglich ihres thermischen Ausdehnungskoeffizienten mittels Einbringen von Füllstoffpartikeln an die Erfordernisse des optoelektronischen Bauteils angepasst werden. Auch ist es möglich, den Trägerstreifen zur Haftverbesserung vorzubehandeln oder selektiv nicht oder anders als zum beispielsweise Löten benötigt, zu beschichten. Beispielsweise kann die Oberfläche des Trägerstreifens aufgeraut werden, was die Haftung zum elektrisch isolierenden Material weiter verbessert.

[0042] Auch die Dicke des Anschlussträgers kann je nach erwünschtem Einsatz des optoelektronischen Bauteils entsprechend gewählt werden.

[0043] Wird für den Grundkörper des Trägerstreifens beispielsweise Kupfer oder ein anderes gut Wärme leitfähiges Material verwendet, so zeichnet sich der Anschlussträger auch durch einen guten thermischen Leitwert aus, der im Bereich des Leitwert des Materials liegt, aus dem der Grundkörper des Trägerstreifens besteht. Das heißt, der thermische Widerstand des Anschlussträgers ist gegenüber anderen, beispielsweise keramischen Anschlussträgern, stark reduziert.

[0044] Das hier beschriebene optoelektronische Bauteil eignet sich dabei beispielsweise zum Einsatz in der Allgemeinbeleuchtung oder auch bei der Hinterleuchtung von LCD-Panels, in LCD-Bildschirmen oder TV-Geräten.

[0045] Im Folgenden werden das hier beschriebene optoelektronische Bauteil sowie das hier beschriebene Verfahren anhand von Ausführungsbeispielen und den zugehörigen Figuren näher erläutert

[0046] In Verbindung mit den [Fig. 1A](#), [Fig. 1B](#),

[Fig. 1C](#), [Fig. 1D](#), [Fig. 1E](#) und [Fig. 1F](#) sind anhand schematischer Schnittdarstellungen Verfahrensschritte für ein Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen Verfahrens näher erläutert.

[0047] Die [Fig. 1F](#) zeigt anhand einer schematischen Schnittdarstellung ein Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen optoelektronischen Bauteils.

[0048] Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

[0049] In Verbindung mit der [Fig. 1A](#) ist in einer schematischen Schnittdarstellung ein erster Verfahrensschritt eines hier beschriebenen Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils näher erläutert. Die [Fig. 1A](#) zeigt dabei in einer Schnittdarstellung einen Trägerstreifen **1**. Der Trägerstreifen **1** der [Fig. 1A](#) ist noch unstrukturiert. Er weist Zwischenräume **2** auf, die zwischen Verstrebungen des Trägerstreifens **1** angeordnet sind. Der Trägerstreifen **1** wird mittels eines Ätzverfahrens, angedeutet durch die Pfeile **9**, strukturiert.

[0050] Die [Fig. 1B](#) zeigt den derart strukturierten Trägerstreifen **1**. Der Trägerstreifen **1** ist halb geätzt. Der Trägerstreifen **1** weist Verankerungsstrukturen **1a** auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist der Trägerstreifen **1** dazu einen T-förmigen Querschnitt auf. Es ist jedoch auch möglich, dass der Trägerstreifen **1** beispielsweise einen pilzförmigen Querschnitt aufweist. In beiden Fällen sind die Verankerungsstrukturen **1a** durch Hinterschneidungen gebildet, welche die Haftung eines später aufzubringenden, elektrisch isolierenden Materials verbessern. Ferner ist durch die Strukturierung des Leiterraumens **1** dessen Oberfläche vergrößert, was die Haftung zu einem später aufzubringenden Material weiter verbessert.

[0051] In Verbindung mit der [Fig. 1C](#) ist ein weiterer Verfahrensschritt beschrieben. In diesem Verfahrensschritt wird ein elektrisch isolierendes Material **3** in die Zwischenräume **2** des Trägerstreifens **1** eingebracht. Bei dem elektrisch isolierenden Material **3** handelt es sich beispielsweise um Silikon oder um ein Silikon-Epoxid-Hybridmaterial. Das isolierende Material **3** wird vorzugsweise mittels eines Siebdruckverfahrens (Screen Printing) in die Zwischenräume **2** eingebracht, derart, dass der so gebildete Anschlussträger **10** an seiner Oberseite **10a** und seiner Unterseite **10b** Bereiche aufweist, in denen der Trägerstreifen **1** frei zugänglich ist. Das heißt, der Trägerstreifen **1** bleibt an der Oberseite **10a** und der

Unterseite **10b** des Anschlusssträgers **10** vom elektrisch isolierenden Material **3** unbedeckt. Der Trägerstreifen **1** kann an der Oberseite **10a** und der Unterseite **10b** des Anschlusssträgers **10** auch beispielsweise mittels eines Plasma-Verfahrens vom elektrisch isolierenden Material **3** gereinigt werden.

[0052] In der [Fig. 1C](#) ist ferner dargestellt, dass der Trägerstreifen **1** einen Grundkörper **6** und eine Beschichtung **7** umfassen kann. Der Grundkörper **6** kann beispielsweise Kupfer enthalten oder aus Kupfer bestehen. Die Schicht **7** kann dabei zumindest eines der folgenden Metalle enthält: Silber, Nickel, Platin, Gold, Palladium. Die Schicht **7** kann beispielsweise aus Silber bestehen. Es ist auch möglich, dass die Schicht **7** eine Schichtenfolge aus Nickel und Gold umfasst, wobei das Nickel an den Grundkörper **9** des Trägerstreifens **1** grenzt und das Gold auf der dem Trägerstreifen **1** abgewandten Seite der Nickelschicht liegt. Dabei kann auch eine Palladiumschicht zwischen der Nickel- und der Goldschicht angeordnet sein.

[0053] Der Grundkörper **6** kann allseitig von der Schicht **7** bedeckt sein. Es ist aber möglich, dass die Schicht **7** nur an der Oberseite **10a** des Anschlusssträgers **10** vorhanden ist. Die Schicht **7** kann dabei vor oder nach Einbringen des elektrisch isolierenden Materials **3** in die Zwischenräume **2** des Trägerstreifens **1** auf den Grundkörper **6** aufgebracht werden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist die Schicht **7** in den nachfolgenden Figuren nicht mehr dargestellt.

[0054] Nach dem Einbringen des elektrisch isolierenden Materials **3** in die Zwischenräume **2** erfolgt ein Aushärten des elektrisch isolierenden Materials **3**. Danach kann ein chemisches oder mechanisches Reinigen der Oberseite **10a** und/oder der Unterseite **10b** des Anschlusssträgers **10** insbesondere dort erfolgen, wo sich der Trägerstreifen **1** befindet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel schließt der Trägerstreifen **1** an Oberseite **10a** und Unterseite **10b** bündig mit dem elektrisch isolierenden Material **3** ab. An der Oberseite **10a** werden nachfolgend Komponenten des optoelektronischen Bauteils befestigt. An der Unterseite **10b** können sich die Anschlussstellen des Bauteils befinden. Das heißt, das Bauteil kann auf diese Weise oberflächenmontierbar (SMT-montierbar) sein.

[0055] In Verbindung mit der [Fig. 1D](#) ist ein weiterer Verfahrensschritt näher erläutert. In diesem Verfahrensschritt werden eine Vielzahl von optoelektronischen Halbleiterchips **4** auf den Anschlusssträger **10** aufgebracht. Der optoelektronische Halbleiterchip wird dazu auf einen freiliegenden Bereich auf der Oberseite **10a** des Anschlusssträgers **10** aufgelötet oder geklebt und mittels eines Drahtkontaktes **5** mit einem weiteren Steg oder einer Verstrebung des Leiterraumens **1** verbunden. In der [Fig. 1D](#) ist dabei nur

ein einzelner optoelektronischer Halbleiterchip **4** gezeigt, da die [Fig. 1D](#) nur einen kleinen Ausschnitt aus dem Anschlusssträger **10** zeigt.

[0056] Bei dem optoelektronischen Halbleiterchip handelt es sich beispielsweise um eine Leuchtdiode. Beispielsweise kann es sich um eine Leuchtdiode in Dünnschichtbauweise handeln. Leuchtdioden in Dünnschichtbauweise strahlen einen überwiegenden Anteil der erzeugten Strahlung an ihrer dem Anschlusssträger abgewandten Oberseite ab, so dass ein Reflektor für seitlich austretende Strahlung entfallen kann.

[0057] Ferner können weitere Komponenten auf den Anschlusssträger, wie beispielsweise ESD-Schutzkomponenten, Temperatursensoren, Helligkeitssensoren, Speicher mit Bauteilinformation und dergleichen auf den Anschlusssträger **10** aufgebracht werden.

[0058] In Verbindung mit der [Fig. 1E](#) ist ein nachfolgender Verfahrensschritt näher erläutert, bei dem ein Vergusskörper **8** mittels einem der oben beschriebenen Verfahren auf den Anschlusssträger **10** derart aufgebracht wird, dass der optoelektronische Halbleiterchip vollständig vom Vergusskörper **8** umgeben ist. Der Vergusskörper **8** weist zum elektrisch isolierenden Material **3** eine besonders große Berührungsfläche auf, sodass eine gute Haftung zwischen dem elektrisch isolierenden Material **3** und dem Vergusskörper **8** eintritt. Beispielsweise besteht der Vergusskörper **8** aus einem der folgenden Materialien: Silikon, Silikon-Epoxidharz-Hybridmaterial.

[0059] Der Trägerstreifen **1** ist vorzugsweise derart strukturiert, dass an der Oberseite **10a** des Anschlusssträgers **10** der Trägerstreifen eine kleinere Querschnittsfläche aufweist, als an der Unterseite **10b** des Anschlusssträgers **10**. Dies hat den Vorteil, dass das elektrisch isolierende Material **3** an der Oberseite **10a**, dort wo eine Verbindung zum Vergusskörper **8** besteht, einen besonders großen Anteil der Fläche einnimmt. Dies verbessert die Haftung des Vergusskörpers **8** an den Anschlusssträger **10**. An der Unterseite hingegen nimmt das Wärme leitende Material des Trägerstreifens **1** den überwiegenden Teil der Fläche ein. Auf diese Weise kann im Betrieb eines optoelektronischen Halbleiterchips erzeugte Wärme besonders gut an die Umgebung des optoelektronischen Bauteils abgeleitet werden.

[0060] In Verbindung mit der [Fig. 1F](#) ist ein abschließender Verfahrensschritt erläutert. In diesem Verfahrensschritt wird die Anordnung aus Trägerstreifen **10** und Vergusskörper **8** entlang der Schnittlinien **11** vereinzelt. Die Vereinzlung kann beispielsweise mittels einer der folgenden Verfahren erfolgen: Sägen, Lasertrennen, Brechen. Bei der Vereinzlung werden Vereinzlungsspuren sowohl im Anschlusssträger **10** als auch im Vergusskörper **8** erzeugt. Die

Vereinzelung ist also am fertig gestellten optoelektronischen Bauteil nachweisbar.

[0061] Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist. Beispielsweise kann auch im hier beschriebenen Anschlussträger und dem Verfahren zur Herstellung des Anschlussträgers eine Erfindung gesehen werden, die von der Verwendung von optoelektronischen Halbleiterchips unabhängig ist.

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauteil mit
 – einem Anschlussträger (10), aufweisend einen strukturierten Trägerstreifen (1), bei dem Zwischenräume (2) mit einem elektrisch isolierenden Material (3) ausgefüllt sind,
 – und einem optoelektronischen Halbleiterchip (4), der auf einer Oberseite (10a) des Anschlussträgers befestigt und elektrisch angeschlossen ist.

2. Optoelektronisches Bauteil gemäß dem vorherigen Anspruch, bei dem der Trägerstreifen (1) zumindest eine Verankerungsstruktur (1a), insbesondere in Form von Hinterschneidungen, aufweist.

3. Optoelektronisches Bauteil gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der Trägerstreifen (1) zumindest stellenweise einen T-förmigen Querschnitt aufweist.

4. Optoelektronisches Bauteil gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der Trägerstreifen (1) zumindest stellenweise einen pilzförmigen Querschnitt aufweist.

5. Optoelektronisches Bauteil gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem das elektrisch isolierende Material (3) stellenweise bündig mit dem Trägerstreifen (1) abschließt oder der Trägerstreifen (1) das elektrisch isolierende Material (3) überragt.

6. Optoelektronisches Bauteil gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der Trägerstreifen (1) an der Oberseite (10a) und/oder an einer Unterseite (10b) des Anschlussträgers vom elektrisch isolierenden Material (3) unbedeckt ist.

7. Optoelektronisches Bauteil gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem das elektrisch isolierende Material (3) zumindest eines der folgenden Materialien enthält oder aus einem der folgenden Ma-

terialien besteht: Epoxidharz, Silikon.

8. Optoelektronisches Bauteil gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem das elektrisch isolierende Material (3) Füllstoffpartikel enthält, die den thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Anschlussträgers reduzieren.

9. Optoelektronisches Bauteil gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem das elektrisch isolierende Material einen Haftvermittler enthält, der die Haftung an den Trägerstreifen (1) erhöht.

10. Optoelektronisches Bauteil gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der Trägerstreifen (1) einen Grundkörper (6) umfasst, der Kupfer enthält, wobei der Grundkörper (6) stellenweise mit einer Schicht (7) bedeckt ist, die zumindest eines der folgenden Metalle enthält: Silber, Nickel, Platin, Gold, Palladium.

11. Optoelektronisches Bauteil gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der Anschlussträger (10) kavitätsfrei ist.

12. Optoelektronisches Bauteil gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der optoelektronische Halbleiterchip (4) von einem Vergusskörper (8) umgeben ist, der ein Silikon enthält und stellenweise direkt an das elektrisch isolierende Material (3) des Anschlussträgers (10) grenzt.

13. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils mit den folgenden Schritten:
 – Bereitstellen eines Trägerstreifens (1),
 – Strukturieren des Trägerstreifens (1) mittels eines Ätzverfahrens (9),
 – Ausfüllen von Zwischenräumen (2) des Trägerstreifens (1) mit einem elektrisch isolierenden Material (3) mittels eines Siebdruckverfahrens zur Bildung eines Anschlussträgers (10), und
 – Aufbringen einer Vielzahl von optoelektronischen Halbleiterchips (4) auf den Trägerstreifen (1).

14. Verfahren gemäß dem vorherigen Ansprüche, mit dem ein optoelektronisches Bauteil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 herstellbar ist.

15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 13 oder 14, wobei die optoelektronischen Halbleiterchips (4) mit einem Vergussmaterial zur Bildung eines Vergusskörpers (8) umhüllt werden und die Anordnung aus Anschlussträger (1), optoelektronischen Halbleiterchips (4) und Vergusskörper (8) zu optoelektronischen Bauteilen vereinzelt wird, wobei die Vereinzelung (11) durch den Vergusskörper (8) erfolgt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1 A

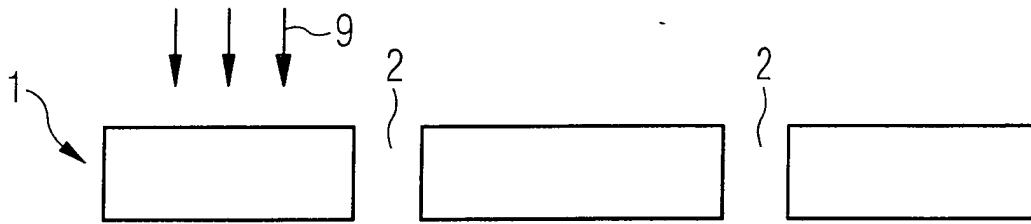


FIG 1 B

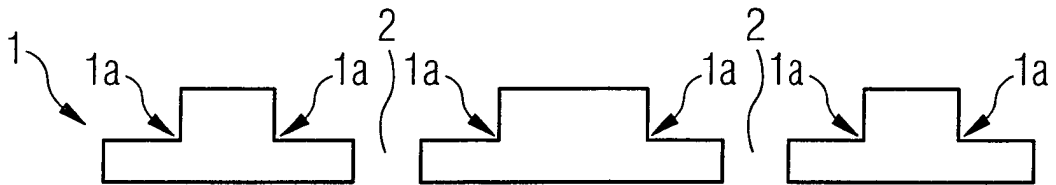


FIG 1 C

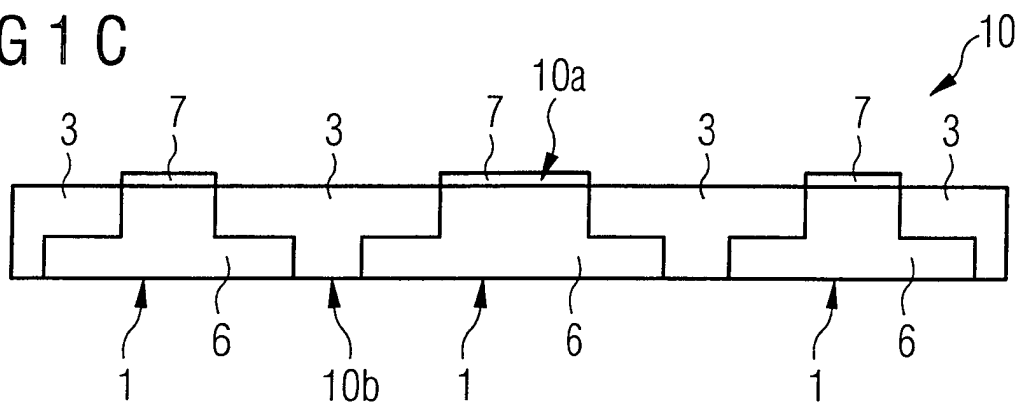


FIG 1 D

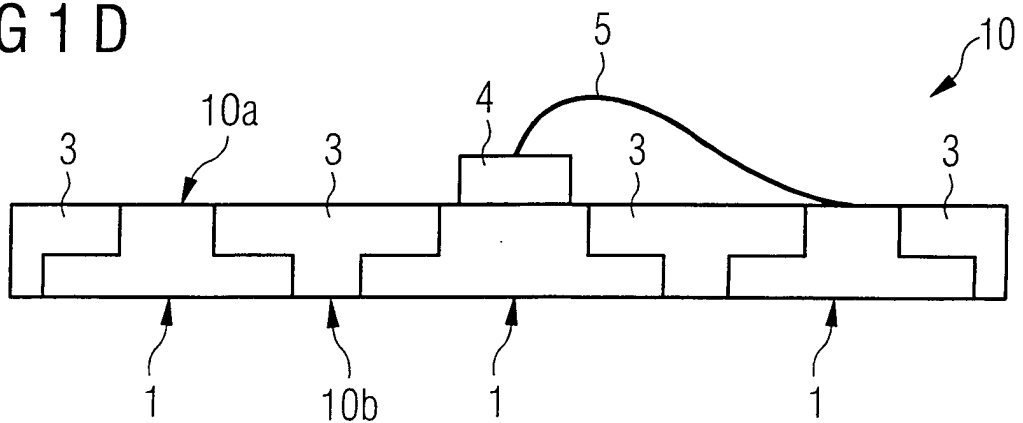


FIG 1 E

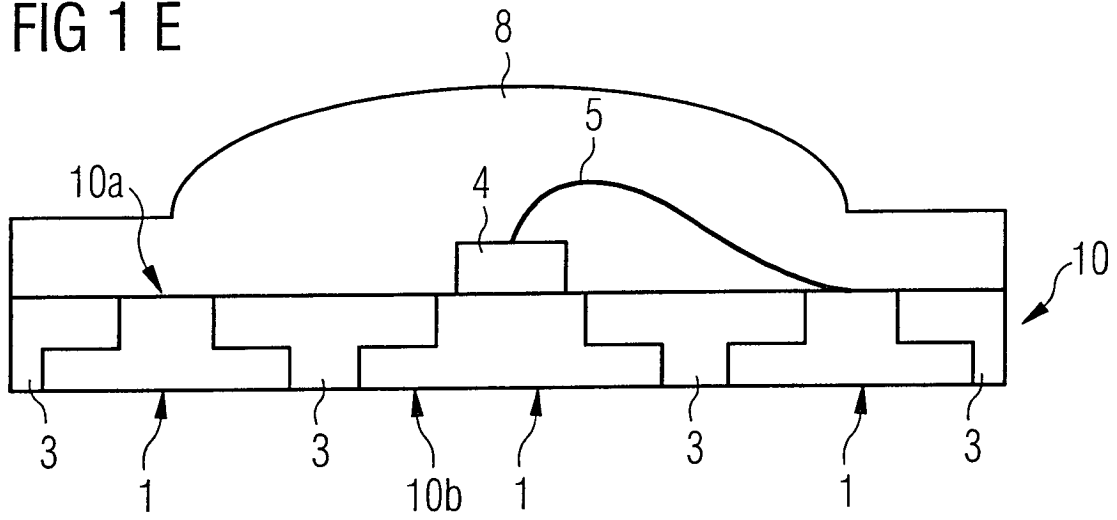


FIG 1 F

