

(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  
10. September 2004 (10.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/077558 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01L 23/498**,  
33/00

GBH [DE/DE]; Wernerwerkstr. 2, 93049 Regensburg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/004291

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
30. Dezember 2003 (30.12.2003)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRUNNER, Herbert** [DE/DE]; Winklergasse 16, 93047 Regensburg (DE). **HÖFER, Thomas** [DE/DE]; Am Bodenacker 19, 93059 Lappersdorf (DE). **MÖLLMER, Frank** [DE/DE]; Am Mühlgraben 4, 93080 Matting b. Pentling (DE). **SEWALD, Rainer** [DE/DE]; Von-Ketteler-Str. 1, 84416 Taufkirchen (DE). **WITTL, Günter** [DE/DE]; Praszweg 3, 93049 Regensburg (DE). **ZEILER, Markus** [DE/DE]; Wiesengrund 14, 93152 Nittendorf (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 08 917.9 28. Februar 2003 (28.02.2003) DE  
203 14 966.1 26. September 2003 (26.09.2003) DE

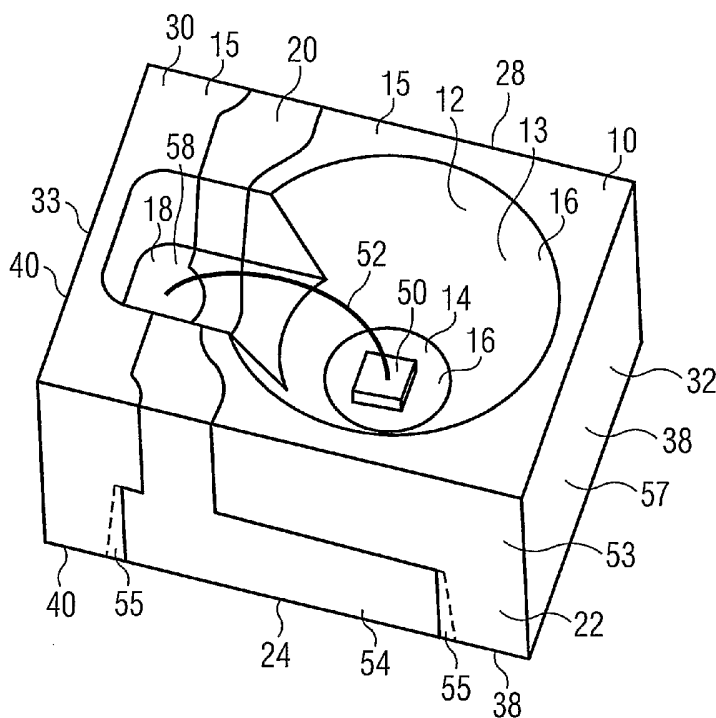
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS**

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; P.O. Box 200734, 80007 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT COMPRISING A HOUSING BODY WHICH IS METALLISED IN A STRUCTURED MANNER, METHOD FOR PRODUCING ONE SUCH COMPONENT, AND METHOD FOR THE STRUCTURED METALLISATION OF A BODY CONTAINING PLASTIC

(54) Bezeichnung: OPTOELEKTRONISCHES BAUTEIL MIT STRUKTURIERT METALLISIERTEM GEHÄUSEKÖRPER, VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES DERARTIGEN BAUTEILS UND VERFAHREN ZUR STRUKTURIERTEN METALLISIERUNG EINES KUNSTSTOFF ENTHALTENDEN KÖRPERS



(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic component comprising a housing body (57) and at least one semiconductor chip (50) arranged on the housing body (57). The surface of the housing body (57) has a metallised partial region (15) and a non-metallised partial region (20), and the housing body (57) comprises at least two different plastics (53,54). One of the plastics cannot be metallised (54) and defines the non-metallised partial region (20). The invention also relates to a method for producing such elements and to a method for the structured metallisation of a body containing plastic.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein optoelektronisches Bauteil, umfassend einen Gehäusekörper (57) und mindestens einen an dem Gehäusekörper (57) angeordneten Halbleiterchip (50) angegeben, wobei die Oberfläche des Gehäusekörpers (57) einen metallisierten (15) und einen nichtmetallisierten Teilbereich (20) aufweist und der Gehäusekörper (57) mindestens zwei verschiedene Kunststoffe (53,54) umfasst, wobei einer der Kunststoffe nicht metallisierbar (54) ist und dieser den nichtmetallisierten Teilbereich (20) bestimmt. Weiterhin werden ein Verfahren zur

Herstellung derartiger Bauelemente sowie ein Verfahren zur strukturierten Metallisierung eines Kunststoff enthaltenden Körpers angegeben.

WO 2004/077558 A1



(81) **Bestimmungsstaaten** (*national*): CN, JP, KR, US.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

*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.*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

## Beschreibung

Optoelektronisches Bauteil mit strukturiert metallisiertem Gehäusekörper, Verfahren zur Herstellung eines derartigen Bauteils und Verfahren zur strukturierten Metallisierung eines Kunststoff enthaltenden Körpers

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein optoelektronisches Bauteil, insbesondere auf ein oberflächenmontierbares optoelektronisches Bauteil, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 beziehungsweise des Patentanspruchs 10, auf ein Verfahren zur strukturierten Metallisierung eines Kunststoff enthaltenden Körpers gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 37 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 41.

Bei herkömmlichen oberflächenmontierbaren optoelektronischen Bauteilen wird oftmals zunächst ein vorgehäustes Bauteil dadurch hergestellt, dass ein vorgefertigter Halbleiterrahmen (Leadframe) mit einem geeigneten Kunststoffmaterial umspritzt wird, welches zumindest einen Teil des Gehäuses des Bauteils bildet. Dieses Bauteil weist zum Beispiel an der Oberseite eine Vertiefung bzw. Ausnehmung auf, in die von zwei gegenüberliegenden Seiten Leadframe-Anschlüsse eingeführt sind, wobei auf einem ein Halbleiterchip wie beispielsweise ein LED-Chip, aufgeklebt und elektrisch kontaktiert ist. In diese Ausnehmung wird dann in der Regel transparente Vergussmasse eingefüllt. Diese Grundform von oberflächenmontierbaren optoelektronischen Bauteilen ist beispielsweise aus dem Artikel "Siemens SMT-TOPLED für die Oberflächenmontage" von "F. Möllmer und G. Waitl, Siemens Components 29 (1991), Heft 4, Seiten 147-149" bekannt.

Derartige Bauteile werden als Sender und Empfänger eingesetzt, z.B. in Fernbedienungen, Lichtschranken oder zur Datenübertragung zwischen einem Mobiltelefon und einem Computer. Ist das optoelektronische Bauelement als Sender ausgebildet, so ist oftmals eine möglichst homogene, engwinklige Abstrahlcharakteristik gewünscht. Auch bei einem als Empfänger ausgebildetem Bauelement kann dies der Fall sein. Bei herkömmlichen SMT-Bauformen wird diese Abstrahlcharakteristik häufig mittels einer beispielsweise auf das Bauteil aufgesetzten Linse erzielt. Der diffuse Kunststoffreflektor ist jedoch bei der Abbildung der Lichtquelle über die Linse nachteilig. Darüber hinaus erhöht sich die Bauhöhe des optoelektronischen Bauteiles. Neben einem erhöhten Platzbedarf besteht der Nachteil, dass die Bauteiloberfläche nicht eben ist, so dass das Verfahren der „pick and place“-Methode für die Leiterplattenmontage nur erschwert verwendet werden kann.

Es sind weiterhin sogenannte MID (Molded Interconnect Devices)-Bauteile bekannt, bei denen im Gegensatz zu den oben beschriebenen Bauteilen auf einen Leiterraum verzichtet wird. Bei diesen Bauteilen wird nach der Herstellung eines beliebig geformten Kunststoffkörpers mittels Spritzguss eine Metallisierung auf die Oberfläche desselben aufgebracht.

Ein nach diesem Verfahren hergestelltes optoelektronisches Bauteil und ein Verfahren zur Herstellung der Metallisierung über Laserstrukturierung einer Metallisierung ist aus dem Artikel (MID Technology to miniaturize electro-optical devices“ von H. Yamanaka, T. Suzuki, S. Matsushima, 4. Intern. Congress Molded Interconnect Devices MID 2000, 27. bis 28. September 2000, Seiten 129 - 138, bekannt. Das in diesem Artikel beschriebene optoelektronische Bauelement lässt sich zwar auf einfache Weise herstellen, greift jedoch, wie aus den Figuren

4 bis 6 hervorgeht, auf eine Linse zurück. Das Bauteil weist damit die oben beschriebenen Nachteile ebenfalls auf.

Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes optoelektronisches Bauteil, das auf einfache Weise herstellbar ist, sowie ein vereinfachtes Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils anzugeben. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein verbessertes Verfahren zur strukturierten Metallisierung eines Kunststoff enthaltenden Körpers, insbesondere eines Gehäusekörpers für ein optoelektronisches Bauteil, anzugeben.

Diese Aufgaben werden durch ein optoelektronisches Bauteil mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 beziehungsweise 10, ein Verfahren zur strukturierten Metallisierung eines Kunststoff enthaltenden Körpers nach Patentanspruch 37 und ein Herstellungsverfahren für ein optoelektronisches Bauteil nach Patentanspruch 41 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Ein optoelektronisches Bauteil gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst einen Gehäusekörper und mindestens einen an dem Gehäusekörper angeordneten Halbleiterchip, wobei eine Oberfläche des Gehäusekörpers einen metallisierten Teilbereich und einen nichtmetallisierten Teilbereich aufweist und der Gehäusekörper mindestens zwei verschiedene Kunststoffe umfasst, wobei einer der Kunststoffe nicht metallisierbar ist und dieser den nichtmetallisierten Teilbereich bestimmt.

Es sei angemerkt, dass der metallisierte und der nichtmetallisierte Teilbereich nicht gemeinsam auf einer ebenen Fläche,

wie einer Seitenfläche des Gehäusekörpers, angeordnet sein müssen, sondern vielmehr die gesamte Oberfläche des Gehäusekörpers einen metallisierten und einen nichtmetallisierten Teilbereich aufweisen kann.

Bevorzugt ist ein weiterer Kunststoff, den der Gehäusekörper enthält, metallisierbar ausgebildet. Besonders bevorzugt bestimmt dieser metallisierbare Kunststoff den metallisierten Teilbereich der Oberfläche des Gehäusekörpers.

Geeignete Kunststoffe sind beispielsweise Liquid Crystal Polymers (LCPs) oder Polybutylenterephthalate (PBTs). Die Kunststoffe sind vorzugsweise elektrisch isolierend ausgebildet und können besonders bevorzugt, wie zum Beispiel durch Zugabe eines Zusatzstoffes wie Palladium, metallisierbar oder nichtmetallisierbar ausgebildet sein.

Ein derartiges optoelektronisches Bauteil hat den Vorteil, dass eine Metallisierung nicht nach ihrer Aufbringung auf den Gehäusekörper aufwendig strukturiert werden muss, sondern durch den nichtmetallisierbaren und den metallisierbaren Kunststoff die Struktur der Metallisierung bereits während der Herstellung des Gehäusekörpers, die beispielsweise im Zweikomponenten-Spritzgussverfahren unter Verwendung dieser Kunststoffe erfolgt, bestimmt werden kann. Die Metallisierung strukturiert sich damit bevorzugt während der Aufbringung selbst. Die oben beispielhaft genannten Kunststoffe können in einem derartigen Spritzgussverfahren verarbeitet werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist ein Gehäuse des optoelektronischen Bauteils, das den Gehäusekörper umfasst, zumindest eine Ausnehmung auf, die beispielsweise im Gehäusekörper ausgebildet sein kann. In der Ausnehmung

ist bevorzugt der Halbleiterchip angeordnet. Weiterhin bilden die die Ausnehmung begrenzenden Wände bevorzugt einen Reflektor für eine vom Halbleiterchip ausgesandte elektromagnetische Strahlung und können mit einer Metallisierung versehen sein, die gleichzeitig reflektierend ausgebildet sein und als elektrischer Anschlußleiter des Bauteils fungieren kann. Besonders bevorzugt ist der Reflektor auch für eine vom Halbleiterchip zu empfangende Strahlung reflektierend ausgebildet.

Ein optoelektronisches Bauteil gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist ein Gehäuse mit zumindest einer Ausnehmung auf. In der Ausnehmung ist zumindest ein Halbleiterchip angeordnet. Die die Ausnehmung begrenzenden Wände bilden für eine vom Halbleiterchip ausgesandte elektromagnetische Strahlung einen Reflektor und sind mit einer Metallisierung versehen, die gleichzeitig als elektrische Anschlußleiter des Bauteils fungieren.

Das so gestaltete optoelektronische Bauteil ermöglicht einen Verzicht auf eine Linse und eine vorzugsweise engwinkliger, homogene Abstrahl- oder Empfangscharakteristik zu erreichen. Die Abstrahl- oder Empfangscharakteristik ergibt sich mit Vorteil allein aus der Gestaltung des Reflektors, der beispielsweise als Kegel, Paraboloid, Hyperboloid, Ellipsoid, Kugelreflektor oder als Segment dieser Körper, wie etwa in Form eines Kegelstumpfs ausgebildet ist. Prinzipiell ist jede beliebige Form der Ausnehmung, d.h. des Reflektors, möglich. Die Formgebung wird lediglich durch das verwendete Verfahren zur Aufbringung der Metallisierung oder das Herstellungsverfahren des Gehäusekörpers begrenzt. Die obigen beispielhaften Ausbildungen der Ausnehmung sind somit nicht als Beschränkung anzusehen.

Bevorzugte Verfahren, das Kunststoff enthaltende, vorzugsweise aus Kunststoff bestehende, Gehäuse zu metallisieren, sind ein Zweikomponenten-Spritzgussverfahren, eine additive oder subtraktive Laserstrukturierung, die Maskierung und Strukturierung der zunächst vollflächig metallisierten Oberflächen oder das selektive Bedampfen des Reflektors unter Benutzung von Maskierungstechniken.

Subtraktive Laserstrukturierung bedeutet hierbei die Strukturierung einer bereits vorhandenen Metallisierung mittels eines lasergestützten Verfahren, wohingegen bei der additiven Laserstrukturierung die zu metallisierenden Bereiche über ein lasergestütztes Verfahren definiert werden.

Bevorzugt wird zumindest zur Definition einer Metallisierung der Ausnehmung ein Zweikomponenten-Spritzgußverfahren für die Herstellung des Gehäusekörpers benutzt, wobei die eine Komponente mindestens einen nichtmetallisierbaren Kunststoff umfasst und die andere Komponente mindestens einen metallisierbar ausgebildeten Kunststoff umfasst und die Metallisierung der Ausnehmung von dem metallisierbaren und/oder dem nichtmetallisierbaren Kunststoff bestimmt wird.

Die Struktur der Metallisierung kann so vorteilhaft bereits über die Ausgestaltung des Gehäusekörpers bestimmt werden. Eine vergleichsweise aufwendige Strukturierung einer aufgebrauchten Metallisierung kann so ebenso wie die strukturierte Aufbringung einer Metallisierung, wie etwa durch aufwendige additive Laserstrukturierung, vermieden werden.

Die Metallisierung der Ausnehmung ermöglicht eine hohe Ausbeute des beispielsweise als LED-Chip ausgebildeten Halbleiterchips. Der Wirkungsgrad eines solchen Bauteils kann gegen-

über einem herkömmlichen optoelektronischen Bauteil erheblich verbessert sein. Ein Verzicht auf die Linse ermöglicht darüber hinaus eine im wesentlichen ebene Bauteiloberfläche sowie eine geringe Bauhöhe. Das Bauteil kann dadurch auf technisch einfache und kostengünstige Weise mittels eines Pick-and-place-Verfahrens auf eine Leiterplatte montiert werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Metallisierung durch einen Isoliersteg (oder besser Isolierspalt in der Metallisierung) in mindestens zwei elektrisch voneinander getrennte Bereiche aufgeteilt. Dies ermöglicht Bauteile mit besonders geringer Bauhöhe, da der Halbleiterchip auf einen ersten Bereich der Metallisierung aufgebracht und/oder eine elektrische Verbindung zwischen dem Halbleiterchip und einem zweiten Bereich innerhalb der Ausnehmung oder des Reflektors hergestellt werden kann.

Der Isoliersteg ist vorteilhafterweise im Bereich der die Ausnehmung begrenzenden Flächen angeordnet, und die elektrische Verbindung zwischen dem Halbleiterchip und dem zweiten Bereich ist in der Ausnehmung hergestellt. Der Isoliersteg ist mit anderen Worten vorzugsweise im Inneren der Ausnehmung oder des Reflektors vorgesehen.

Besonders bevorzugt wird der Isoliersteg durch den nichtmetallisierbaren Kunststoff des Gehäusekörpers bestimmt.

In einer bevorzugten Ausgestaltung des Isolierstegs verläuft dieser durch die Bodenfläche der Ausnehmung und es ist eine elektrische Verbindung zwischen dem Halbleiterchip und dem zweiten Bereich der Metallisierung am Boden der Ausnehmung hergestellt. Dadurch kann vorteilhafterweise eine größere Reflektorhöhe erzielt werden, ohne die Höhe des Bauteiles zu

vergrößern. Hierdurch kann auf einfache Weise eine oftmals gewünschte engwinklige und homogene Abstrahl- beziehungsweise Empfangscharakteristik hergestellt werden, da die Bondverbindung zwischen Halbleiterchip und Metallisierung im Inneren der Ausnehmung oder des Reflektors erfolgt. Der Bogen des Bonddrahtes ist bei dieser Variante bevorzugt in dem von der Ausnehmung oder dem Reflektor umfassten Raum gelegen. Er ist besonders bevorzugt nicht über den Rand der Ausnehmung oder des Reflektors geführt.

In einer Weiterbildung obiger Ausgestaltung durchquert der Isoliersteg die Ausnehmung derart, dass dieser zumindest teilweise in der Verlängerung mindestens einer Flächendiagonalen des Halbleiterchips (in Draufsicht gesehen) über die Reflektorwände aus der Ausnehmung heraus verläuft. Hierdurch kann eine höhere Reflektoreffizienz erreicht werden. Der größte Anteil der seitlich aus dem Halbleiterchip austretenden Strahlung tritt über dessen Seitenflächen aus und nicht über die vertikalen Chip-Ecken. Lediglich ein kleiner Teil der Strahlung tritt an den vertikalen Chip-Ecken aus. Der nicht oder nur vermindert reflektierende Isoliersteg befindet sich deshalb vorzugsweise in der diagonalen Verlängerung bezüglich der Ecken des Halbleiterchips.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Isoliersteges ist dieser im Bereich einer Ein- oder Ausbuchtung der Ausnehmung angeordnet. Bevorzugt ist der Isoliersteg oder die Ein- oder Ausbuchtung so angeordnet, dass nur ein möglichst geringer Teil der vom Halbleiterchip erzeugten Strahlung auf ihn trifft und so die Reflektoreffizienz vorteilhaft erhöht wird. Die Ein- oder Ausbuchtung ist vorzugsweise in einer Wand der Ausnehmung vorgesehen. Besonders bevorzugt wird dabei die Reflektorfläche geringstmöglich verkleinert.

Dies hat ferner den Vorteil, dass die Bondverbindung im Bereich der Ein- oder Ausbuchtung der Wand der Ausnehmung und nicht auf deren Boden erfolgen kann. Der Boden der Ausnehmung kann so vorteilhaft verkleinert werden, was sich vorteilhaft auf die Bauteilgröße auswirken kann.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die von dem Isoliersteg eingenommene Fläche gegenüber der metallisierten Fläche in der Ausnehmung möglichst gering. Dies bedeutet nichts anderes, als dass der Isoliersteg möglichst schmal ausgeführt wird, da dieser - im Gegensatz zur Metallisierung - häufig keine gut reflektierenden Eigenschaften aufweist. Der Isoliersteg kann durch einfache Unterbrechung der Metallisierung, beispielsweise verursacht durch einen nichtmetallisierbaren Kunststoff an der Oberfläche des Gehäusekörpers, erzeugt sein, die gerade so groß ist, daß zwischen den getrennten Metallisierungsbereichen ein Kurzschluß vermieden wird.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung besteht das Gehäuse aus einem Kunststoff aus zwei Komponenten, wobei nur auf eine der beiden Komponenten die Aufbringung einer Metallisierung möglich ist. Das Gehäuse besteht hierbei aus einem Zweikomponenten-Spritzguss, wobei durch das Spritzgusswerkzeug die zu metallisierenden Flächen und Strukturen bereits definiert werden. Insbesondere gilt dies bevorzugt für den Isoliersteg. Dadurch, dass das Gehäuse aus zwei Kunststoffen besteht, kann die Herstellung eines derartigen Gehäuses vereinfacht werden, da beim Spritzguss mit Vorteil lediglich zwei verschiedene Spritzgusswerkzeuge - eines pro Kunststoff - zum Einsatz kommen. Der Aufwand für die Herstellung des Gehäuses beziehungsweise des Gehäusekörpers kann dadurch vorteilhaft gering gehalten werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung des Gehäusekörpers umfasst dieser ein erstes Gehäusekörperstück, das den metallisierbaren Kunststoff enthält, und mindestens ein weiteres Gehäusekörperstück, das den nichtmetallisierbaren Kunststoff enthält. Das erste Gehäusekörperstück ist bevorzugt in mindestens zwei Teilbereichen ausgebildet, die über eine Verbindungsvorrichtung, wie beispielsweise Verbindungsstege, die vorzugsweise eine verglichen mit den Teilbereichen des Gehäusekörpers geringere räumliche Ausdehnung aufweisen und das Gehäusekörperstück vorteilhaft mechanisch stabilisieren können, mechanisch miteinander verbunden sind.

Das weitere Gehäusekörperstück ist bevorzugt so angeordnet, dass es die Verbindungsvorrichtung zumindest teilweise umformt. Dadurch kann die mechanische Stabilität des Gehäusekörpers vorteilhaft erhöht werden. Insbesondere gilt dies, falls die Gehäusekörperstücke beziehungsweise die Kunststoffe, welche die Gehäusekörperstücke enthalten, im wesentlichen chemisch nicht miteinander verbunden sind oder im wesentlichen keine chemische Bindung miteinander eingehen.

In einer vorteilhaften Weiterbildung obiger Ausgestaltung ist zwischen dem ersten und dem weiteren Gehäusekörperstück mindestens ein Zwischenraum angeordnet, der beispielsweise durch eine fehlende chemische Bindung zwischen den Gehäusekörperstücken im Bereich des Zwischenraums verursacht sein kann. Mit Vorteil bildet der Zwischenraum eine Federung, die mechanische, insbesondere thermisch verursachte, Verspannungen des Gehäusekörpers, wie sie beispielsweise bei Temperaturänderungen zwischen den Gehäusekörperstücken auftreten können, im wesentlichen kompensieren oder zumindest verringern kann.

Die erfindungsgemäße Gestaltung des Bauteils bringt den Vor-

teil mit sich, dass der Kunststoff des Gehäuses in einer beliebigen Farbe einfärbbar ist. Bei herkömmlichen optoelektronischen Bauteilen, die keine Metallisierung des Reflektors aufweisen, ist die Verwendung eines hellen Kunststoffs aufgrund seiner reflektiven Eigenschaften üblich, um eine hohe Effizienz des Bauteils zu erreichen. Solche Kunststoffe zeigen jedoch bei UV-Bestrahlung häufig Alterungserscheinungen. Durch die erfindungsgemäße Metallbeschichtung ist die Oberfläche des Kunststoffes vor UV-Strahlung weitestgehend geschützt. Eine Verfärbung der Reflektorwände ist somit deutlich reduziert, wodurch auch die Zuverlässigkeit des Bauteiles erhöht wird. Lediglich im Bereich des Isoliersteges können Verfärbungen auftreten.

Bevorzugt wird der Einsatz eines dunklen Kunststoffes in Erwägung gezogen, da die hochreflektive Eigenschaft nicht mehr benötigt wird.

Die Nutzung einer zweiten Kunststoff-Komponente ermöglicht die Einfärbung der Bauteile zur Kontrasterhöhung. Für das gesamte Bauteil könnte beispielsweise schwarzer Kunststoff verwendet werden.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das erfindungsgemäße optoelektronische Bauteil ein Molded Interconnect Device (MID). Dies ermöglicht eine einfache Herstellung des Bauteiles und insbesondere eine beliebige Bauform. Sämtliche metallischen Leiter und Flächen werden erst nach Abschluß des Spritzvorganges hergestellt und verlaufen auf den Oberflächen des Bauteils. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass zwei aneinander grenzende Oberflächen in einem beliebigen Winkel zueinander angeordnet sein können. Hierdurch ist die spätere Bauteilorientierung bereits bei der Herstellung des Gehäuses

einstellbar, indem die Neigung des Bauteilbodens in Bezug zum Reflektorboden entsprechend eingestellt wird. Diese unterschiedliche Gestaltung lässt sich auf einfache Weise durch geänderte Werkzeugeinsätze beim Spritzguss erzielen. Im Gegensatz zu bisherigen SMT-Bauteilen, bei denen die Neigung meist durch eine geänderte Biegung des Leadframes eingestellt wurde, lässt sich durch das erfindungsgemäße Vorgehen eine besonders robuste und gut montierbare Bauform erzielen. Insbesondere bislang vorhandene Probleme hinsichtlich der Herstellung und der Toleranzen können dadurch vermindert werden.

Dadurch, dass die Metallisierung, insbesondere die des Reflektors, bevorzugt auch elektrische Funktionen, beispielsweise als Anschlussleiter für den Halbleiterchip, übernimmt, ist die Ausbildung besonders kleiner Bauteile möglich. Es müssen keine zusätzlichen Flächen für die Ausbildung und Herausführung der elektrischen Anschlüsse zur Verfügung gestellt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind zumindest zwei elektrische Anschlüsse, bevorzugt auf mindestens zwei Oberflächen des Gehäuses, vorgesehen. Durch die nachträgliche Aufbringung der Metallisierung auf das vorgeformte Gehäuse, können die elektrischen Anschlüsse vorteilhafterweise beliebig auf den Oberflächen des Gehäuses angeordnet werden. Hierdurch lässt sich die Größe des Bauteiles minimieren, vor allem, wenn mehr als vier elektrische Anschlüsse benötigt werden, wie dies bei optoelektronischen Bauteilen mit mehreren Halbleiterchips meist der Fall ist. Besonders bevorzugt wird die Ausgestaltung der elektrischen Anschlüsse durch den metallisierbaren Kunststoff und/oder den nichtmetallisierbaren Kunststoff bestimmt. Weiterhin kann die Anzahl der Anschlüsse durch den Verlauf des Isolierstegs beziehungsweise die Aus-

gestaltung des nichtmetallisierbaren Kunststoffes des Gehäusekörpers bestimmt werden.

Zur Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit ist vorgesehen, das Gehäuse mit Metallpartikeln, einer Wärmesenke oder einer thermischen Durchkontaktierung auszustatten.

Die vorliegende Erfindung ist nicht nur bei optoelektronischen Bauteilen einsetzbar, die nach dem Prinzip des MID hergestellt sind, sondern lässt sich auch in Bauteilen mit einem Leiterraum einsetzen. In einer solchen Ausgestaltungsvariante ist ein Bereich der Reflektor-Metallisierung durch einen metallischen Leiterraum (Leadframe) gebildet. Der Leiterraum bildet beispielsweise zumindest zum Teil den Boden der Ausnehmung während die Wände der Ausnehmung erfindungsgemäß metallisiert sind. Die Eigenschaften herkömmlicher SMT-Bauteile können durch die Metallisierung des Reflektors auf einfache Weise verbessert werden. Insbesondere wird die Metallisierung bevorzugt durch den metallisierbaren Kunststoff und/oder den nichtmetallisierbaren Kunststoff bestimmt.

Bei mehreren Ausnehmungen in einem Gehäuse können diese voneinander verschieden geformt sein, unterschiedlich groß sein und/oder auch von einander verschiedene Halbleiterchips, wie beispielsweise einen LED-Chip, einen Fotodiodenchip und einen IC-Chip aufnehmen. Somit können die in dem optoelektronischen Bauteil integrierten Halbleiterchips sowohl optoelektronische Halbleiterchips wie Leuchtdioden und Detektoren als auch elektronische Halbleiterchips mit integrierte Ansteuerschaltkreisen umfassen.

In einem erfindungsgemäßen Verfahren zur strukturierten Metallisierung eines Kunststoff enthaltenden Körpers wird zu-

nächst der Körper mittels eines Zweikomponenten-Spritzgussverfahrens mit mindestens zwei Kunststoffen, von denen einer nicht metallisierbar ist, hergestellt und der Körper nachfolgend derart metallisiert, dass ein metallisierter und ein nichtmetallisierter Bereich ausgebildet werden, wobei der nichtmetallisierte Bereich durch den nichtmetallisierbaren Kunststoff bestimmt wird.

Der metallisierte Bereich wird vorzugsweise von einem metallisierbar ausgebildeten Kunststoff bestimmt. Die zwei Komponenten des Spritzgussverfahrens werden somit besonders bevorzugt von nichtmetallisierbaren und metallisierbaren Kunststoffen gebildet.

Vorzugsweise erfolgt die Metallisierung zumindest teilweise auf der Oberfläche des Körpers, die zumindest teilweise von dem metallisierbaren und dem nichtmetallisierbaren Kunststoff gebildet wird.

Die Metallisierung kann mittels chemischer und/oder galvanischer Behandlung des Körpers erzeugt werden. Bevorzugt erfolgt die chemische Behandlung vor der galvanischen Behandlung.

In einem derartigen Verfahren zur strukturierten Metallisierung des Kunststoff enthaltenden Körpers wird die Struktur der Metallisierung schon bei der Herstellung des Körpers bestimmt. Auf nachfolgende Strukturierungsmaßnahmen, wie Laserstrukturierung, kann mit Vorteil verzichtet werden.

Dieses Verfahren wird bevorzugt zur strukturierten Metallisierung eines Körpers benutzt, der als Gehäusekörper für ein

elektronisches, insbesondere mikro- oder optoelektronisches, Bauteil ausgebildet ist.

In einem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren eines optoelektronischen Bauteils mit einem Gehäusekörper und mindestens einem an dem Gehäusekörper angeordneten Halbleiterchip wird zunächst der Gehäusekörper, mittels Spritzgießen mit mindestens zwei verschiedenen Kunststoffen hergestellt, wobei einer der Kunststoffe nicht metallisierbar ist.

Nachfolgend wird der Gehäusekörpers derart metallisiert, dass ein metallisierter und ein nichtmetallisierter Teilbereich des Gehäusekörpers entstehen, wobei der nichtmetallisierte Teilbereich durch den nichtmetallisierbaren Kunststoff bestimmt ist, und der metallisierte Teilbereich des Gehäusekörpers bevorzugt durch einen metallisierbar ausgebildeten Kunststoff bestimmt ist. Die zwei Komponenten des Spritzgussverfahrens werden somit besonders bevorzugt von nichtmetallisierbaren und metallisierbaren Kunststoffen gebildet.

Der metallisierte Bereich des Gehäusekörpers ist bevorzugt auf dessen Oberfläche angeordnet und kann eine elektrische und/oder reflektierende Funktion übernehmen. Besonders bevorzugt trennt der nichtmetallisierte Bereich den metallisierten Bereich in mindestens zwei elektrisch voneinander isolierte Bereiche, die die Anschlussleiter für den Halbleiterchip bilden können.

Ein derartiges Verfahren hat den Vorteil, dass schon während der Herstellung des Gehäusekörpers die Anordnung oder die Struktur der Metallisierung bestimmt werden kann. Dies geschieht durch die Verwendung von metallisierbaren und nichtmetallisierbaren Kunststoffen bei der Herstellung des Gehä-

sekörpers im Zweikomponenten-Spritzgussverfahren. Anstatt eines Spritzgussverfahrens können auch Pressguss- oder Spritzpressgussverfahren herangezogen werden, insofern sie für die Herstellung eines Kunststoff enthaltenden Körpers, insbesondere eines Gehäusekörpers für ein optoelektronisches Bauteil, der oben genannten Art geeignet sind.

Diese erfindungsgemäßen Verfahren werden bevorzugt bei der Herstellung der weiter oben und im folgenden beschriebenen optoelektronischen Bauteile verwendet, so dass deren Merkmale sich entsprechend auch auf das Herstellungsverfahren eines optoelektronischen Bauteils oder auf das Verfahren zur strukturierten Metallisierung eines Kunststoff enthaltenden Körpers beziehen können oder umgekehrt.

Weitere Merkmale, bevorzugte Weiterbildungen und Ausführungsformen des erfindungsgemäßen optoelektronischen Bauteils und der Verfahren sowie weitere Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus den im folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 7 erläuterten Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

Figur 1a bis e eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels mit einem Halbleiterchip in einer Draufsicht von oben, zwei Schnittdarstellungen, einer Seitenansicht und einer Draufsicht von unten,

Figur 2a bis f eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels mit einem Halbleiterchip in einer Draufsicht von oben, einem Schnitt, einer Seitenansicht, einer Draufsicht von unten sowie zwei perspektivischen Darstellungen,

Figur 3 a, b eine schematische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels mit einem Halbleiterchip und mit einem Leiterraum in einer Draufsicht und einer Schnittansicht,

Figur 4 a, b schematische perspektivische Darstellungen von zwei Ausführungsbeispielen mit jeweils vier Halbleiterchips, und

Figur 5 eine schematische Darstellung einer perspektivischen Ansicht eines Ausführungsbeispiels mit mehreren Ausnehmungen, in denen jeweils ein Halbleiterchip angeordnet ist.

Figur 6a bis 6c eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels mit einem Halbleiterchip in einer perspektivischen Schrägansicht, einer Schnittdarstellung, und einer weiteren vereinfachten Schrägansicht.

Figur 7a bis 7f eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrensablaufs anhand von vier Zwischenschritten.

In den Ausführungsbeispielen sind gleiche oder gleichwirkende Bestandteile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Bei dem Bauteil gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein oberflächenmontierbares optoelektronisches Bauteil, bei dem in einem Gehäuse 10 eine Ausnehmung 12 vorgesehen ist (vgl. Figur 1a). Die Ausnehmung 12 weist, wie aus den Figuren 1b und 1c am besten ersichtlich, die Form eines Kegelstumpfes auf. Mit dem Bezugszeichen 13 sind eine Wand der Ausnehmung 12 und mit dem Bezugszeichen 14 der Boden der Ausnehmung 12 bezeichnet.

Im Zentrumsbereich des Bodens 14 ist ein Halbleiterchip 50, z.B. ein LED-Chip, angeordnet. Die Oberfläche des Gehäuses 10 sowie Bereiche der Ausnehmung 12 sind mit einer Metallisierung 15 versehen. Die Metallisierung 15 ist in zwei Bereiche 16, 18 unterteilt, die mittels eines Isoliersteges 20 (oder besser Isolierschlitzes) voneinander elektrisch getrennt sind.

Der Bereich 16 der Metallisierung 15 erstreckt sich vom Boden 14 der Ausnehmung 12 über deren Wand 13 auf eine Oberfläche 30 des Gehäuses 10. Der Halbleiterchip 50 ist auf diesen Bereich 16 der Metallisierung 15 aufgesetzt und mit ihm elektrisch verbunden. Über einen Bonddraht 52 ist der Halbleiterchip 50 mit dem weiteren Bereich 18 der Metallisierung 15 verbunden. Der Bereich 18 der Metallisierung 15 erstreckt sich ebenfalls vom Boden 14 über die Wand 13 auf die Oberfläche 30 des Gehäuses 10. Die Metallisierung 18 ist dabei auf allen Flächen elektrisch von dem Bereich 16 der Metallisierung 15 getrennt.

Die von der Metallisierung 15 eingenommene Fläche ist gegenüber der von dem Isoliersteg 20 eingenommenen Fläche innerhalb des Reflektors größtmöglich. Da im Bereich des Isolierstegs 20 im Vergleich zum metallisierten Bereich die Reflexion des von dem Halbleiterchip emittierten Lichtes deutlich geringer ist, durchquert der Isoliersteg die Ausnehmung 12 derart, dass dieser in der Verlängerung der Flächendiagonale des Halbleiterchips 50 liegt. In der vorliegenden Figur ist der Isoliersteg in der Verlängerung der Vorderseiten- Diagonalen des Chips unter einem Winkel 35 entlang des Bodens 14 und der Wände 13 aus der Ausnehmung 12 herausgeführt. Durch dieses Design lässt sich eine hohe Reflektoreffizienz erzielen, da der größte Anteil der Strahlung des Halbleiter-

chips 50 an dessen Seitenflächen und nicht an den senkrecht stehenden Ecken austritt.

Der in Figur 1b dargestellte Schnitt durch das optoelektronische Bauteil gemäß Figur 1a entlang der in Figur 1a eingezeichneten Linie A-A veranschaulicht die kegelstumpfförmige Form der Ausnehmung 12 bzw. des Reflektors und die Zweiteilung der Metallisierung 15 in die Bereiche 16, 18. Der Halbleiterchip 50 ist auf dem Boden 14 der Ausnehmung 12 angeordnet. Der Bonddraht 52 überquert den Isoliersteg 20 und verbindet die vom Boden 14 abgewandte Seite des Halbleiterchips 50 mit der Metallisierung 18. Aus Figur 1b ist gut zu erkennen, dass sich der Isoliersteg 20 vom Boden 14 entlang der Wand 13 auf die Oberfläche 30 sich erstreckt.

Figur 1c zeigt eine Schnittansicht entlang der in Figur 1a eingezeichneten Linie B-B. Diese Ansicht verdeutlicht, dass der sichtbare Bereich der Wand 13 des Reflektors durchgängig mit dem Bereich 16 der Metallisierung 15 versehen ist.

Die Figuren 1d und 1e zeigen, dass sich die Bereiche 16, 18 der Metallisierung 15 auch entlang der Oberfläche 28 bis zur Rückseite des Gehäuses erstrecken und externe elektrische Anschlüsse 38, 40 ausbilden.

Durch die Anordnung der elektrischen Anschlüsse 38, 40 sowohl an den seitlichen Oberflächen 28, 22 als auch auf der Oberfläche 24, die die Rückseite bildet, lässt sich das optoelektronische Bauteil sowohl als Toplooker als auch als Side-looker verwenden.

Das in den Figuren 1a bis 1e dargestellte optoelektronische Bauteil ist ein Molded Interconnect Device (MID). Dies bedeu-

tet, dass der Gehäusekörper 10 in einem Spritzgussverfahren hergestellt wird. Bevorzugt kommt hierbei ein Zweikomponenten-Spritzgussverfahren zum Einsatz. Bei diesem Verfahren werden mindestens zwei verschiedene Kunststoffe verwendet, wobei lediglich auf einem der Kunststoffe eine Metallisierung möglich ist. Bereits während des Spritzgussvorganges wird so vorteilhaft bestimmt, an welchen Stellen eine Metallisierung erfolgen kann. Die Metallisierung wird nachfolgend beispielsweise mittels chemischer und/oder galvanischer Behandlung erzeugt.

Der Vorteil des in Figur 1 dargestellten erfindungsgemäßen optoelektronischen Bauteils besteht darin, dass durch die Metallisierung der als Reflektor ausgebildeten Ausnehmung 12 ein höherer Wirkungsgrad gegenüber herkömmlichen Bauteilen erzielt wird. Durch die Reflexion an den Reflektorwänden (analog zu Radialbauelementen mit Metallreflektoren) können engwinkliger, homogene Abstrahlcharakteristiken erzeugt werden, wenn die Reflektorgeometrie entsprechend angepasst ist. Die Geometrie des Reflektors lässt sich dabei durch den Spritzgussvorgang festlegen. Der Reflektor könnte - im Gegensatz zur Darstellung - in der Form eines Paraboloids, eines Kugelreflektors oder einer sonstigen geeigneten Form ausgebildet sein.

Das in Figur 1 dargestellte Bauteil erlaubt einen Verzicht auf eine Linse, wodurch eine ebene Oberfläche und eine geringe Bauhöhe erreicht werden. Dadurch, dass die elektrische Anbindung des Halbleiterchips im Inneren des Reflektors vorgenommen wird, kann die Bauhöhe des optoelektronischen Bauteils weiter reduziert werden.

Die Figur 2b zeigt eine Seitenansicht entlang des in Figur 2a eingezeichneten Schnittes B-B. Aus dieser Darstellung ist gut ersichtlich, dass die Oberflächen 22, 24 und 26, 28 des Bauteiles nicht orthogonal zueinander angeordnet sind, sondern dass die Oberfläche 24 gegenüber der Oberfläche 22 mit einem Winkel 36 geneigt ist. Lediglich beispielhaft sind die Oberflächen 24 und 26 rechtwinklig zueinander angeordnet. Je nachdem, mit welcher der genannten Oberflächen das optoelektronische Bauteil auf einem Baugruppenträger befestigt wird, ergibt sich eine Neigung des Reflektorbodens 14 gegenüber dem Bauteilboden 24 oder 26. Durch Variation des Winkels 36 kann die Bauteilorientierung frei gewählt werden.

Für einen externen elektrischen Anschluss erstrecken sich die Metallisierungen 16, 18 ausgehend von der Ausnehmung über die Oberfläche 30 (der Oberseite des Bauteiles) entlang der Seitenflächen 22 und 28 zu den Flächen 24 und 26.

Die Figuren 2e und 2f zeigen das zweite Ausführungsbeispiel jeweils in einer perspektivischen Darstellung und zwar Figur 2e eine Ansicht schräg von oben und Figur 2f eine Ansicht schräg von unten.

Das dritte Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3, ein oberflächenmontierbares Bauteil (SMT-Bauteil), ist mit einem Leiterrahmen 42, 44 ausgestattet. Figur 3a zeigt eine Draufsicht auf das SMT-Bauteil, während Figur 3b die Seitenansicht eines Schnittes entlang der in Figur 3a eingezeichneten Linie A-A zeigt.

Gegenüber herkömmlichen SMT-Bauteilen dieser Art ist gemäß der Erfindung eine Metallisierung der Wand 13 der Ausnehmung 12 vorgesehen, wobei die Metallisierung der Wand 13 bei-

spielsweise durch einen metallisierbaren und/oder nichtmetallisierbaren Kunststoff bestimmt sein kann. Durch die Metallisierung lassen sich die optischen Eigenschaften des Bauteiles erheblich verbessern. Der Halbleiterchip 50 ist auf einer elektrisch leitenden Wärmesenke 46 angeordnet, diese ist mit dem Leadframe-Anschluss 42 elektrisch verbunden. Über einen Bonddraht 52 ist der Halbleiterchip 50 mit dem zweiten Leadframe-Anschluss 44 elektrisch verbunden. Zwischen der elektrisch leitenden Wärmesenke und der Metallisierung auf der Wand 13 der Ausnehmung 12 besteht keinerlei elektrischer Kontakt, um einen Kurzschluss zu vermeiden.

Die Figuren 4a und 4b zeigen ganz schematisch oberflächenmontierbare optoelektronische Bauelemente, die jeweils beispielhaft vier Halbleiterchips 50a, 50b, 50c, 50d aufweisen.

In Figur 4a ist in jeweils einer Ausnehmung 12a, 12b, 12c, 12d genau ein Halbleiterchip 50a, 50b, 50c, 50d angeordnet. Jede der Ausnehmungen 12a, 12b, 12c, 12d ist mit einer Metallisierung versehen, wie sie in den vorangehend erläuterten Ausführungsbeispielen beschrieben sind. Die Metallisierungen wurden der Übersichtlichkeit halber in der Figur weggelassen.

Jede der Metallisierungen in den Ausnehmungen 12a, 12b, 12c, 12d ist durch einen Isoliersteg, der beispielsweise im Bereich eines nichtmetallisierbaren Kunststoffes angeordnet sein kann und in dieser Figur nicht dargestellt ist, in zwei elektrisch voneinander getrennte Bereiche geteilt. Auf einem der Bereiche ist der jeweilige Halbleiterchip angeordnet und weist eine Bondverbindung zu dem anderen Bereich der Metallisierung auf. Jeder der Bereiche der Metallisierung ist über Leiterbahnen mit elektrischen Anschlüssen 38a, 38b, 38c, 38d bzw. 40a, 40b, 40c, 40d verbunden. Jeweils zwei elektrische

Anschlüsse sind auf den vier Seitenflächen des Bauteiles angeordnet. Elektrische Anschlüsse können darüber hinaus auch auf der in der Figur nicht sichtbaren Rückseite des Bauteiles angeordnet sein.

Sofern die jeweiligen Bereiche einer Metallisierung einer Ausnehmung 12a, 12b, 12c, 12d keinen elektrischen Kontakt zueinander aufweisen, können die Halbleiterchips 50a, 50b, 50c, 50d unabhängig voneinander angesteuert werden. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Halbleiterchips 50a, 50b, 50c, 50d mittels einer sowohl in den Ausnehmungen als auch auf der Oberfläche des Bauteils befindlichen Metallisierung elektrisch miteinander verbunden sind.

Figur 4b zeigt eine ähnliche Anordnung, bei der jedoch die vier Halbleiterchips 50a, 50b, ..., 50h in einer einzigen Ausnehmung 12 angeordnet sind. Auch bei dieser Variante können die Bereiche der Metallisierung auf der Hüllfläche der Ausnehmung derart gestaltet sein, dass kein elektrischer Kontakt zwischen den Halbleiterchips 50a, 50b, ..., 50h hergestellt ist. Bei entsprechender Gestaltung der Metallisierung ist eine elektrische Verbindung jedoch durchaus denkbar. Auch in dieser Figur wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Darstellung des Verlaufs der Metallisierung verzichtet, deren Struktur beispielsweise von einem nichtmetallisierbaren und/oder einem metallisierbaren Kunststoff bestimmt werden kann. Elektrische Anschlüsse 38a, 38b, ..., 38h bzw. 40a, 40b, ..., 40h sind gleichfalls auf allen vier Seitenflächen des Bauteiles vorhanden, wobei jeweils zwei elektrische Anschlüsse auf einer Oberfläche angeordnet sind.

In dem Ausführungsbeispiel der Figur 5 sind acht als Reflektoren ausgebildete Ausnehmungen 12a, 12b, ..., 12h nebenein-

anderliegend in einem Gehäuse 10 untergebracht. Jeder Reflektor ist mit einem Halbleiterchip 50a, 50b, ..., 50h bestückt. Die Anordnung der Metallisierung, die beispielsweise von einem nichtmetallisierbaren und/oder einem metallisierbaren Kunststoff des Gehäusekörpers bestimmt werden kann, wurde in der Figur aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen, kann aber wie in Figur 1 oder 2 dargestellt, erfolgen. Auf den zwei gegenüberliegenden Seitenflächen sind jeweils elektrische Anschlüsse 38a, 38b, ..., 38h bzw. 40a, 40b, ..., 40h angeordnet, die jeweils eine elektrische Verbindung zu einem Bereich der Metallisierung aufweisen. Die elektrischen Anschlüsse 38a, 38b, ..., 38h bzw. 40a, 40b, ..., 40h sind ebenfalls auf der Rückseite des als „Barren“ ausgeführten Bauteils angeordnet und lassen sich auf Wunsch durch Zersägen in einzelne Bauteile aufteilen.

Die in den Figuren 4a, b und 5 dargestellten Bauteile können sowohl als Toplooker als auch als Sidelooker auf einer Baugruppe angeordnet werden.

In den Figuren 6a, 6b und 6c ist eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen optoelektronischen Bauteils anhand verschiedener Ansichten dargestellt.

Figur 6a zeigt schematisch eine perspektivische Schrägansicht des optoelektronischen Bauteils dargestellt.

Ein Gehäusekörper 57 des optoelektronischen Bauteils, den ein Gehäuse 10 umfasst, weist eine Ausnehmung 12 mit einer Wand 13 und einem Boden 14 auf, auf dem ein Halbleiterchip 50 angeordnet ist. Eine Oberfläche 30 des Gehäusekörpers 57 weist eine Metallisierung 15 auf, die durch einen Isoliersteg 20 in

zwei elektrisch voneinander isolierte Teilbereiche 16, 18 geteilt wird, die elektrische Anschlüsse 38, 40 zur Kontaktierung des Halbleiterchips 50 auf den Oberflächen 32 und 24, beziehungsweise 33 und 24 ausbilden. Der Halbleiterchip 50 ist mit dem Anschluss 38 über die Metallisierung 16 auf dem Boden 14 der Ausnehmung 13 und mit dem Anschluss 40 über den Bonddraht 52 elektrisch leitend verbunden.

Die Metallisierung 15 übernimmt eine elektrische Funktion, ist für die vom Halbleiterchip 50 erzeugte Strahlung und/oder für auf den Halbleiterchip einfallende Strahlung reflektierend ausgebildet. Beispielsweise enthält eine derartige Metallisierung Au.

Die Struktur der Metallisierung, insbesondere der Metallisierung 15 auf der Oberfläche 30, und der Anschlüsse 38, 40 wird in diesem Ausführungsbeispiel durch einen nichtmetallisierbaren Kunststoff 54 und einen metallisierbar ausgebildeten Kunststoff 53 bestimmt, unter deren Verwendung der Gehäusekörper beispielsweise im Zweikomponenten-Spritzgussverfahren hergestellt ist.

Beispielsweise enthalten die Kunststoffe 53 und 54 ein LCP-Material, wobei der metallisierbare Kunststoff 53 bevorzugt mit einem Zusatzstoff, wie etwa einen in Form von Partikeln ausgebildeten und beispielsweise ein Metall wie Palladium enthaltenden Zusatzstoff, versehen ist, der mit Vorteil die Metallisierung dieses Kunststoffes erleichtert.

Der Begriff nichtmetallisierbarer Kunststoff kann im Rahmen der Erfindung so verstanden werden, dass eine Metallisierung dieses Kunststoffes - zumindest mit dem metallischen Material für die strukturierte Metallisierung - verglichen mit dem me-

tallisierbaren Kunststoff nicht, nur unter erheblichem Mehraufwand oder erschwert möglich ist.

Der Isoliersteg 20 ist in dem Bereich der Oberfläche 30 des Gehäusekörpers 57 angeordnet, in dem diese von dem nichtmetallisierbaren Kunststoff 54 gebildet wird. Die Oberflächen 22 und 28 sind in diesem Beispiel frei von einer Metallisierung, da dies Vorteile bei der Herstellung derartiger Bauteile, insbesondere in hohen Stückzahlen, hat (vergleiche Figur 7).

Während der Herstellung des Gehäusekörpers 57 kann so schon die Struktur einer nachträglich aufgebrachten Metallisierung 15 bestimmt werden.

Der Isoliersteg 20 verläuft im Bereich einer Ausbuchtung 58 der sonst im wesentlichen einen parabolischen Querschnitt aufweisenden Wand 13 der Ausnehmung 12. Dies hat den Vorteil, dass nur ein sehr geringer Teil der vom Halbleiterchip 50 ausgehenden Strahlung auf den nicht oder verglichen mit der Metallisierung 16 schlechter reflektierenden Kunststoff 54 trifft. Dadurch kann die Effizienz des optoelektronischen Bauelements, insbesondere des Reflektors, der im wesentlichen durch die Metallisierung 16 der Ausnehmung gebildet wird, erhöht werden.

Der Halbleiterchip 50 ist bevorzugt im Bereich des Fokus eines die Wand 13 der Ausnehmung umfassenden Paraboloids angeordnet und kann beispielsweise als Sender oder Empfänger, wie ein LED-Chip, ein Laserdiodenchip, ein Photodiodenchip oder als anderweitiger, insbesondere optoelektronischer, Halbleiterchip, ausgebildet sein.

In Figur 6b ist eine schematische Schnittansicht des Bauteils aus Figur 6a entlang einer Ebene, die den Bonddrahtes 52 umfasst, dargestellt.

Hier ist die im wesentlichen parabolische Ausgestaltung der Wand 13 der Ausnehmung 12 und eine in der Ausnehmung angeordnete Umhüllung 56, die den Chip 50 zumindest teilweise umhüllt und mit Vorteil vor schädlichen äusseren Einflüssen schützt, zu erkennen. Mit besonderem Vorteil ist die Oberfläche der Umhüllung 56 zum Halbleiterchip 50 hin gekrümmt und/oder ragt nicht über die Oberfläche 30 hinaus. Dadurch kann die Höhe des Bauteils vorteilhaft gering gehalten werden. Auch der Bonddraht 52 ist in diesem Ausführungsbeispiel nicht über die Oberfläche 30 hinausgeführt und ist von der Umhüllung 56 bedeckt.

Weiterhin ist die Struktur des Gehäusekörpers 57 mit dem metallisierbaren 53 und dem nicht metallisierbaren Kunststoff 54 zu erkennen, die die Gestalt der Metallisierungen 16, 18 und somit den Verlauf des Isolierstegs 20, der im Bereich des nichtmetallisierbaren Kunststoffs ausgebildet ist, sowie die Anschlüsse 38, 40 auf den Oberflächen 24, 30, 32 oder 33 des Gehäusekörpers 57 bestimmt.

Das optoelektronische Bauteil ist in diesem Ausführungsbeispiel als Toplooker ausgebildet, mit den Anschlüssen 38 und 40 auf der der Oberfläche 30 gegenüberliegenden Oberfläche 24. Durch geänderte Werkzeuge während des Spritzgussvorgangs, wodurch eine andere Anordnung der Ausnehmung oder eine andere Struktur der Metallisierung 15 und somit der Anschlüsse 38, 40 erreicht werden kann, können auch andere Ausbildungen, beispielsweise Sidelooker hergestellt werden. Sidelooker können auch in der in Figur 6a dargestellten Form ausgebildet

werden, indem zum Beispiel die elektrische Kontaktierung des Halbleiterchips 50 über den Anschluss 38 auf der Oberfläche 32 und den Anschluss 40 auf der Oberfläche 33 erfolgt und das Bauteil, insbesondere die Ausnehmung, entsprechend orientiert wird.

Die Anschlüsse 38 und 40 des oberflächenmontierbaren optoelektronischen Bauteils seitens der Oberflächen 24, 30 32 oder 33 können beispielsweise mit den Leiterbahnen einer Leiterplatte verlötet werden. Während des Lötens kann das Bauteil hohen Temperaturen ausgesetzt sein. Insbesondere gilt dies für den Bereich der Anschlüsse 38 und 40 und die angrenzenden metallisierbaren 53 und nichtmetallisierbaren 54 Kunststoffe des Gehäusekörpers 57, falls seitens der Oberfläche 24 gelötet wird.

Unterschiedliche thermischen Ausdehnungen der Kunststoffe und der Metallisierung können infolgedessen zu einer hohen mechanischen Belastung des Bauteils und diese wiederum zu Funktionsstörungen oder gar Ausfällen führen. So kann zum Beispiel das Löten zu einer Ermüdung der Metallisierung 15 im Bereich der Anschlüsse 38, 40 führen, was eine Verschlechterung des elektrischen Kontakts zur Leiterplatte zur Folge haben kann. Gleiches gilt für hohe Temperaturunterschiede, denen das Bauelement häufig im Betrieb ausgesetzt sein kann, da die Metallisierung zumindest einen Teil der am Chip 50 entstehenden Wärme ableitet. Insbesondere für Hochleistungs-Chips wie etwa Hochleistungslaserchips ist dies von großer Bedeutung.

Diesen mechanischen Belastungen kann über kleine Schlitze 55 im Gehäusekörper entgegengewirkt werden, die vorzugsweise in einem Bereich um die Anschlüsse 38, 40 und besonders bevorzugt zwischen dem metallisierbaren 53 und dem nichtmetalli-

sierbaren Kunststoff 54 angeordnet sind. Bei einer Erwärmung der Anschlüsse 38, 40 bilden die Schlitze 55 eine Art Fede- rung, die mit Vorteil die mechanische Belastung auf den Ge- häusekörper 57, insbesondere durch thermisch bedingte Ver- spannungen, reduziert. In den Figuren 6a und 6b ist dies durch die gestrichelten Linien in diesem Bereich dargestellt.

Derartige Schlitze 55 im Gehäusekörper 57 können mit Vorteil bereits während des Zweikomponenten-Spritzgussverfahrens aus- gebildet werden, indem beispielsweise Kunststoffe 53, 54 ver- wendet werden, die im wesentlichen zueinander chemisch inert sind, und somit nur erschwert eine chemische Bindung unter- einander eingehen, wie beispielsweise geeignet ausgebildete LCPs, die die Kunststoffe 53, 54 enthalten können.

Die Schlitze 55 können aber auch nach dem Spritzgussvorgang mittels bekannter, beispielsweise mechanischer, Strukturie- rungsmethoden vorgesehen werden.

Zur Erhöhung der Stabilität des Gehäusekörpers 57 ist bevor- zugt zumindest ein Teil des Gehäusekörpers 57, besonders be- vorzugt der Teil, der den metallisierbaren Kunststoff 53 um- fasst, durchgängig in einem Stück ausgebildet. Dies wird be- vorzugt wie in Figur 6c dargestellt durch Verbindungsstege 59 erreicht, die in dem Bereich des Gehäusekörpers 57, der den nichtmetallisierbaren Kunststoff umfasst, ausgebildet sind. Diese gewährleisten eine mechanische Verbindung zwischen den Teilbereichen 60 und 61 des Gehäusekörpers 57. Derartige Ver- bindungen können auch in den Ausführungsbeispielen der Figu- ren 1 bis 5 vorgesehen sein.

Figur 6c zeigt schematisch eine perspektivische Ansicht des Gehäusekörpers 57 aus Figur 6a ohne den nichtmetallisierbaren

Kunststoff 54, der der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt ist. Die Verbindungsstege sind in diesem Ausführungsbeispiel durch einen Zwischenraum 62 getrennt. Dieser Zwischenraum erlaubt eine hohe Durchdringung des hier dargestellten Stückes des Gehäusekörpers mit dem nichtmetallisierbaren Kunststoff 54. Dadurch wird ebenso wie durch den im wesentlich L-förmigen Querschnitt des Bereichs des nichtmetallisierbaren Kunststoffs 54, wie in Figur 6b gezeigt, die Stabilität des Gehäusekörpers erhöht. Insbesondere gilt dies, falls die Kunststoffe 53, 54 im wesentlichen keine chemische Bindung miteinander eingehen.

Mit Ausnahme des Ausführungsbeispiels in Figur 3 ist allen Beispielen gemein, dass die Bauteile als Molded Interconnect Device (MID) ausgeführt sind. Mittels dieser Herstellungstechnik lassen sich beliebig gestaltete Gehäuse und beliebig gestaltete Reflektoren auf einfache Weise herstellen. Die Aufbringung der Metallisierung kann in dem oben genannten Zweikomponenten-Spritzgussverfahren, mittels einer Laserstrukturierung oder eines Maskierungsverfahrens erfolgen. Die größten Freiheitsgrade, hinsichtlich der Ausgestaltung des Gehäusekörpers, der Ausbildung der Metallisierung und/oder der Anschlüsse erlaubt das Zweikomponenten-Spritzgussverfahren. Mit Vorteil kann auf eine Strukturierung der Metallisierung verzichtet werden, die sich - durch die Verwendung eines nichtmetallisierbaren und eines metallisierbaren Kunststoffs bei der Herstellung des Gehäusekörpers in einem Zweikomponenten-Spritzgussverfahren - während des Metallisierungsvorgangs zumindest in Teilbereichen selbst strukturieren kann.

In Figur 7 ist eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Her-

stellung eines optoelektronischen Bauteils anhand von in den Figuren 7a bis 7f gezeigten Zwischenschritten dargestellt.

In diesem Ausführungsbeispiel ist schematisch die Herstellung eines optoelektronischen Bauteils, ähnlich dem in Figur 6 gezeigten, dargestellt.

In Figur 7a ist in Draufsicht ein in einem ersten Verfahrensschritt mittels eines Spritzgussverfahrens mit einem metallisierbaren Kunststoff 53 hergestelltes erstes Stück 57a eines Gehäusekörpers des optoelektronischen Bauteils. Die Form des Gehäusekörperstücks 57a wird durch ein geeignetes Werkzeug beim Spritzguss bestimmt.

Der metallisierbare Kunststoff 53 enthält bevorzugt ein LCP oder PBT, und besonders bevorzugt einen Zusatzstoff, beispielsweise ein Metall, wie etwa Palladium, enthaltend. Mit Vorteil erleichtert der Zusatzstoff eine spätere Metallisierung des metallisierbaren Kunststoffs 53.

Das Gehäusestück 57a ist in diesem Ausführungsbeispiel einstückig ausgebildet. Die Bereiche 60, 61 des Gehäusestücks 57a sind über Verbindungsstege 59 mechanisch miteinander verbunden. In dem Bereich 60 sind mehrere Ausnehmungen 12 mit einer Wand 13 und einem Boden 14 ausgebildet, die bevorzugt in einem möglichst geringen lateralen Abstand zueinander angeordnet sind, um die Anzahl der Aussparungen 12 im Bereich 60 vorteilhaft hoch zu gestalten und so die Effizienz des Herstellungsverfahrens zu optimieren. Hierbei ist zu beachten, dass der Abstand groß genug ist, dass er eine spätere Vereinzelung in Bauteile in diesem Bereich erlaubt. Die Ausnehmung 12 ist ebenso wie der Boden 14 in diesem Ausführungsbeispiel in Draufsicht im wesentlichen kreisförmig ausgebil-

det. In der Wand 13 der Ausnehmung 12 ist eine Ausbuchtung 58 vorgesehen, die in den Bereichen 60 und 61 des Gehäusekörperstücks 57a ausgebildet ist und sich über den Bereich der Verbindungsstege 59 hinweg erstreckt. Die Verbindungsstege 59 sind im Bereich der Ausnehmungen durch Zwischenräume 62 voneinander getrennt.

Figur 7b zeigt eine Seitenansicht des Gehäusekörperstücks 57a, das den metallisierbaren Kunststoff 53 enthält und die Bereiche 60, 61 umfasst, die über die Verbindungsstege 59 mechanisch miteinander verbunden sind.

Die Verbindungsstege 59 verbinden die Bereiche 60 und 61 des Gehäusekörperstücks 57a mit Vorteil mechanisch stabil, so dass die Handhabung des Gehäusekörperstücks 57a in der weiteren Prozessierung erleichtert wird.

In einem nachfolgenden Verfahrensschritt wird in einem weiteren Spritzgussprozess mit einem nichtmetallisierbaren Kunststoff 54 ein weiteres Gehäusekörperstück 57b hergestellt, das im Bereich der Verbindungsstege 59 angeordnet ist.

Der nichtmetallisierbare Kunststoff 54 enthält bevorzugt ein LCP, und ist besonders bevorzugt im Gegensatz zum metallisierbaren Kunststoff 53 im wesentlichen frei von dem Zusatzstoff.

Die aus diesem Spritzgussprozess hervorgehende Struktur ist in Draufsicht in der Figur 7c dargestellt. Das den nichtmetallisierbaren Kunststoff 54 enthaltende Gehäusekörperstück 57b ist hierbei zwischen den über die Verbindungsstege verbundenen Bereichen 60, 61 des Gehäusekörperstücks 57a angeordnet. Insbesondere ist der nichtmetallisierbare Kunststoff

in diesem Ausführungsbeispiel in den Zwischenräumen 62 zwischen den Verbindungsstegen 59 angeordnet. Dadurch kann die mechanische Stabilität des die Gehäusekörperstücke 57a und 57b umfassenden Gehäusekörpers 57 erhöht werden. Dies ist insbesondere der Fall, wenn der metallisierbare 53 und der nichtmetallisierbare Kunststoff 54 nicht oder nur erschwert eine chemische Bindung eingehen, so dass die Stabilität des Gehäusekörpers 57 im wesentlichen durch mechanische Mittel wie die Verbindungsstege 59 gewährleistet wird.

Die Oberfläche des Gehäusekörpers 57 weist zumindest in Teilbereichen einen metallisierbaren 53 und einen nichtmetallisierbaren 54 Kunststoff auf, die die zwei Komponenten des in den Figuren 7a bis 7d anhand von Zwischenschritten schematisch dargestellten Zweikomponenten-Spritzgussverfahrens zur Herstellung eines Kunststoff enthaltenden Körpers, insbesondere eines Gehäusekörpers 57 für ein optoelektronisches Bauteil, bilden.

Nachfolgend wird der Gehäusekörper 57 derart strukturiert metallisiert, dass in den Bereichen 60, 61, in denen die Oberfläche des Gehäusekörpers vom metallisierbaren Kunststoff 53 gebildet wird eine Metallisierung 15 entsteht.

In einer bevorzugten Ausgestaltung wird hierzu der Gehäusekörper 57, vorzugsweise zumindest seitens der Oberfläche 30, einem Ätzprozess ausgesetzt, der bezüglich den Kunststoffen wirkt, den Zusatzstoff im metallisierbaren Kunststoff jedoch im wesentlichen unverändert belässt. Dadurch wird die Dichte des Zusatzstoffes, beispielsweise Palladium in Form von Partikeln, auf dem Teil der Oberfläche des Gehäusekörpers, in dem diese vom metallisierbaren Kunststoff 53 gebildet wird, erhöht. Nachfolgend wird mittels einer chemischen Behandlung

ein Metall, wie etwa Cu aufgebracht, das sich im wesentlichen nur an den Zusatzstoff anlagert. Der Bereich des nichtmetallisierbaren Kunststoffes 54 ist somit im wesentlichen frei von Cu-Atomen und Zusatzstoff, wohingegen der Bereich des metallisierbaren Kunststoffes 53 im wesentlichen ganzflächig mit einer beispielsweise 1-2  $\mu\text{m}$  dicken Cu-Schicht überzogen ist, die aus der Anlagerung des Cu an den Zusatzstoff hervorgeht, dessen Dichte an der Oberfläche des metallisierbaren Kunststoffes 53 mittels des Ätzprozesses vorteilhaft erhöht wurde. Über weitere nachfolgende chemische und/oder galvanische Prozesse können im folgenden weitere Metalle, wie beispielsweise Ni und/oder Au, auf den mit Cu versehenen Bereich des metallisierbaren Kunststoffes 53 aufgebracht werden. Das Au bildet dabei vorzugsweise zumindest teilweise die Oberfläche der so entstehenden Metallisierung 15.

Die aus dem Metallisierungsvorgang resultierende Struktur ist in Figur 7e in Draufsicht dargestellt.

Der Gehäusekörper 57 ist in den Bereichen 60, 61 des metallisierbaren Kunststoffes 53 mit der bevorzugt ganzflächigen Metallisierung 15, beispielsweise Au enthaltend, versehen, die durch den im Bereich des nichtmetallisierbaren Kunststoffes 54 angeordneten Isoliersteg 20 in vorzugsweise zwei elektrisch voneinander isolierte Teilbereiche 16, 18 getrennt wird. Die Böden 14 und die Wände 13 der Ausnehmungen 12 sind mit der Metallisierung 16 versehen. Auf diese Weise kann ein Kunststoff enthaltender Körper, insbesondere ein Gehäusekörper für ein optoelektronisches Bauteil, mit einer strukturierten Metallisierung versehen werden, deren Struktur bereits während der Herstellung des Körpers durch die Ausbildung der beiden Kunststoffkomponenten bestimmt werden kann.

Selbstverständlich können auch mehrere verschiedene Kunststoffe, insbesondere metallisierbare Kunststoffe verwendet werden. Dadurch kann erreicht werden, dass die verschiedenen Kunststoffe verschiedene Metallisierungen, beispielsweise Ag, Au oder Al enthaltend, aufweisen.

Die metallisierten Bereiche 16, 18 bilden bevorzugt die Anschlussleiter für einen Halbleiterchip 50, der nachfolgend beispielsweise über ein Lot auf den Böden 14 der Ausnehmungen 12 befestigt wird. Der Halbleiterchip 50 wird hierbei vorzugsweise elektrisch leitend, beispielsweise über das Lot, mit der Metallisierung 16 verbunden.

Über Bonddrähte 52 werden die Halbleiterchips 50 nachfolgend mit dem Bereich 18 der Metallisierung 15 elektrisch leitend verbunden, woraufhin eine Umhüllung 56, beispielsweise ein Epoxid, Acryl- oder Silikonharz in die Ausnehmung eingebracht werden kann, die die Halbleiterchips 50 vor schädlichen äußeren Einflüssen schützt. Dies ist in Figur 7f in einer Draufsicht gezeigt.

Ist der Halbleiterchip 50 beispielsweise als optoelektronischer Chip ausgebildet, so wirkt die Metallisierung 16 der Ausnehmung 12 bevorzugt zugleich als elektrischer Anschlussleiter für den Halbleiterchip 50 und als Reflektor für eine vom Halbleiterchip erzeugte oder zu empfangende Strahlung.

Die Kunststoffe 53, 54 bestimmen so mit Vorteil bereits vor der Metallisierung des Gehäusekörpers 57 die Struktur dieser Metallisierung und somit der späteren elektrischen Anschlüsse 38, 40 eines optoelektronischen Bauteils, das aus der in Figur 7e gezeigten Struktur durch Vereinzeln hervorgehen kann. Insbesondere ist ein derartiges Verfahren zur Herstellung

hoher Stückzahlen von optoelektronischen Bauteilen geeignet.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Prioritäten der deutschen Anmeldungen DE 103 08 917.9 vom 28. Februar 2003 und DE 203 14 966.1 vom 26. September 2003, deren gesamter Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug explizit in die vorliegende Beschreibung aufgenommen wird.

Der Schutzzumfang der Erfindung ist nicht durch die Beschreibung der Erfindung anhand der Ausführungsbeispiele 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 diese Kombination nicht explizit in den Patentansprüchen angegeben ist.

## Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauteil, umfassend einen Gehäusekörper (57) und mindestens einen an dem Gehäusekörper (57) angeordneten Halbleiterchip (50),  
dadurch gekennzeichnet, dass  
eine Oberfläche des Gehäusekörpers (57) einen metallisierten Teilbereich (15) und einen nichtmetallisierten Teilbereich (20) aufweist und der Gehäusekörper (57) mindestens zwei verschiedene Kunststoffe (53,54) umfasst, wobei einer der Kunststoffe nicht metallisierbar (54) ist und dieser den nichtmetallisierten Teilbereich (20) bestimmt.

2. Optoelektronisches Bauteil nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der metallisierte Teilbereich (15) von einem metallisierbaren Kunststoff (53) bestimmt ist.

3. Optoelektronisches Bauteil nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Gehäusekörper (57) eine Ausnehmung (12) aufweist, in der der Halbleiterchip (50) angeordnet ist.

4. Optoelektronisches Bauteil nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Ausnehmung (12) als Reflektor ausgebildet ist, dessen Reflektorflächen mit einer Metallisierung (16) versehen sind.

5. Optoelektronisches Bauteil nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Metallisierung der Ausnehmung (16) zumindest teilweise im Bereich des metallisierbaren Kunststoffs (53) angeordnet ist.

6. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Metallisierung (15) zur Übernahme einer elektrischen Funktion bestimmt ist.

7. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Metallisierung (15) durch einen Isoliersteg (20) in mindestens zwei elektrisch voneinander getrennte Bereiche (16, 18) aufgeteilt ist.

8. Optoelektronisches Bauteil nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Isoliersteg (20) durch den nichtmetallisierbaren Kunststoff (54) bestimmt ist.

9. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Gehäusekörper (57) Teil eines Gehäuses (10) des optoelektronische Bauteils ist.

10. Optoelektronisches Bauteil mit einem zumindest eine Ausnehmung (12) aufweisenden Gehäuse (10) und zumindest einem in der Ausnehmung (12) angeordneten Halbleiterchip (50),  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Ausnehmung (12) als Reflektor ausgebildet ist, dessen Reflektorflächen mit einer Metallisierung (15) versehen sind, derart, dass ein Metallreflektor ausgebildet ist, und die Metallisierung (15) zur Übernahme einer elektrischen Funktion bestimmt ist.

11. Optoelektronisches Bauteil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallisierung (15) im Bereich eines metallisierbaren Kunststoffes angeordnet ist.
12. Optoelektronisches Bauteil nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallisierung (15) durch einen Isoliersteg (20) in mindestens zwei elektrisch voneinander getrennte Bereiche (16, 18) aufgeteilt ist.
13. Optoelektronisches Bauteil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Isoliersteg (20) durch einen nichtmetallisierbaren Kunststoff (54) bestimmt ist, den ein vom Gehäuse (10) umfasster Gehäusekörper (57) aufweist.
14. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Halbleiterchip (50) auf einen ersten Bereich (16) der Metallisierung (15) aufgebracht ist und eine elektrische Verbindung zwischen dem Halbleiterchip (50) und einem zweiten Bereich (18) hergestellt ist.
15. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die von dem Isoliersteg (20) eingenommene Fläche gegenüber der metallisierten Fläche in der Ausnehmung (12) gering ist
16. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass der Isoliersteg (20) im Bereich der Hüllfläche der Ausnehmung (12) angeordnet ist, und die elektrische Verbindung zwischen dem Halbleiterchip (50) und dem zweiten Bereich (18) in der Ausnehmung (12) hergestellt ist.

17. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Isoliersteg (20) den Boden der Ausnehmung (12) durchquert und die elektrische Verbindung am Boden der Ausnehmung (12) hergestellt ist.

18. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Isoliersteg (20) die Ausnehmung derart durchquert, dass dieser in der Verlängerung der Flächendiagonale der Vorderseite des Halbleiterchips (50) liegt.

19. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Isoliersteg (20) zumindest teilweise in einer Ein- oder Ausbuchtung (58) angeordnet ist, die die Ausnehmung aufweist.

20. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäusekörper (57) unter Verwendung eines Zweikomponenten-Spritzgussverfahrens hergestellt ist.

21. Optoelektronisches Bauteil nach Anspruch 20,

dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Komponenten von mindestens einem metallisierbaren Kunststoff und mindestens einem nichtmetallisierbaren Kunststoff gebildet werden.

22. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäusekörper (57) ein erstes Gehäusekörperstück (57a), das den metallisierbaren Kunststoff enthält, und mindestens ein weiteres Gehäusekörperstück (57b), das den nichtmetallisierbaren Kunststoff enthält, umfasst.

23. Optoelektronisches Bauteil nach Anspruch 22,

dadurch gekennzeichnet, dass das erste Gehäusekörperstück (57a) in mindestens zwei Teilbereichen (60,61) ausgebildet ist, die über eine Verbindungsvorrichtung (59) mechanisch miteinander verbunden sind.

24. Optoelektronisches Bauteil nach Anspruch 22 oder 23,

dadurch gekennzeichnet, dass das weitere Gehäusekörperstück (57b) die Verbindungsvorrichtung (59) zumindest teilweise umformt.

25. Optoelektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 22 bis 24,

dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsvorrichtung (59) das weitere Gehäusekörperstück (57b) mechanisch stabilisiert.

26. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der metallisierbare Kunststoff (53) und der nicht metallisierbare Kunststoff (54) im wesentlichen keine chemische Bindung eingehen.

27. Optoelektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 22 bis 26,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
zwischen den Gehäusekörperstücken (57a,57b) zumindest teilweise ein Zwischenraum (55) angeordnet ist.

28. Optoelektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 22 bis 27,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Zwischenraum (55) als Federung wirkt, die mechanische, insbesondere thermisch verursachte, Verspannungen des Gehäusekörpers (57) zumindest teilweise kompensiert.

29. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Kunststoff des Gehäuses (10) in einer beliebigen Farbe einfärbbar ist.

30. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
zwei aneinander grenzende Oberflächen des Gehäuses (22, 24, 26, 28, 30, 32) in einem beliebigen Winkel (36) zueinander angeordnet sind.

31. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest zwei elektrische Anschlüsse (38, 40) auf mindestens zwei Oberflächen des Gehäuses (10) vorgesehen sind.

32. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Gehäuse (10) Metallpartikel, eine Wärmesenke oder eine Durchkontaktierung aufweist.

33. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Bauteil ein MID(= Molded Interconnect Device) ist.

34. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
ein Bereich der Metallisierung (15) durch einen Leiterraum (42, 44) gebildet ist.

35. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Halbleiterchips (50) sowohl optoelektronische Halbleiterchips als auch elektronische Halbleiterchips umfassen.

36. Optoelektronisches Bauteil nach Anspruch 35,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der elektronische Halbleiterchip ein IC-Chip zur Ansteuerung der optoelektronischen Halbleiterchips ist.

37. Verfahren zur strukturierten Metallisierung eines Kunststoff enthaltenden Körpers, insbesondere eines Gehäusekörpers für ein optoelektronisches Bauteil,

gekennzeichnet durch die Schritte,

a) Herstellen des Körpers (57) mittels eines Zweikomponenten-Spritzgussverfahrens mit mindestens zwei Kunststoffen

(53,54), von denen einer nicht metallisierbar (54) ist,

b) Metallisieren des Körpers derart, dass ein metallisierter (15) Bereich und ein nichtmetallisierter Bereich (20) ausgebildet werden, wobei der nichtmetallisierte Bereich durch den nichtmetallisierbaren Kunststoff (54) bestimmt wird.

38. Verfahren nach Anspruch 37,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Metallisierung (15) zumindest teilweise auf einer Oberfläche (24,30,32,33) des Körpers angeordnet ist.

39. Verfahren nach Anspruch 37 oder 38,

dadurch gekennzeichnet, dass

der metallisierte Bereich (15) durch einen metallisierbaren Kunststoff (53) bestimmt wird.

40. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Metallisierung (15) zumindest teilweise über chemische und oder galvanische Behandlung des Körpers erzeugt wird.

41. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils mit einem Kunststoff enthaltenden Gehäusekörper (57)

und mindestens einem an dem Gehäusekörper angeordneten Halbleiterchip (50),

gekennzeichnet durch die Schritte,

- a) Herstellen und strukturiertes Metallisieren des Gehäusekörpers (57) nach einem der Ansprüche 37 bis 40,
- b) Anordnen des Halbleiterchips (50) an dem Gehäusekörper (57).

42. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der nichtmetallisierbare Kunststoff (54) ein LCP oder PBT enthält.

43. Verfahren nach einem der Ansprüche 39 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass der metallisierbare Kunststoff (53) ein LCP oder PBT enthält.

44. Verfahren nach einem der Ansprüche 39 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass der metallisierbare Kunststoff (53) einen Zusatzstoff enthält, der die Metallisierung dieses Kunststoffes erleichtert.

45. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallisierung (15) in mindestens zwei elektrisch voneinander isolierten Bereichen (16,18) ausgebildet ist.

46. Verfahren nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass der Halbleiterchip (50) auf einem dieser Bereiche angeordnet ist und die elektrisch voneinander isolierten Bereiche (16,18) der Metallisierung (15) zumindest teilweise die Anschlussleiter (38,40) des Halbleiterchips (50) bilden.

FIG 1C Schnitt B-B

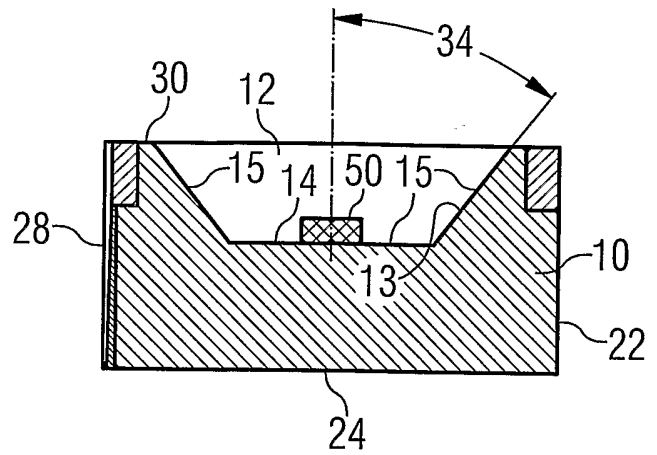


FIG 1B Schnitt A-A

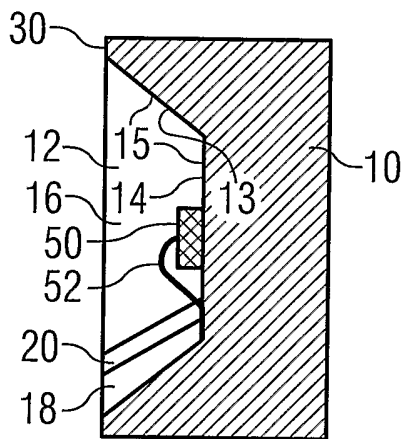


FIG 1A

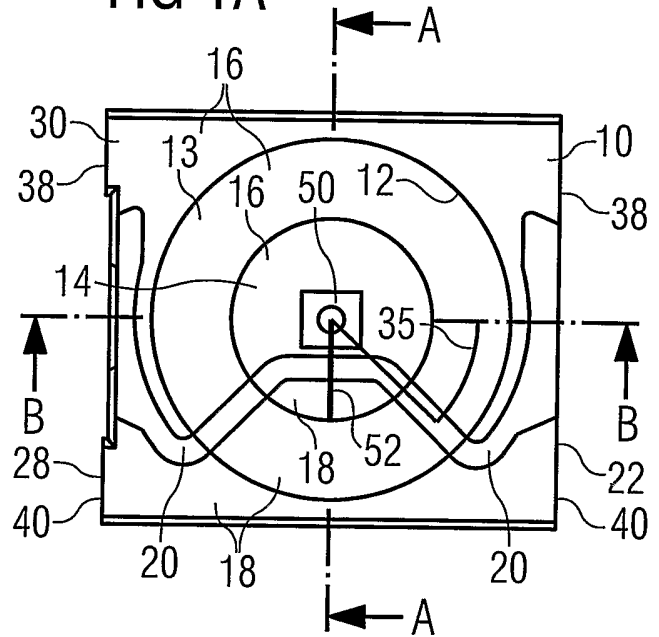


FIG 1D

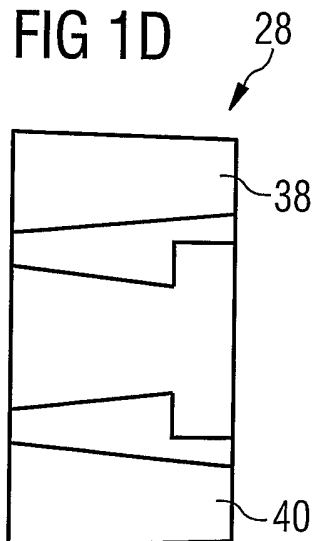


FIG 1E

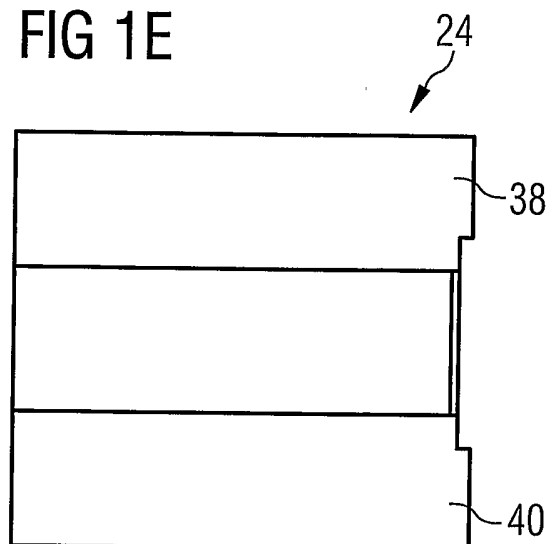


FIG 2B Schnitt B-B

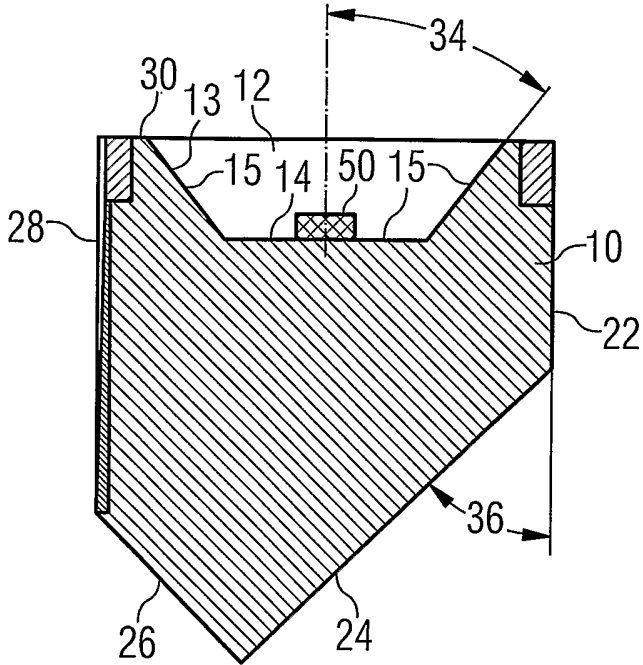


FIG 2C

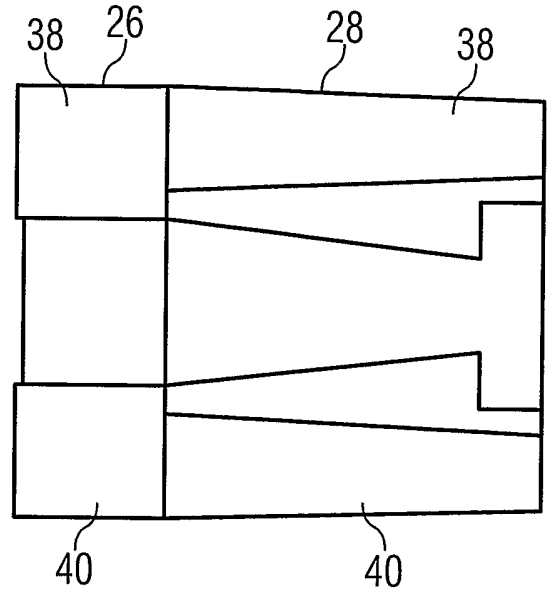


FIG 2A

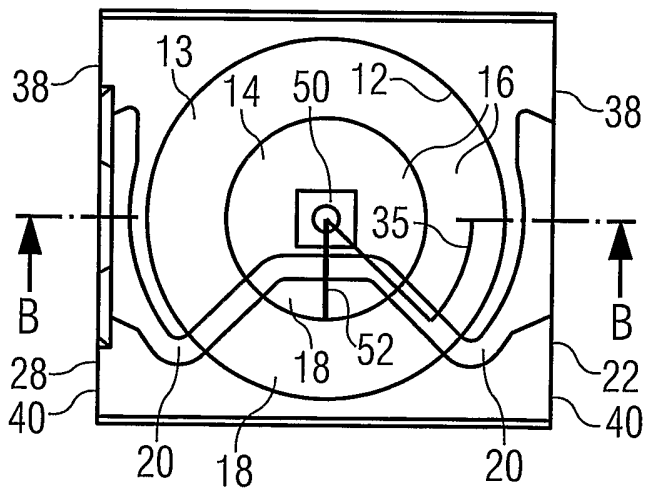


FIG 2D

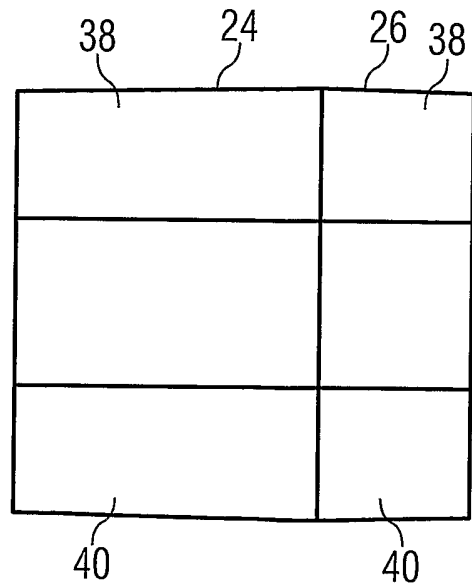


FIG 2E

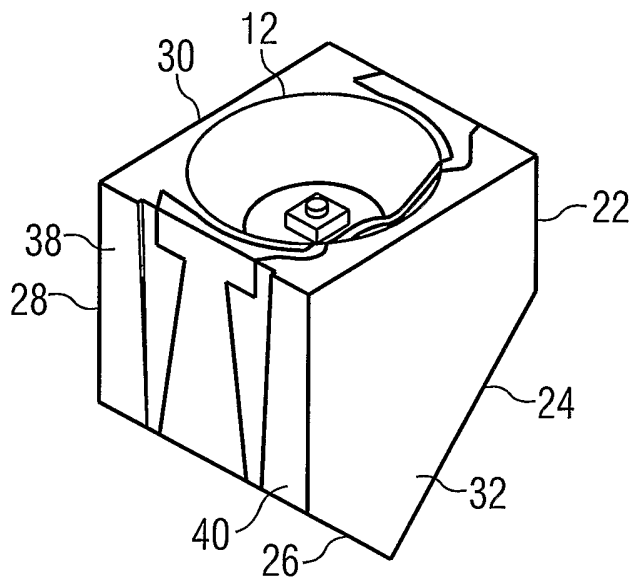


FIG 2F

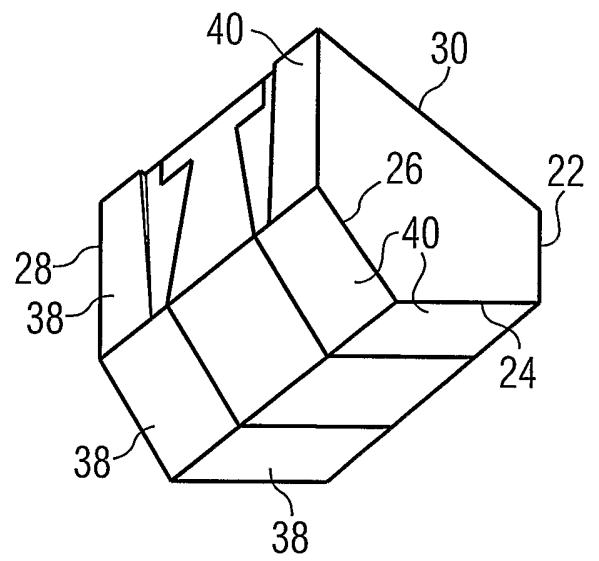


FIG 3B Schnitt A-A

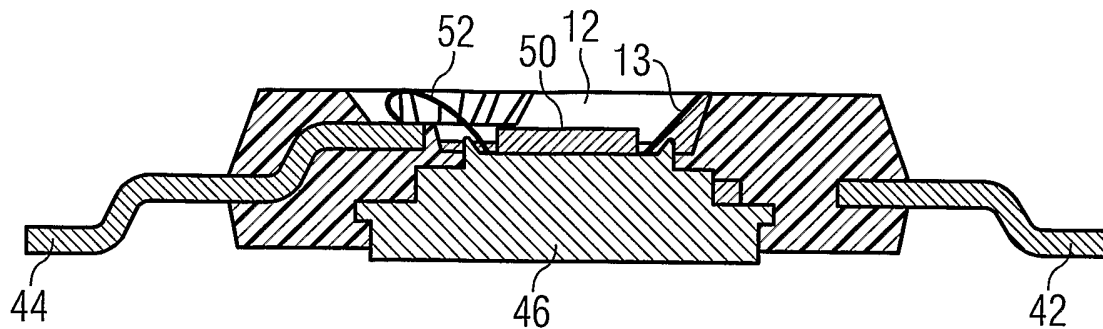


FIG 3A

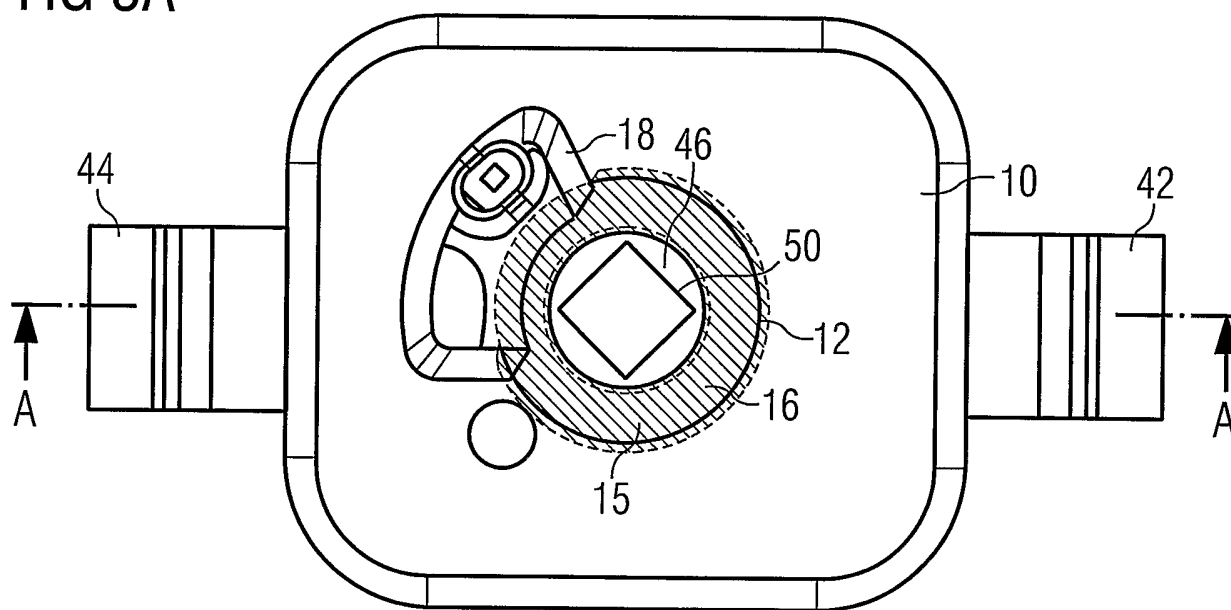


FIG 4A

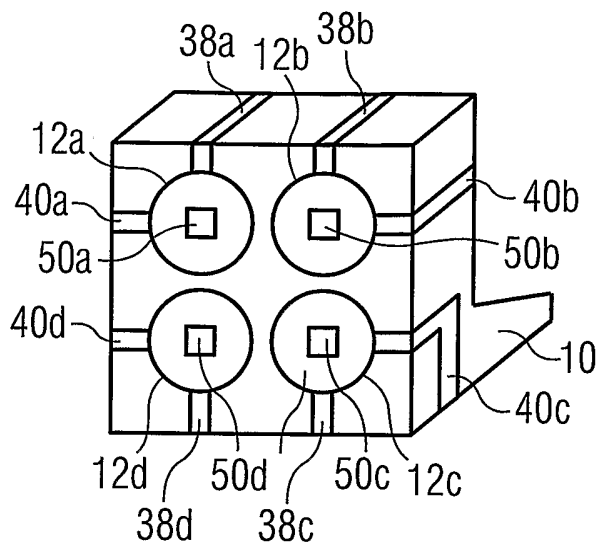


FIG 4B

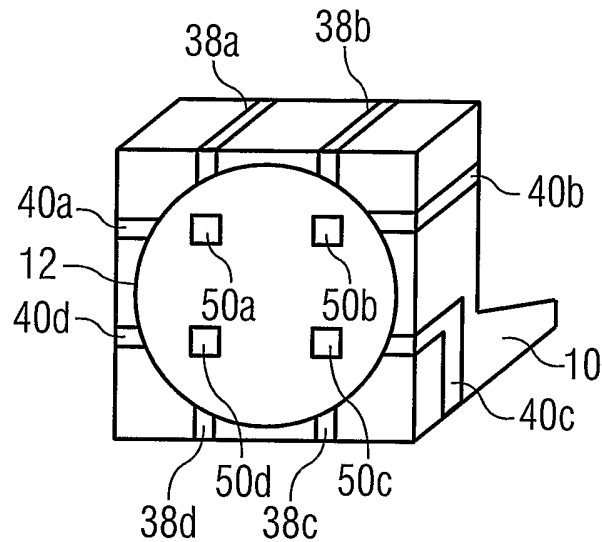


FIG 5

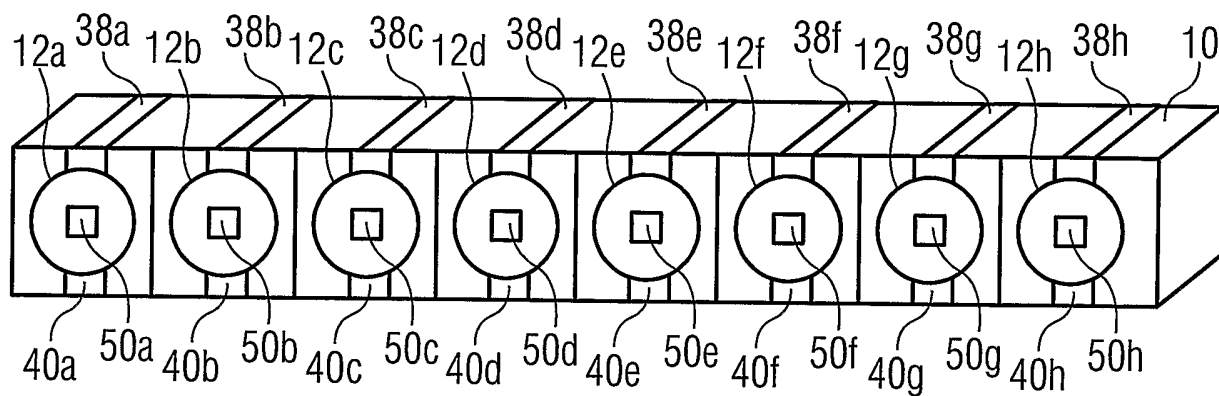


FIG 6A

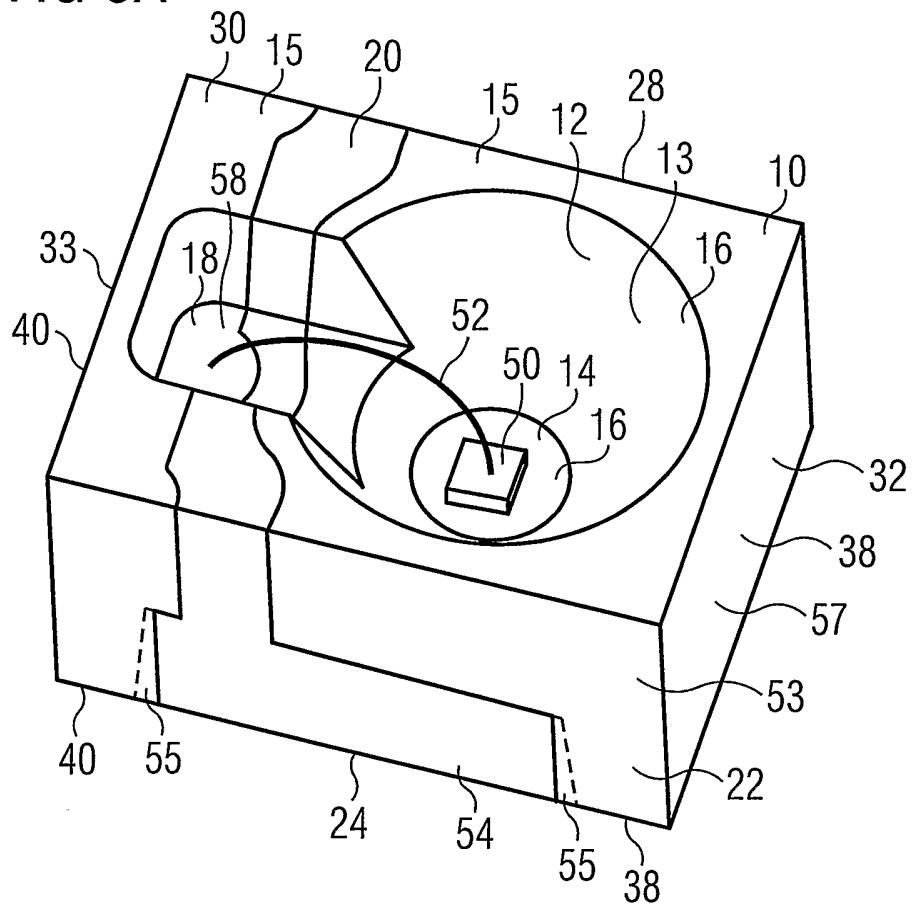


FIG 6B

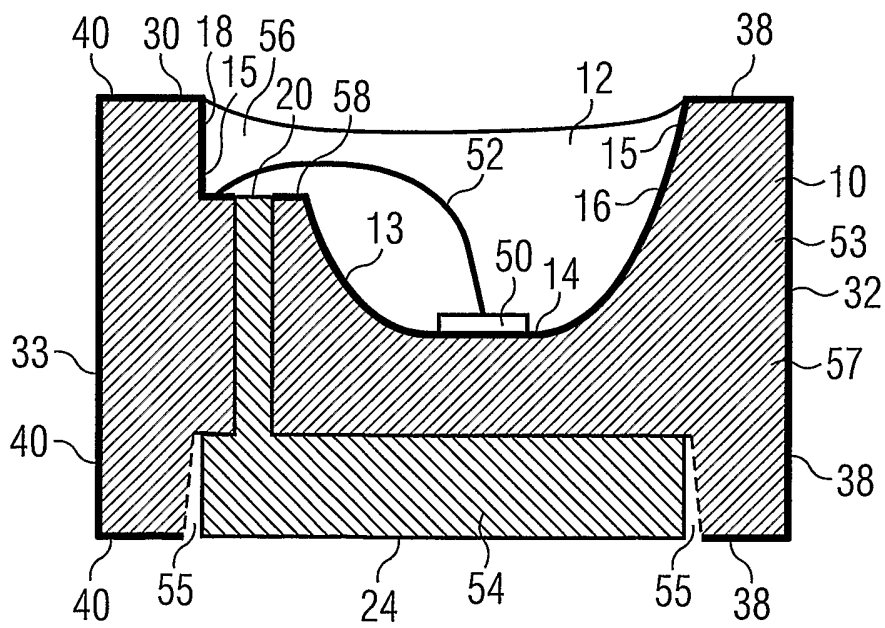


FIG 6C

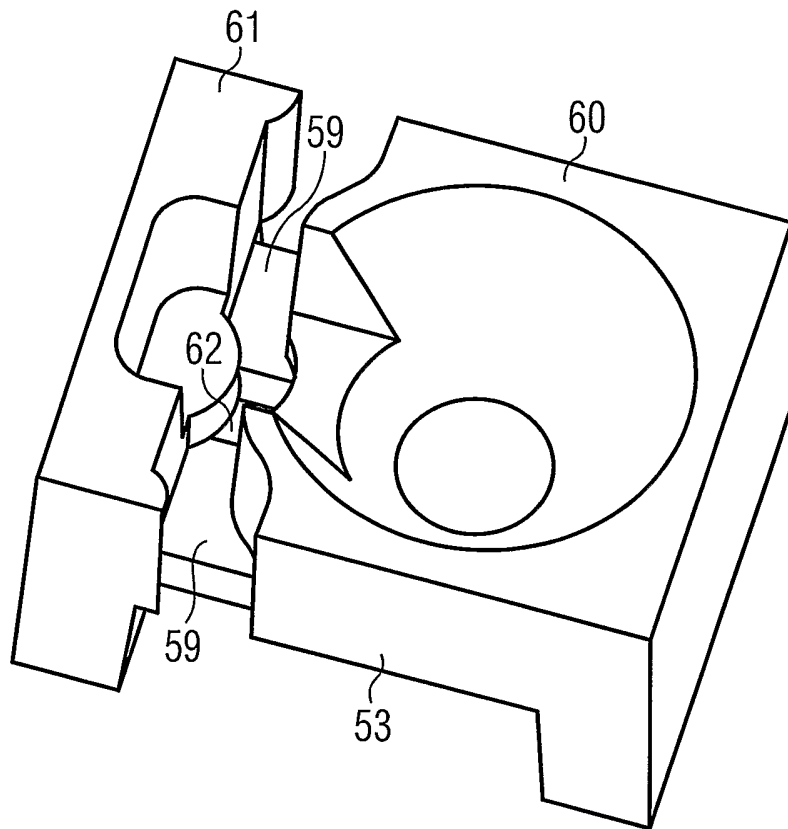


FIG 7A

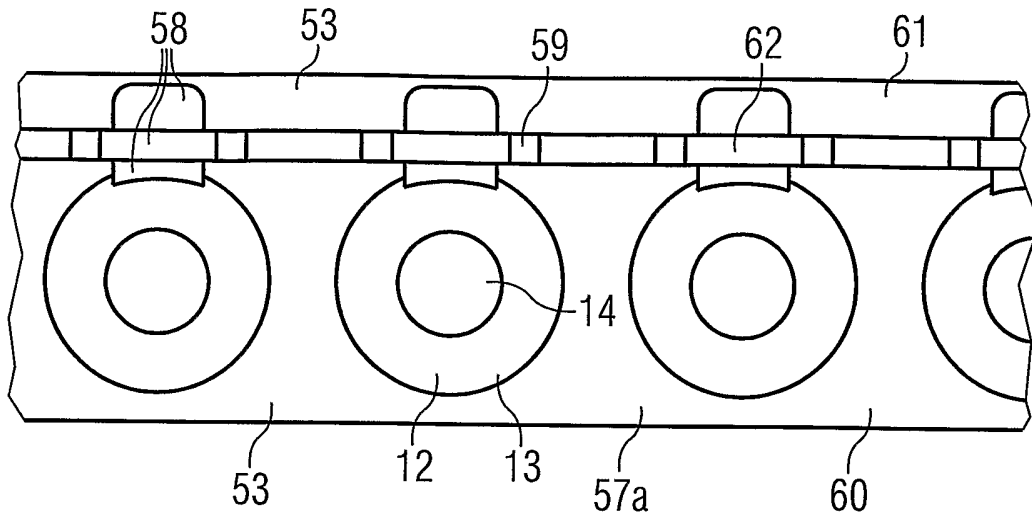


FIG 7B

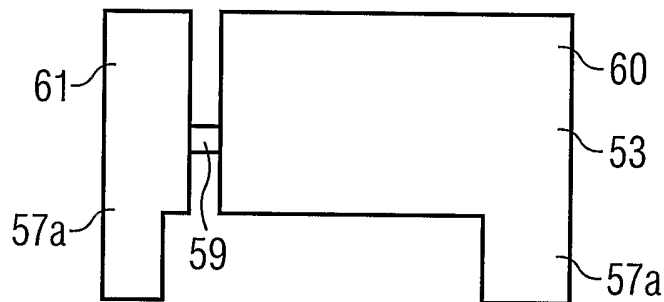


FIG 7C

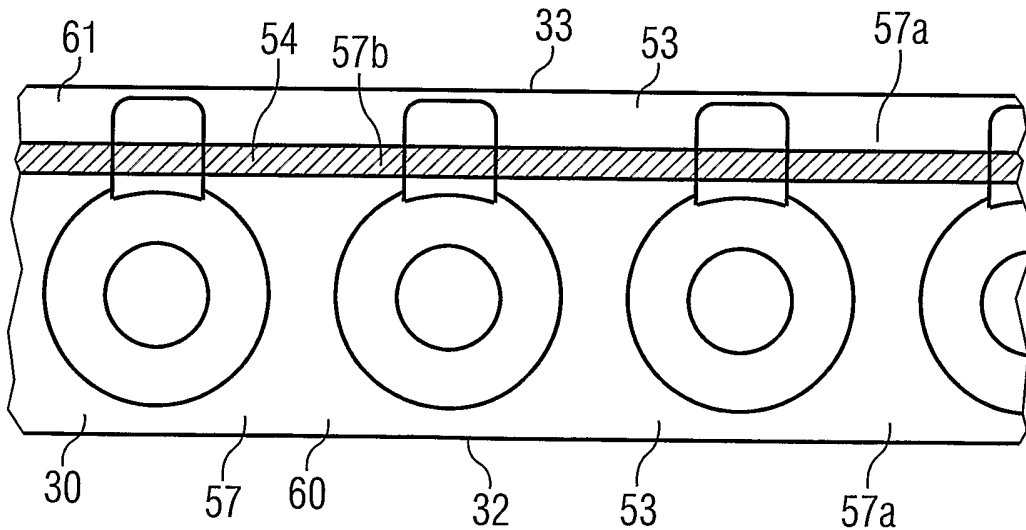


FIG 7D

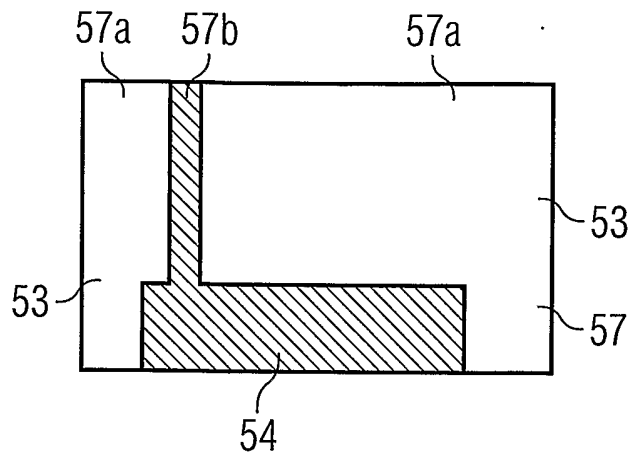


FIG 7E

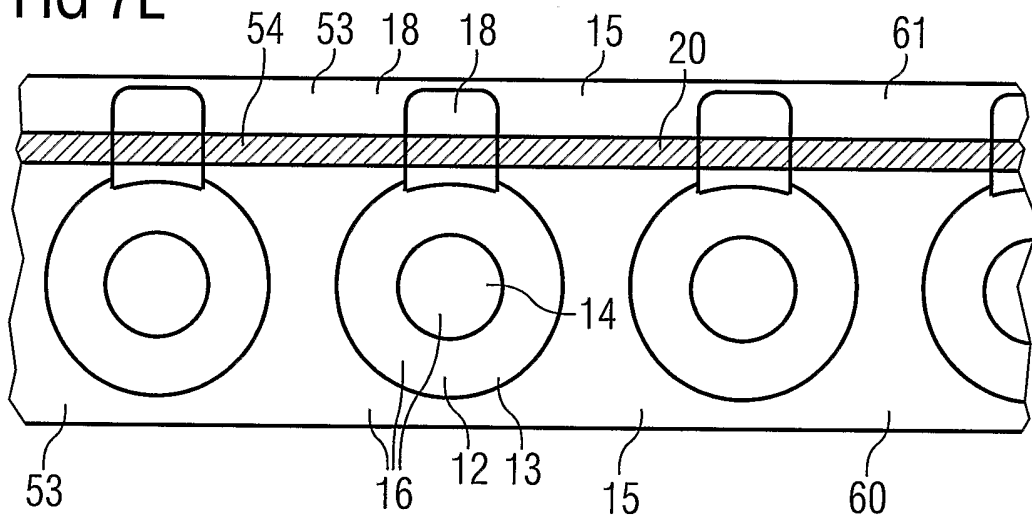
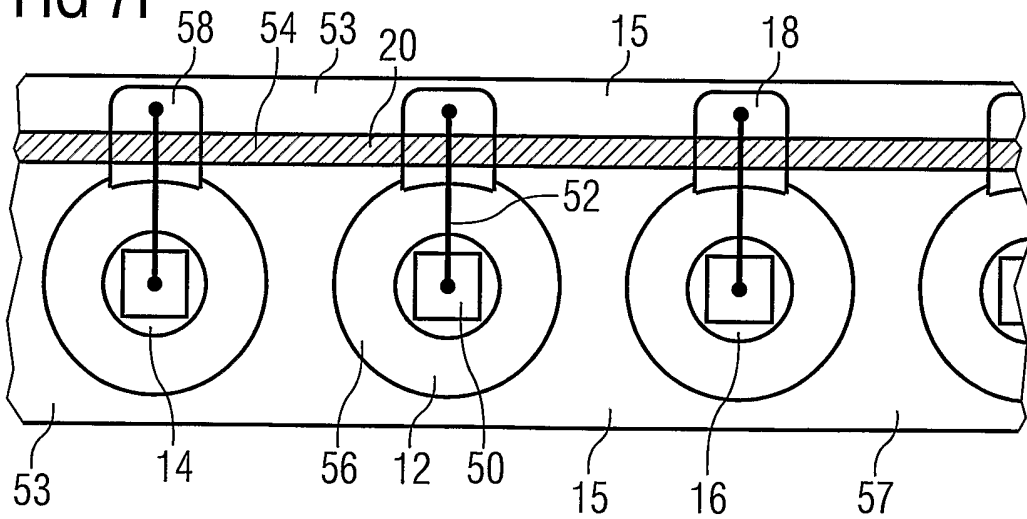


FIG 7F



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/04291

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H01L23/498 H01L33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages     | Relevant to claim No.                            |
|------------|--|--|
| X          | US 4 593 485 A (THILLAYS JACQUES C)<br>10 June 1986 (1986-06-10)                       | 10, 12,<br>14-16                                 |
| Y          | column 3, line 44 - line 50  | 1-9, 11,<br>13, 17,<br>20-36,<br>41-46           |
| A          | column 5, line 20 - line 62; figure 3  | 18, 19,<br>37-40                                 |
| X          | DE 44 16 986 A (GLEIXNER JOSEF<br>;SCHMIDBAUER ALBERT (DE))<br>4 May 1995 (1995-05-04) | 37-40  |
| Y          | page 3, line 50 - line 56  | 1-9, 11,<br>13, 17,<br>20-26,<br>29-36,<br>41-46 |
|            | page 4, line 1 - line 54; figures 1, 2   |  |
|            | -/--   |  |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 June 2004

Date of mailing of the international search report

23/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Krause, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/04291

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.                |
|----------|---|--------------------------------------|
| X        | DE 30 37 676 A (PREH ELEKTRO FEINMECHANIK<br>;ROGG W KUNSTSTOFF METALL (DE))<br>13 May 1982 (1982-05-13)  | 37-40                                |
| Y        | page 5, last paragraph -page 7, last<br>paragraph; figures 1-3  | 1-9,11,<br>13,17,<br>20-36,<br>41-46 |
| X        | DE 199 22 369 A (TRW AUTOMOTIVE ELECTRON &<br>COMP) 23 November 2000 (2000-11-23)   | 37-40                                |
| A        | the whole document  | 1-9,<br>20-28                        |
| X        | US 6 050 828 A (HOUTTEMAN BERNARD ET AL)<br>18 April 2000 (2000-04-18)  | 37-40                                |
| A        | column 3, line 39 -column 4, line 37;<br>figures 1,2  | 1-9,<br>20-28                        |
| A        | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 2000, no. 12,<br>3 January 2001 (2001-01-03)<br>& JP 2000 244022 A (NICHIA CHEM IND<br>LTD;FUJI KIKO DENSHI KK),<br>8 September 2000 (2000-09-08)<br>abstract | 1-36                                 |
| A        | DE 100 04 162 A (BOSCH GMBH ROBERT)<br>9 August 2001 (2001-08-09)<br><br>column 2, line 48 -column 3, line 28;<br>figures 1A-1C   | 1-9,<br>20-28,<br>37-40              |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/04291

| Patent document cited in search report |   | Publication date |    | Patent family member(s) | Publication date |
|--|---|------------------|----|-------------------------|------------------|
| US 4593485                             | A | 10-06-1986       | FR | 2547087 A1              | 07-12-1984       |
|  |   |                  | DE | 3465667 D1              | 01-10-1987       |
|  |   |                  | EP | 0127239 A1              | 05-12-1984       |
|  |   |                  | JP | 59228690 A              | 22-12-1984       |
| DE 4416986                             | A | 04-05-1995       | DE | 4416986 A1              | 04-05-1995       |
|  |   |                  | DE | 4432966 A1              | 21-03-1996       |
| DE 3037676                             | A | 13-05-1982       | DE | 3037676 A1              | 13-05-1982       |
| DE 19922369                            | A | 23-11-2000       | DE | 19922369 A1             | 23-11-2000       |
|  |   |                  | WO | 0070396 A1              | 23-11-2000       |
|  |   |                  | JP | 2002544563 T            | 24-12-2002       |
|  |   |                  | US | 6747726 B1              | 08-06-2004       |
| US 6050828                             | A | 18-04-2000       | BR | 9804693 A               | 03-11-1999       |
|  |   |                  | CN | 1219011 A               | 09-06-1999       |
|  |   |                  | DE | 59810663 D1             | 04-03-2004       |
|  |   |                  | EP | 0918374 A2              | 26-05-1999       |
|  |   |                  | HU | 9802673 A2              | 28-06-1999       |
|  |   |                  | IL | 126208 A                | 30-04-2001       |
|  |   |                  | JP | 11224750 A              | 17-08-1999       |
| JP 2000244022                          | A | 08-09-2000       | JP | 3217322 B2              | 09-10-2001       |
| DE 10004162                            | A | 09-08-2001       | DE | 10004162 A1             | 09-08-2001       |
|  |   |                  | AU | 4044901 A               | 14-08-2001       |
|  |   |                  | WO | 0157960 A1              | 09-08-2001       |
|  |   |                  | DE | 50100722 D1             | 06-11-2003       |
|  |   |                  | EP | 1256144 A1              | 13-11-2002       |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br>IPK 7 H01L23/498 H01L33/00  |   |  |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK   |   |  |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b><br>Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )<br>IPK 7 H01L  |   |  |
| Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen  |   |  |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)<br>EPO-Internal, WPI Data, PAJ  |   |  |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>  |   |  |
| Kategorie°  | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr.   |
| X<br>Y<br>A   | US 4 593 485 A (THILLAYS JACQUES C)<br>10. Juni 1986 (1986-06-10)<br>Spalte 3, Zeile 44 - Zeile 50<br><br>Spalte 5, Zeile 20 - Zeile 62; Abbildung 3<br><br>---<br>-/-- | 10,12,<br>14-16<br>1-9,11,<br>13,17,<br>20-36,<br>41-46<br>18,19,<br>37-40 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen   |   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie  |   |  |
| ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :<br>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<br>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)<br>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<br>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<br>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist<br>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden<br>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist<br>*&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |   |  |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche<br>15. Juni 2004  |   | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts<br>23/06/2004          |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016   |   | Bevollmächtigter Bediensteter<br>Krause, J                                 |

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie <sup>o</sup> | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr.                               |
|------------------------|---|--|
| X                      | DE 44 16 986 A (GLEIXNER JOSEF<br>;SCHMIDBAUER ALBERT (DE))<br>4. Mai 1995 (1995-05-04)   | 37-40  |
| Y                      | Seite 3, Zeile 50 - Zeile 56  | 1-9, 11,<br>13, 17,<br>20-26,<br>29-36,<br>41-46 |
|                        | Seite 4, Zeile 1 - Zeile 54; Abbildungen<br>1,2   |  |
| X                      | DE 30 37 676 A (PREH ELEKTRO FEINMECHANIK<br>;ROGG W KUNSTSTOFF METALL (DE))<br>13. Mai 1982 (1982-05-13)   | 37-40  |
| Y                      | Seite 5, letzter Absatz -Seite 7, letzter<br>Absatz; Abbildungen 1-3  | 1-9, 11,<br>13, 17,<br>20-36,<br>41-46           |
| X                      | DE 199 22 369 A (TRW AUTOMOTIVE ELECTRON &<br>COMP) 23. November 2000 (2000-11-23)  | 37-40  |
| A                      | das ganze Dokument  | 1-9,<br>20-28                                    |
| X                      | US 6 050 828 A (HOUTTEMAN BERNARD ET AL)<br>18. April 2000 (2000-04-18)   | 37-40  |
| A                      | Spalte 3, Zeile 39 -Spalte 4, Zeile 37;<br>Abbildungen 1,2  | 1-9,<br>20-28                                    |
| A                      | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 2000, no. 12,<br>3. Januar 2001 (2001-01-03)<br>& JP 2000 244022 A (NICHIA CHEM IND<br>LTD;FUJI KIKO DENSHI KK),<br>8. September 2000 (2000-09-08)<br>Zusammenfassung | 1-36   |
| A                      | DE 100 04 162 A (BOSCH GMBH ROBERT)<br>9. August 2001 (2001-08-09)  | 1-9,<br>20-28,<br>37-40                          |
|                        | Spalte 2, Zeile 48 -Spalte 3, Zeile 28;<br>Abbildungen 1A-1C  |  |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu veröffentlichten, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/04291

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie  | Datum der<br>Veröffentlichung  |
|--|---|-------------------------------|--|--|
| US 4593485   | A | 10-06-1986                    | FR 2547087 A1<br>DE 3465667 D1<br>EP 0127239 A1<br>JP 59228690 A   | 07-12-1984<br>01-10-1987<br>05-12-1984<br>22-12-1984   |
| DE 4416986   | A | 04-05-1995                    | DE 4416986 A1<br>DE 4432966 A1   | 04-05-1995<br>21-03-1996   |
| DE 3037676   | A | 13-05-1982                    | DE 3037676 A1  | 13-05-1982   |
| DE 19922369  | A | 23-11-2000                    | DE 19922369 A1<br>WO 0070396 A1<br>JP 2002544563 T<br>US 6747726 B1  | 23-11-2000<br>23-11-2000<br>24-12-2002<br>08-06-2004   |
| US 6050828   | A | 18-04-2000                    | BR 9804693 A<br>CN 1219011 A<br>DE 59810663 D1<br>EP 0918374 A2<br>HU 9802673 A2<br>IL 126208 A<br>JP 11224750 A | 03-11-1999<br>09-06-1999<br>04-03-2004<br>26-05-1999<br>28-06-1999<br>30-04-2001<br>17-08-1999 |
| JP 2000244022                                      | A | 08-09-2000                    | JP 3217322 B2  | 09-10-2001   |
| DE 10004162  | A | 09-08-2001                    | DE 10004162 A1<br>AU 4044901 A<br>WO 0157960 A1<br>DE 50100722 D1<br>EP 1256144 A1                               | 09-08-2001<br>14-08-2001<br>09-08-2001<br>06-11-2003<br>13-11-2002                             |