

(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
31. Oktober 2013 (31.10.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/160175 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G02B 6/42 (2006.01) H01L 33/48 (2010.01)
G02B 17/08 (2006.01) H01S 5/022 (2006.01)

(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Ridlerstr. 55, 80339 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/058007

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. April 2013 (17.04.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 103 633.0
25. April 2012 (25.04.2012) DE

(71) Anmelder: OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder: AUEN, Karsten; Isarstr. 26, 93057 Regensburg
(DE).

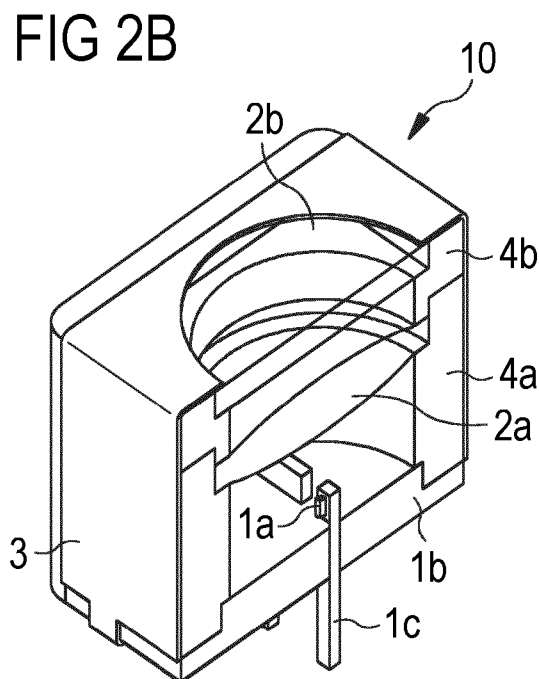
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIGHT-EMITTING DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING SUCH A DEVICE

(54) Bezeichnung : LICHEMITTIERENDE VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER DERARTIGEN VORRICHTUNG



(57) Abstract: A radiation-emitting device (10) is provided which includes an optoelectronic semi-conductor element (1) and at least one optical element (2, 2a, 2b). The optical element (2, 2a, 2b) is disposed downstream of the semi-conductor device (1) in the radiation direction. The optical element (2a, 2b, 2) is mechanically attached to the semi-conductor device (1) with a bracket (3). In addition, a method is provided for producing a device (10) of this type.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Strahlungsemittierende Vorrichtung (10) angegeben, die ein optoelektronisches Halbleiterbauelement (1) und zumindest ein optisches Element (2, 2a, 2b) umfasst. Das optische Element (2, 2a, 2b) ist dem Halbleiterbauelement (1) in Abstrahlrichtung nachgeordnet. Das optische Element (2a, 2b, 2) ist an dem Halbleiterbauelement (1) mit einer Klammer (3) mechanisch befestigt. Zudem ist ein Verfahren zum Herstellen einer derartigen Vorrichtung (10) angegeben.

WO 2013/160175 A1



RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschreibung

**LICHTEMITTIERENDE VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM
HERSTELLEN EINER DERARTIGEN
VORRICHTUNG**

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine strahlungsemittierende Vorrichtung mit einem Halbleiterbauelement und einem optischen Element. Weiter betrifft die vorliegende Erfindung ein Herstellungsverfahren für eine derartige Vorrichtung.

10

Bei einer Kombination von optoelektronischen Halbleiterbauelementen mit nachgeordneten optischen Elementen, wie beispielsweise Linsen oder Filter, kommen verschiedene Materialien der einzelnen Komponenten zum Einsatz, wie beispielsweise Kunststoffe und Metalle. Hierbei sind nicht immer Klebstoffe verfügbar, die diese verschiedenen Materialien unter extremen Umweltbedingungen wie beispielsweise unter extremen Temperaturen und/oder Feuchtigkeit zuverlässig verbinden. Insbesondere können unterschiedliche Temperatúrausdehnungskoeffizienten der unterschiedlichen Materialien der einzelnen Komponenten die klebstoffhaltige Verbindung belasten. Zudem können Ausgasungen aus den Klebstoffen die Lebensdauer einer derartigen Vorrichtung und/oder der einzelnen Komponenten der Vorrichtung negativ beeinflussen. Auch bei dem Zusammenfügen der unterschiedlichen Komponenten können aufgrund von speziellen Empfindlichkeiten der einzelnen Komponenten Beschädigungen an diesen auftreten. Zum Beispiel sind Komponenten aus Kunststoff empfindlich gegenüber hohen Temperaturen.

15

20

25

30

Als Fügeprozesse verschiedener Komponenten sind unter anderem Klebungen mit den oben genannten Nachteilen sowie Schweißen wie beispielsweise Ultraschallschweißen bei Kunststoffkomponenten möglich. Alternativ zum Verbinden mehrerer oder zweier Komponenten einer Vorrichtung ist eine Presspassung mit den entsprechend notwendigen engen Toleranzen der einzelnen Komponenten möglich.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Anmeldung, eine Vorrichtung anzugeben, die sich durch eine alternative Verbindung zweier oder mehrerer Komponenten der Vorrichtung auszeichnet. Weiter ist es Aufgabe der vorliegenden Anmeldung, ein vereinfachte beziehungsweise verbessertes Verfahren zum Herstellen einer derartigen Vorrichtung anzugeben.

Diese Aufgaben werden durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weiter werden diese Aufgaben durch ein Herstellungsverfahren einer derartigen Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Vorrichtung und des Herstellungsverfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst die strahlungsemittierende Vorrichtung ein optoelektronisches Halbleiterbauelement und zumindest ein optisches Element. Das optische Element ist dem Halbleiterbauelement in Abstrahlrichtung nachgeordnet. Zudem ist das optische Element an dem Halbleiterbauelement mit einer Klammer mechanisch befestigt.

Das Halbleiterbauelement ist vorzugsweise ein strahlungsemittierendes Bauelement, das eine Abstrahlrichtung

aufweist. Dies bedeutet insbesondere, dass das Halbleiterbauelement den größten Teil der erzeugten Strahlung in eine Richtung emittiert. In dieser Richtung ist dem Halbleiterbauelement das optische Element nachgeordnet, sodass die von dem Halbleiterbauelement emittierte Strahlung durch das optische Element hindurchtritt, bevor es die Vorrichtung verlässt.

Unter einem optischen Element ist insbesondere jedes Element zu verstehen, das geeignet ist, die von dem Halbleiterbauelement emittierte Strahlung zu beeinflussen. Beispielsweise ist das optische Element geeignet, die Strahlungsrichtung der von dem Bauelement emittierten Strahlung zu verändern beziehungsweise abzulenken. Alternativ oder zusätzlich kann das optische Element die Wellenlänge der von dem Bauelement emittierten Strahlung beeinflussen. Beispielsweise ist das optische Element eine Linse, ein Filter, ein Konversionselement und/oder ein Diffusorelement.

Das optische Element und das Halbleiterbauelement sind mit der Klammer mechanisch miteinander verbunden. Beispielsweise ist das optische Element mit der Klammer auf dem Halbleiterbauelement montiert. Vorteilhafterweise können dadurch mit einem einzigen Prozessschritt durch Aufsetzen der Klammer die Komponenten der Vorrichtung, also das optische Element und das Halbleiterbauelement, miteinander verbunden werden. Klebstoffe zum Verbinden der einzelnen Komponenten sind so vorteilhafterweise nicht notwendig, sodass extreme Umweltbedingungen wie beispielsweise extreme Temperaturen und Feuchte keinen Einfluss auf die Qualität der Verbindung der Komponenten der Vorrichtung haben. Auch weitere Prozessschritte wie beispielsweise ein Löten der Vorrichtung

auf eine Leiterplatte wirken sich nicht negativ auf die Qualität der Verbindung der einzelnen Komponenten aus.

Vorteilhafterweise kann mittels der Klammer eine Verbindung
5 der einzelnen Komponenten der Vorrichtung gewährleistet werden, bei denen verschiedene Materialien nicht starr miteinander verbunden sind, sodass es bei verschiedenen Temperatúrausdehnungskoeffizienten der Komponenten nicht zu Verspannungen und im Extremfall zur Lösung der Verbindung
10 kommt. Mit Vorteil kann im Gegensatz zu beispielsweise Klebeverbindungen die Verbindung mittels der Klammer ohne aufwändige Prozesskontrollen erfolgen. Eine Kontrolle beispielsweise der Klebstoffmenge oder Aushärtbedingungen der Klebeverbindung, sodass eine zuverlässige Verbindung
15 gewährleistet werden kann, ist vorliegend mit Vorteil nicht zwangsläufig notwendig. Weiter vorteilhaft ist, dass die Klammer sich rückstandsfrei entfernen lässt, sodass etwaige Rework-Prozesse vereinfacht durchführbar sind.

20 Unter einer Klammer ist insbesondere ein mechanisches Befestigungs- beziehungsweise Verbindungselement zu verstehen, das zwei oder mehr Komponenten durch Klemmen miteinander verbindet. Beispielsweise ist die Klammer hierzu im Wesentlichen U-förmig ausgebildet, wobei zwischen der U-
25 Form die einzelnen Komponenten eingeklemmt werden, wodurch eine mechanische lösbare Verbindung erzeugt wird. Die Klammer ist vorzugsweise aus Federstahl gebildet.

Das Halbleiterbauelement ist ein optoelektronisches
30 Bauelement, das die Umwandlung von elektrisch erzeugten Daten oder Energien in Lichtemission ermöglicht oder umgekehrt. Das Halbleiterbauelement weist zumindest einen optoelektronischen Halbleiterchip auf, vorzugsweise einen

strahlungsemittierenden Halbleiterchip. Der Halbleiterchip ist vorzugsweise eine LED (lichtemittierende Diode) oder eine Laserdiode.

- 5 Das Halbleiterbauelement kann weitere Komponenten aufweisen, wie beispielsweise ein Gehäuse oder ein Trägersubstrat, auf dem der Halbleiterchip elektrisch und mechanisch montiert ist. Das Gehäuse ist beispielsweise ein Premold-Gehäuse, in dem ein Leadframe zum elektrischen Kontaktieren des
10 Halbleiterchips integriert ist.

- Der Halbleiterchip des Halbleiterbauelements weist einen Halbleiterschichtenstapel auf, in dem eine aktive Schicht zur Strahlungserzeugung enthalten ist. Hierzu enthält die aktive
15 Schicht vorzugsweise einen pn-Übergang, eine Doppelheterostruktur, eine Einfachquantentopfstruktur (SQW, single quantum well) oder eine Mehrfachquantentopfstruktur (MQW, multi quantum well) zur Strahlungserzeugung. Die Bezeichnung Quantentopfstruktur entfaltet hierbei keine
20 Bedeutung hinsichtlich der Dimensionalität der Quantisierung. Sie umfasst unter anderem Quantentröge, Quantendrähte und Quantenpunkte und jede Kombination dieser Strukturen.

- Der Halbleiterschichtenstapel des Halbleiterchips enthält
25 vorzugsweise ein III/V-Halbleitermaterial. III/V-Halbleitermaterialien sind insbesondere zur Strahlungserzeugung im ultravioletten, über den sichtbaren bis in den infraroten Spektralbereich besonders geeignet.

- 30 Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist zwischen dem Halbleiterbauelement und dem optischen Element ein Träger angeordnet, der zusammen mit dem optischen Element mit der Klammer an dem Halbleiterbauelement mechanisch befestigt ist.

Der Träger dient demnach als Träger für das optische Element. Das optische Element ist dabei zusammen mit dem Träger mittels der Klammer mit dem Halbleiterbauelement verbunden, beispielsweise mit dem Gehäuse des Halbleiterbauelements. Der
5 Träger ist dabei vorzugsweise derart ausgebildet, dass ein gewünschter Abstand zwischen Halbleiterbauelement und optischem Element erzeugt wird. Der erwünschte Abstand ist beispielsweise abhängig von der Abstrahlcharakteristik des Halbleiterbauelements und von der optischen Wirkung des
10 optischen Elements.

Zum Verbinden des Halbleiterbauelements, des optischen Elements und des Trägers ist die Klammer bevorzugt um alle drei Komponenten geführt und hakt diese miteinander unter,
15 sodass eine mechanische Befestigung beziehungsweise Verbindung dieser drei Komponenten entsteht. Beispielsweise ist die Klammer hierzu an seitlichen Bereichen des optischen Elements, des Trägers und des Halbleiterbauelements geführt und hakt sowohl an einer von dem optischen Element
20 gegenüberliegenden Seite des Halbleiterbauelements und an einer von dem Halbleiterbauelement gegenüberliegenden Seite des optischen Elements unter.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Klammer
25 zumindest auf einer dem optischen Element gegenüberliegenden Seite des Halbleiterbauelements zum Befestigen untergehakt. Die Klammer ist also zumindest seitlich des Halbleiterbauelements und zumindest bereichsweise auf der dem optischen Element gegenüberliegenden Seite des
30 Halbleiterbauelements geführt. Vorzugsweise ist eine derartige Führung auch auf Seiten des optischen Elements vorgesehen, sodass die Klammer zusätzlich an einer dem Halbleiterbauelement gegenüberliegenden Seite des optischen

Elements und an einem seitlichen Bereich des optischen Elements geführt ist. Dadurch ermöglicht sich eine mechanische Befestigung der einzelnen Komponenten zwischen den untergehakten Bereichen der Klammer.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist die Klammer in Abstrahlrichtung des Halbleiterbauelements eine Öffnung für den Strahlungsausstritt auf. Durch die Öffnung kann vorteilhafterweise gewährleistet werden, dass die Klammer die Abstrahlcharakteristik der Vorrichtung nicht oder zumindest nicht merklich beeinflusst. Die von dem Halbleiterbauelement emittierte und durch das optische Element durchtretende Strahlung kann dabei mit Vorteil ohne Beeinflussung der Klammer durch die Öffnung der Klammer austreten.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist dem Halbleiterbauelement in Abstrahlrichtung eine Mehrzahl von optischen Elementen nachgeordnet, die übereinander gestapelt sind und mit der Klammer an dem Halbleiterbauelement mechanisch befestigt sind. Die Vorrichtung weist demnach eine Mehrzahl von hintereinander angeordneten optischen Elementen auf, die alle mitsamt einer einzigen Klammer am Halbleiterbauelement befestigt sind. Mit nur einem einzigen Prozessschritt des Aufsetzens der Klammer auf die Komponenten können so beliebig viele Komponenten mit dem Halbleiterbauelement einfach und schnell verbunden werden.

20

25

Zwischen den einzelnen optischen Elementen können dabei weitere Träger angeordnet sein. Beispielsweise ist auf dem Träger für das erste optische Element ein weiterer Träger aufgesetzt, der als Träger für das zweite optische Element dient und zudem mit Vorteil das erste optische Element in seiner Position fixiert. Entsprechend dienen die weiteren

30

Träger für die weiteren Komponenten als Träger dieser weiteren Komponenten beziehungsweise zum Fixieren der benachbarten unteren Komponenten.

5 Alternativ kann die Mehrzahl von optischen Elementen über den Träger gemeinsam an dem Halbleiterbauelement angeordnet sein. In diesem Fall weist die Vorrichtung lediglich einen gemeinsamen Träger auf, über den die optischen Elemente
gemeinsam verbaut sind. Beispielsweise sind hierzu an den
10 optischen Elementen jeweils Strukturen vorgesehen, die jeweils das benachbarte optische Element in seiner Position fixieren.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weisen der oder die
15 Träger Strukturen zum Führen der Klammer auf. Dadurch kann vorteilhafterweise das Aufsetzen der Klammer auf das oder die optischen Elemente, auf den oder die Träger und/oder auf das Halbleiterbauelement erleichtert werden. Die Strukturen sind dabei derart ausgebildet, dass sie die Klammer führen, sodass
20 die gewünschte Verbindung zwischen dem Halbleiterbauelement und den weiteren Komponenten gewährleistet wird. Zusätzlich können diese Strukturen dazu vorgesehen sein, die Klammer beim Aufsetzen auf die einzelnen Komponenten der Vorrichtung zu spreizen.

25
Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist zwischen zumindest zwei Komponenten der Vorrichtung zumindest ein elastisches Element angeordnet. Insbesondere unterliegen alle Komponenten der Vorrichtung Fertigungstoleranzen. Dementsprechend ist
30 vorgesehen, die Klammer in ihrer Dimension derart groß genug auszulegen, dass diese bei den jeweils größten Toleranzen der Komponenten noch eine mechanische Befestigung und Verbindung, insbesondere ein Klemmen der einzelnen Komponenten,

gewährleistet. Dadurch kann jedoch bei den jeweils kleinsten Toleranzen der Komponenten eine unerwünschte Beweglichkeit zwischen den verschiedenen Komponenten auftreten. Diese eventuell ungewollte Beweglichkeit kann durch das elastische Element ausgeglichen werden. Beispielsweise ist das elastische Element ein O-Ring. O-Ringe sind vorzugsweise ringförmige Dichtungselemente, die aufgrund ihres elastischen Materials derartige Spielräume und Beweglichkeiten zwischen den Komponenten ausgleichen beziehungsweise anpassen können.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist ein Verfahren zum Herstellen einer strahlungsemitierenden Vorrichtung, die ein optoelektronisches Halbleiterbauelement und zumindest ein optisches Element umfasst, folgende Verfahrensschritte auf:

15

- A) Bereitstellen des Halbleiterbauelements,
- B) Nachordnen des optischen Elements dem Halbleiterbauelement in Abstrahlrichtung, und
- C) mechanisches Befestigen des optischen Elements an dem Halbleiterbauelement mit einer Klammer.

20

Die in Verbindung mit der Vorrichtung angeführten Ausführungsbeispiele und Vorteile finden auch in Zusammenhang mit dem Herstellungsverfahren Anwendung und umgekehrt.

25

Mit dem vorliegenden Herstellungsverfahren können vorteilhafterweise mit einem einzigen Prozessschritt des Aufsetzens der Klammer beliebig viele Komponenten mit dem Halbleiterbauelement mechanisch verbunden werden. Dabei kann eine flexible Verbindung der einzelnen Komponenten

30

gewährleistet werden. Umwelteinflüsse und Einflüsse aus weiteren Prozessschritten wirken sich vorteilhafterweise nicht negativ auf die Qualität der Klammerverbindung aus. Eine aufwändige Prozesskontrolle der mechanischen Verbindung

ist mit Vorteil nicht notwendig. Zudem ist ein rückstandsfreies Entfernen der Klammer möglich, sodass etwaige Rework-Prozesse vereinfacht durchführbar sind.

5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird vor dem Verfahrensschritt B) ein Träger zum Tragen des optischen Elements auf das Halbleiterbauelement aufgesetzt. Der Träger dient insbesondere als Träger für das optische Element. Die Klammer verbindet im Verfahrensschritt C) anschließend das
10 optische Element, den Träger und das Halbleiterbauelement mechanisch miteinander.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird die Klammer von Seiten des optischen Elements auf dieses aufgesetzt, entlang
15 des Trägers und/oder des Halbleiterbauelements geführt und auf der von dem optischen Element gegenüberliegenden Seite des Halbleiterbauelements untergehakt. Dadurch kann vorteilhafterweise die mechanische Befestigung der einzelnen Komponenten der Vorrichtung miteinander gewährleistet werden.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird im Verfahrensschritt B) dem Halbleiterbauelement in Abstrahlrichtung eine Mehrzahl von optischen Elementen nachgeordnet. In diesem Fall wird eine Mehrzahl von optischen
25 Komponenten über den Halbleiterbauelement gestapelt und mittels der gemeinsamen Klammer miteinander mechanisch verbunden beziehungsweise aneinander befestigt. Vorteilhafterweise ist hierbei auf dem Träger für das erste optische Element ein weiterer Träger für ein weiteres
30 optisches Element aufgesetzt, das zudem das erste optische Element in seiner Position fixiert. Entsprechend können weitere optische Elemente und Träger über diesen ersten optischen Komponenten angeordnet und fixiert werden.

Alternativ werden die Mehrzahl von optischen Elementen über einen gemeinsamen Träger an dem Halbleiterbauelement angeordnet und zueinander fixiert.

5 Weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren 1 bis 5 beschriebenen Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

10 Figuren 1A, 2A, 3A, 4A, 5A jeweils einen schematischen Querschnitt eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, und

15 Figuren 1B, 2B, 3B, 4B, 5B jeweils eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung der Figuren 1A, 2A, 3A, 4A, 5A.

In den Figuren können gleiche oder gleich wirkende Bestandteile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen
20 sein. Die dargestellten Bestandteile und deren Größenverhältnisse untereinander sind nicht als maßstabsgerecht anzusehen. Vielmehr können einzelne Bestandteile wie beispielsweise Schichten, Strukturen, Komponenten und Bereiche zur besseren Darstellbarkeit
25 und/oder zum besseren Verständnis übertrieben dick oder groß dimensioniert dargestellt sein.

In Figur 1A ist eine strahlungsemittierende Vorrichtung 10 dargestellt, die ein optoelektronisches Halbleiterbauelement
30 1 und ein optisches Element 2 umfasst. Das Halbleiterbauelement 1 weist einen strahlungsemittierenden Halbleiterchip 1a, ein Premold-Gehäuse 1b und eine Leiterplatte zur elektrischen Kontaktierung des

Halbleiterchips auf. Der Halbleiterchip 1a ist beispielsweise eine LED oder ein Laser. Die Leiterplatte 1c dient zur externen elektrischen Kontaktierung des Halbleiterchips 1a. Das Gehäuse 1b umschließt bereichsweise die Leiterplatte 1c. Insbesondere vergießt das Premold-Gehäuse die Leiterplatte 1c bereichsweise.

Dem Halbleiterbauelement 1 ist in Abstrahlrichtung das optische Element 2 nachgeordnet. Insbesondere emittiert der Halbleiterchip 1a im Betrieb eine Strahlung, die vor Austritt aus dem Halbleiterbauelement 1 durch das optische Element 2 hindurchtritt und dort beeinflusst wird. Beispielsweise ist das optische Element 2 eine Linse oder ein Filter.

Das optische Element 2 ist über einen Träger 4 an dem Gehäuse 1b des Halbleiterbauelements 1 angeordnet. Der Träger 4 ist auf das Gehäuse des Halbleiterbauelements aufgesetzt. Dabei umschließt der Träger 4 den Halbleiterchip 1a vollumlaufend. Im Bereich des optischen Elements 2 weist der Träger 4 eine Aussparung auf, sodass die von dem Halbleiterchip 1a emittierte Strahlung durch das optische Element 2 hindurchtreten kann, ohne dabei von dem Träger 4 behindert beziehungsweise beeinflusst zu werden.

Das optische Element 2 ist zusammen mit dem Träger 4 mit Hilfe einer Klammer 3 mit dem Gehäuse 1b des Halbleiterbauelements verbunden. Insbesondere ist das optische Element 2 an dem Halbleiterbauelement 1 mit der Klammer 3 mechanisch befestigt. Zur mechanischen Befestigung wird die Klammer von Seiten des optischen Elements 2 auf die Vorrichtung aufgesetzt und entlang des Trägers 4 geführt, bis die Klammer 3 unter dem Gehäuse 1b des Halbleiterbauelements 1 unterhakt. Die Klammer ist hierzu beispielsweise im

Querschnitt U-förmig ausgebildet und hakt sowohl an der Seite des optischen Elements 2 als auch an der Seite des Halbleiterbauelements 1 unter, sodass die einzelnen Komponenten der Vorrichtung 10 zwischen den untergehakten
5 Bereichen der Klammer 3 angeordnet und so geklemmt sind.

In Abstrahlrichtung des Halbleiterbauelements 1 weist die Klammer eine Öffnung 3a für den Strahlungsausstritt auf. Dadurch behindert die Klammer 3 mit Vorteil die
10 Abstrahlcharakteristik der Vorrichtung 10 nicht. Vorzugsweise weist die Klammer 3 auch auf Seiten des Halbleiterbauelements 1 eine Öffnung auf, durch die die Leiterplatte 1c zur externen elektrischen Kontaktierung geführt ist. Die Klammer 3 ist in diesem Fall demnach als Hohlkörper ausgebildet, der
15 an zwei sich gegenüberliegenden Seiten jeweils eine Öffnung aufweist.

Durch die Klammer können vorteilhafterweise in einem einzigen Prozessschritt, nämlich mit dem Aufsetzen der Klammer,
20 beliebig viele Komponenten der Vorrichtung mit dem Halbleiterbauelement 1 verbunden werden. Hierbei kommen vorteilhafterweise keine Klebstoffe zum Einsatz, sodass Umweltbedingungen keinen Einfluss auf die Qualität der Verbindung der einzelnen Komponenten haben. Auch weitere
25 Prozesse, wie beispielsweise das Löten der Vorrichtung auf eine Leiterplatte, wirkt sich nicht negativ auf die Qualität der Verbindung der Komponenten aus. Zudem werden mit Vorteil die Komponenten der Vorrichtung 10, insbesondere deren verschiedenen Materialien, flexibel und nicht starr
30 miteinander verbunden, sodass es bei verschiedenen Temperatúrausdehnungskoeffizienten vorteilhafterweise nicht zu Verspannungen und dadurch im Extremfall zum Lösen der Verbindung der Komponenten kommt. Mit Vorteil ist zudem eine

aufwändige Prozesskontrolle der Klammerverbindung der Komponenten nicht notwendig. Des Weiteren kann die Klammer 3 rückstandsfrei entfernt werden, sodass etwaige Rework-Prozesse vereinfacht durchgeführt werden können.

5

Die Klammer 3 ist beispielsweise aus Federstahl und ermöglicht eine vorteilhafte Verbindung der einzelnen Komponenten der Vorrichtung.

- 10 In Figur 1B ist eine Queransicht der Vorrichtung 10 des Ausführungsbeispiels der Figur 1A dargestellt. Es ist gezeigt, dass die Klammer 3 den Träger 4 bis auf die Öffnung der Klammer, in der das optische Element 2 angeordnet ist, im Wesentlichen vollumfänglich umgibt beziehungsweise
- 15 umschließt. Am Gehäuse 1b des Halbleiterbauelements hakt die Klammer 3 bereichsweise unter, sodass eine mechanische Verbindung mittels Klemmens gewährleistet wird.

- Im Übrigen stimmt das Ausführungsbeispiel der Figur 1B mit
- 20 dem Ausführungsbeispiel der Figur 1A im Wesentlichen überein.

- Die Vorrichtung 10 der Figur 2A unterscheidet sich von der Vorrichtung der Figur 1A dadurch, dass dem Halbleiterbauelement 1 in Abstrahlrichtung zwei optische
- 25 Elemente 2a, 2b nachgeordnet sind, die übereinander gestapelt sind. Beispielsweise ist das erste optische Element 2a eine Linse und das zweite optische Element 2b ein Filterelement.

- Die optischen Elementen 2a, 2b sind gemeinsam mit der Klammer
- 30 3 mechanisch an dem Halbleiterbauelement 1 befestigt. Hierzu finden zwei voneinander unabhängige Träger 4a, 4b Verwendung. Auf dem Gehäuse 1b des Halbleiterbauelements 1 ist der erste Träger 4a aufgesetzt, der insbesondere als Träger für das

erste optische Element 2a dient. Auf dem ersten Träger 4a und auf dem ersten optischen Element 2a ist ein zweiter Träger 4b aufgesetzt, der zum einen das erste optische Element 2a in seiner Position fixiert und zum anderen als Träger für das zweite optische Element 2b dient. Die beiden Träger 4a, 4b und die beiden optischen Elemente 2a, 2b sind mit der Klammer 3, die wiederum unter dem Gehäuse 1b des Halbleiterbauelements 1 unterhakt, mit diesem mechanisch verbunden.

10

Im Übrigen stimmt das Ausführungsbeispiel der Figur 2A mit dem Ausführungsbeispiel der Figur 1A im Wesentlichen überein.

15

In Figur 2B ist eine Queransicht der Vorrichtung 10 des Ausführungsbeispiels der Figur 2A dargestellt. Es ist gezeigt, dass die Klammer 3 beide Träger 4a, 4b und beide optischen Elemente 2a, 2b mechanisch miteinander verbindet, indem die Klammer um die einzelnen Komponenten gemeinsam geführt ist und diese miteinander verklemmt. Auf einer von den optischen Elementen 2a, 2b abgewandten Seite des Gehäuses 1b des Bauelements ist die Klammer bereichsweise untergehakt, sodass die mechanische Verbindung und insbesondere das Klemmen ermöglicht wird.

20

25

Im Übrigen stimmt das Ausführungsbeispiel der Figur 2B mit dem Ausführungsbeispiel der Figur 2A im Wesentlichen überein.

30

In Figur 3A ist eine Vorrichtung 10 gezeigt, die sich gerade im Herstellungsverfahren befindet. Die Vorrichtung weist ein Halbleiterbauelement 1 gemäß den Figuren 1 beziehungsweise 2 auf. Auf dem Gehäuse 1b des Halbleiterbauelements 1 ist ein erster Träger 4a aufgesetzt, der als Träger für ein erstes optisches Element 2a, beispielsweise eine Linse, dient. Auf

diesem ersten Träger 4a und dem ersten optischen Element 2a ist ein zweiter Träger 4b aufgesetzt, der als Träger für ein zweites optisches Element 2b, beispielsweise ein Filterelement, dient. Die Klammer 3 wird zum Verbinden der einzelnen Komponenten der Vorrichtung 10 von Seiten des zweiten optischen Elements 2b auf die Komponenten aufgesetzt, entlang der Komponenten geführt und auf der von den optischen Elementen 2a, 2b gegenüberliegenden Seite des Halbleiterbauelements 1 untergehakt. So entsteht ein mechanisch miteinander befestigter Komponentenstapel mit folgender Reihenfolge: Halbleiterbauelement 1, erster Träger 4a, erstes optisches Element 2a, zweiter Träger 4b, zweites optisches Element 2b. Der Komponentenaufbau der Vorrichtung 10 des Ausführungsbeispiels der Figur 3A entspricht dabei dem Komponentenaufbau der Vorrichtung des Ausführungsbeispiels der Figur 2A.

Im Unterschied zu der Vorrichtung des Ausführungsbeispiels der Figur 2A weist die Vorrichtung 10 des Ausführungsbeispiels der Figur 3A Strukturen zum Führen der Klammer 3 auf. Insbesondere sind die Strukturen 3b an Seitenflächen des ersten und zweiten Trägers 4a, 4b ausgebildet. Die an diesen Trägern 4a, 4b integrierten Strukturen 3b erleichtern vorteilhafterweise das Aufsetzen der Klammer 3 auf die Vorrichtung. Insbesondere dienen die Strukturen 3b zum Spreizen der Klammer 3 beim Aufsetzen und zusätzlich zum mechanischen Führen der Klammer 3 in Richtung Halbleiterbauelement 1.

In dem Ausführungsbeispiel der Figur 3A ist die Klammer 3 noch nicht komplett über die einzelnen Komponenten der Vorrichtung 10 geführt, sondern befindet sich gerade im

Verfahrensschritt des Aufsetzens der Klammer 3 auf die einzelnen Komponenten der Vorrichtung 10.

Im Übrigen stimmt das Ausführungsbeispiel der Figur 3A mit
5 dem Ausführungsbeispiel der Figur 2A im Wesentlichen überein.

In Figur 3B ist eine Queransicht der Vorrichtung 10 des Ausführungsbeispiels der Figur 3A dargestellt. Auch hier ist die Klammer 3 lediglich teilweise auf die Komponenten der
10 Vorrichtung 10 aufgesetzt und befindet sich gerade im Verfahrensschritt des Aufsetzens in Richtung des Bauelements. Die Strukturen 3b zum Führen der Klammer 3 sind als Vertiefung in dem ersten Träger 4a und dem zweiten Träger 4b ausgebildet. Insbesondere ist jeweils eine Vertiefung an zwei
15 sich gegenüberliegenden Seitenflächen der Träger 4a, 4b ausgebildet. Die Vertiefungen führen jeweils entlang der Seitenflächen. Die Struktur des ersten Trägers 4a geht dabei jeweils direkt in die Struktur des zweiten Trägers 4b insbesondere übergangslos über.

20

Im Übrigen stimmt das Ausführungsbeispiel der Figur 3B mit dem Ausführungsbeispiel der Figur 3A im Wesentlichen überein.

In dem Ausführungsbeispiel der Figur 4A ist eine Vorrichtung
25 10 gezeigt, die im Wesentlichen mit dem Ausführungsbeispiel der Figur 2A übereinstimmt. Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel der Figur 2A weist die Vorrichtung 10 der Figur 4A elastische Elemente 5 auf, die zwischen dem Halbleiterbauelement 1, insbesondere dem Gehäuse 1b, und dem
30 ersten Träger 4a angeordnet sind. Das elastische Element 5 ist beispielsweise ein O-Ring. O-Ringe sind ringförmige Dichtungselemente. Aufgrund der relativ einfachen Form sind

O-Ringe industriell leicht herstellbar. Vorzugsweise findet dazu Spritzgießen (Injection Moulding) Anwendung.

Das elastische Element 5 gleicht einen Spielraum aus, der
5 aufgrund von Toleranzen der einzelnen verschiedenen
Komponenten der Vorrichtung auftreten können. Insbesondere
unterliegen alle Komponenten der Vorrichtung
Fertigungstoleranzen. Dementsprechend muss die Klammer 3 in
ihren Dimensionen großzügig genug ausgelegt werden, sodass
10 sie bei den jeweils größten Toleranzen noch unter dem Gehäuse
1b des Halbleiterbauelements 1 einhaken kann. Dadurch kann
jedoch bei den jeweils kleinsten Toleranzen dieser Spielraum
zwischen den verschiedensten Komponenten entstehen, der durch
die elastischen Elemente 5 ausgeglichen wird.

15

Im Ausführungsbeispiel der Figur 4A sind insbesondere zwei
elastische Elemente 5, insbesondere zwei O-Ringe, zwischen
dem ersten Träger 4a und dem Gehäuse 1b angeordnet, wobei die
Anordnung auf zwei sich gegenüberliegenden Seiten der
20 Vorrichtung 10 ausgebildet ist.

Im Übrigen stimmt das Ausführungsbeispiel der Figur 4A mit
dem Ausführungsbeispiel der Figur 2A im Wesentlichen überein.

25 In Figur 4B ist eine Queransicht der Vorrichtung der Figur 4A
dargestellt. Auch hier sind die zwei sich gegenüberliegenden
elastischen Elemente 5 gezeigt, die zwischen dem ersten
Träger 4a und dem Gehäuse 1b des Halbleiterbauelements
angeordnet sind.

30

Im Übrigen stimmt das Ausführungsbeispiel der Figur 4B mit
dem Ausführungsbeispiel der Figur 4A im Wesentlichen überein.

Die Vorrichtung des Ausführungsbeispiels der Figur 5A unterscheidet sich von der Vorrichtung des Ausführungsbeispiels der Figur 2A dadurch, dass die zwei optischen Elemente 2a, 2b in einem Träger 4 verbaut und auf dem Halbleiterbauelement 1 aufgesetzt sind. Vorliegend findet demnach lediglich ein gemeinsamer Träger 4 Verwendung, der beide optische Elemente 2a, 2b trägt. Um dabei die einzelnen optischen Elemente 2a, 2b zueinander zu fixieren, sind an dem zweiten optischen Element 2b Strukturen vorgesehen, die das erste optische Element 2a in seiner Position fixiert. Die Klammer 3 befestigt die beiden optischen Elemente 2a, 2b sowie den gemeinsamen Träger 4 mechanisch an dem Halbleiterbauelement 1.

Im Übrigen stimmt das Ausführungsbeispiel der Figur 5A mit dem Ausführungsbeispiel der Figur 2A im Wesentlichen überein.

In Figur 5B ist eine Querschnittsansicht der Vorrichtung 10 des Ausführungsbeispiels der Figur 5A dargestellt. Gezeigt sind dabei der gemeinsame Träger 4 und die beiden optischen Elemente 2a, 2b, die von dem Träger 4 beide gemeinsam getragen werden. Das zweite optische Element 2b weist dabei Verbindungselemente auf, die das optische Element 2a fixieren. Die Verbindungselemente dienen insbesondere dazu, einen festen Abstand zwischen den optischen Elementen 2a, 2b zu gewährleisten.

Im Übrigen stimmt das Ausführungsbeispiel der Figur 5B mit dem Ausführungsbeispiel der Figur 5A im Wesentlichen überein.

30

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2012 103 633.0, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt, sondern umfasst jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den

- 5 Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn diese Merkmale oder diese Kombinationen selbst nicht explizit in den Ansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben sind.

Patentansprüche

1. Strahlungsemittierende Vorrichtung (10) mit einem optoelektronischen Halbleiterbauelement (1) und mit
5 zumindest einem optischen Element (2, 2a, 2b), wobei
- das optische Element (2, 2a, 2b) dem Halbleiterbauelement (1) in Abstrahlrichtung nachgeordnet ist, und
- das optische Element (2, 2a, 2b) an dem
10 Halbleiterbauelement (1) mit einer Klammer (3) mechanisch befestigt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei
zwischen dem Halbleiterbauelement (1) und dem optischen
15 Element (2, 2a, 2b) ein Träger (4) angeordnet ist, der zusammen mit dem optischen Element (2, 2a, 2b) mit der Klammer (3) an dem Halbleiterbauelement (1) mechanisch befestigt ist.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
20 die Klammer (3) auf einer dem optischen Element (2, 2a, 2b) gegenüberliegenden Seite des Halbleiterbauelements (1) zum Befestigen untergehakt ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
25 die Klammer (3) in Abstrahlrichtung des Halbleiterbauelements (1) eine Öffnung (3a) für den Strahlungsaustritt aufweist.
30

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

dem Halbleiterbauelement (1) in Abstrahlrichtung eine Mehrzahl von optischen Elementen (2, 2a, 2b) nachgeordnet ist, die übereinander gestapelt sind und mit der Klammer (3) an dem Halbleiterbauelement (1) mechanisch befestigt sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5 unter Rückbezug auf Anspruch 2, wobei zwischen den optischen Elementen (2, 2a, 2b) jeweils ein weiterer Träger (4, 4a, 4b) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 unter Rückbezug auf Anspruch 2, wobei die Mehrzahl von optischen Elementen (2, 2a, 2b) über den Träger (4) gemeinsam an dem Halbleiterbauelement (1) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der oder die Träger (4, 4a, 4b) Strukturen (3b) zum Führen der Klammer (3) aufweisen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Strukturen (3b) die Klammer zusätzlich Spreizen.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen zumindest zwei Komponenten (1, 2, 2a, 2b, 4, 4a, 4b) der Vorrichtung (10) zumindest ein elastisches Element (5) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei das elastische Element (5) ein O-Ring ist.

12. Verfahren zum Herstellen einer strahlungsemittierenden Vorrichtung (10), die ein optoelektronisches Halbleiterbauelement (1) und zumindest ein optisches Element (2, 2a, 2b) umfasst, mit folgenden Verfahrensschritten:

- A) Bereitstellen des Halbleiterbauelements (1),
- B) Nachordnen des optischen Elements (2, 2a, 2b) dem Halbleiterbauelement (1) in Abstrahlrichtung, und
- C) mechanisches Befestigen des optischen Elements (2, 2a, 2b) an dem Halbleiterbauelement (1) mit einer Klammer (3).

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei vor dem Verfahrensschritt B) ein Träger (4, 4a, 4b) zum Tragen des optischen Elements (2, 2a, 2b) auf das Halbleiterbauelement (1) aufgesetzt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, wobei die Klammer (3) von Seiten des optischen Elements (2, 2a, 2b) auf dieses aufgesetzt, entlang des Trägers (4, 4a, 4b) und/oder des Halbleiterbauelements (1) geführt und auf der von dem optischen Element (2, 2a, 2b) gegenüberliegenden Seite des Halbleiterbauelements (1) untergehakt wird.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14, wobei im Verfahrensschritt B) dem Halbleiterbauelement (1) in Abstrahlrichtung eine Mehrzahl von optischen Elementen (2, 2a, 2b) nachgeordnet wird.

FIG 1A

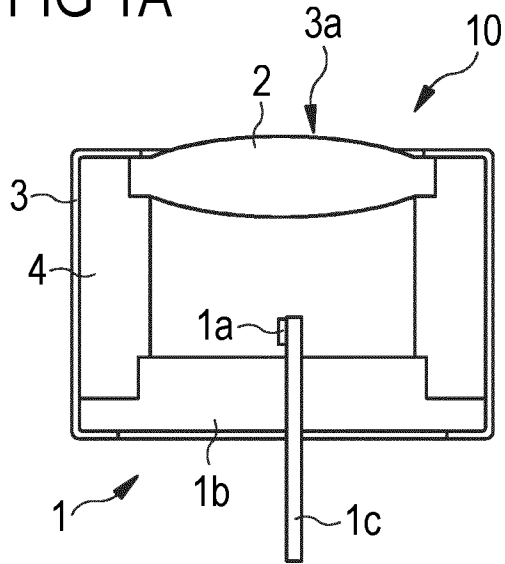


FIG 1B

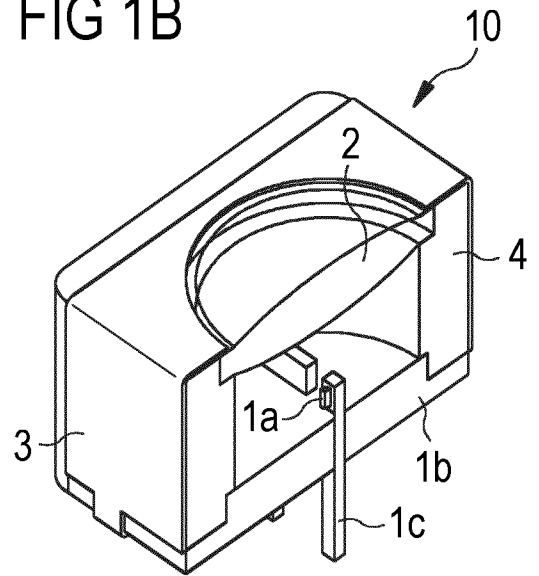


FIG 2A

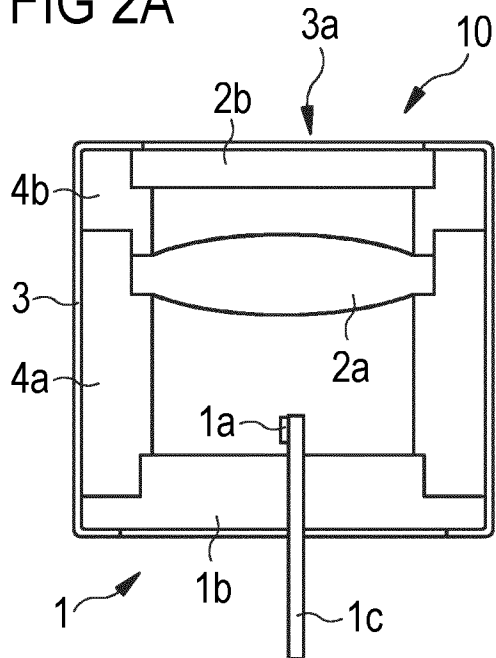


FIG 2B

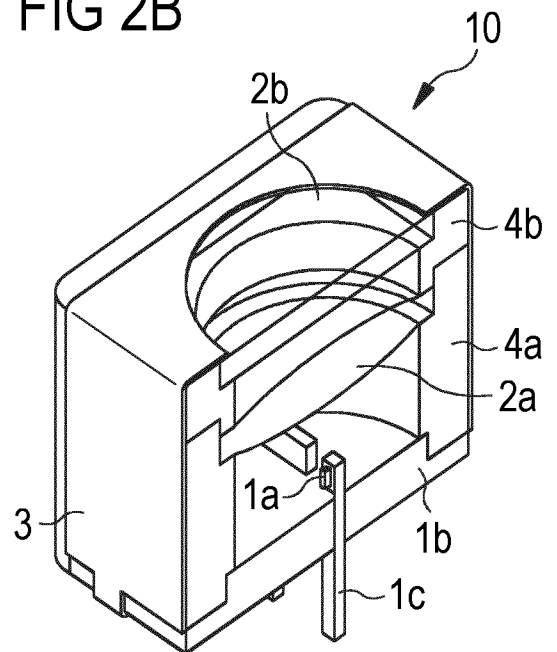


FIG 3A

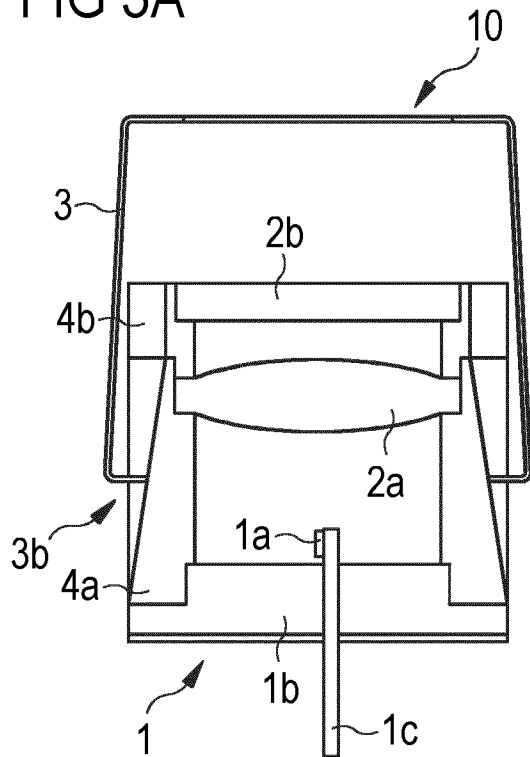


FIG 3B

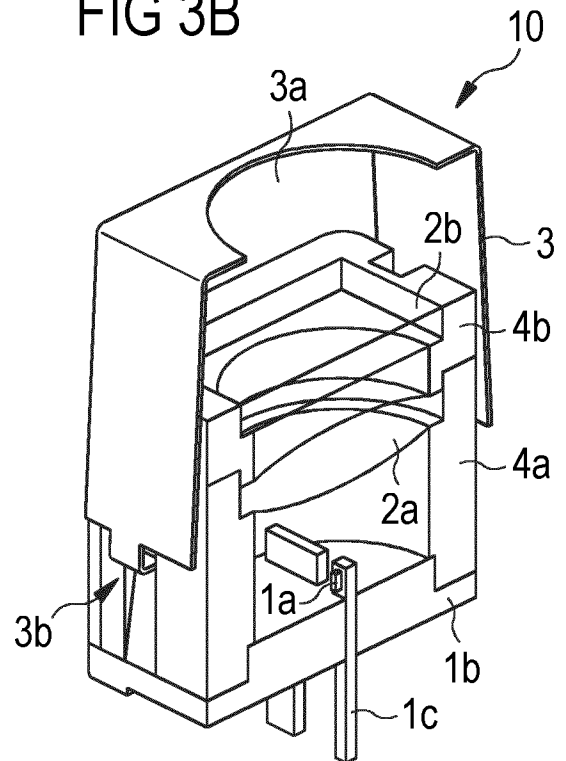


FIG 4A

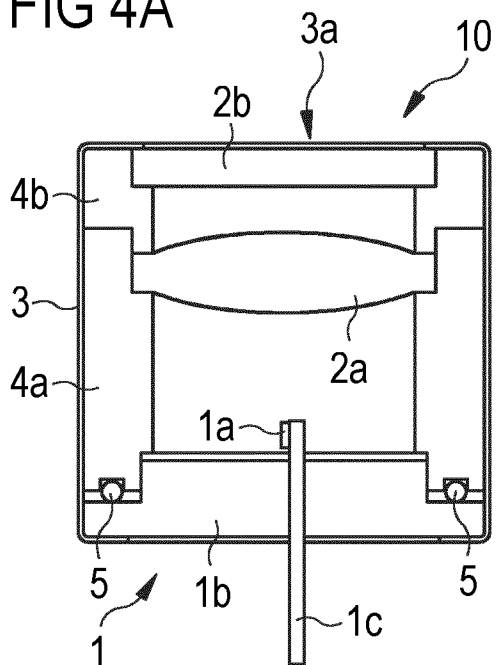


FIG 4B

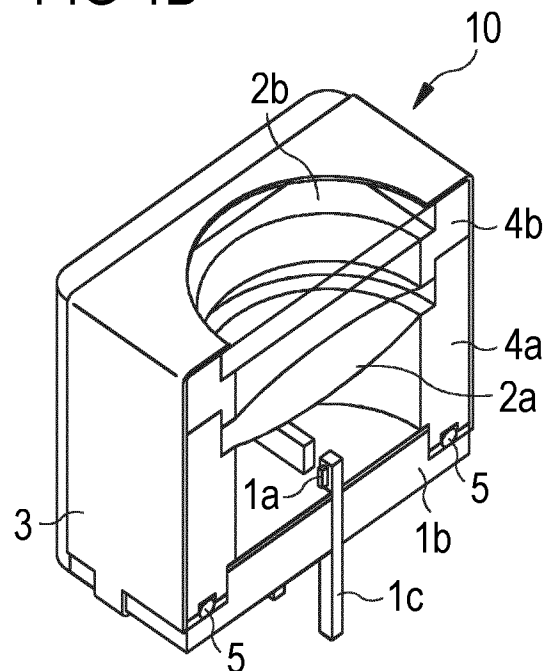


FIG 5A

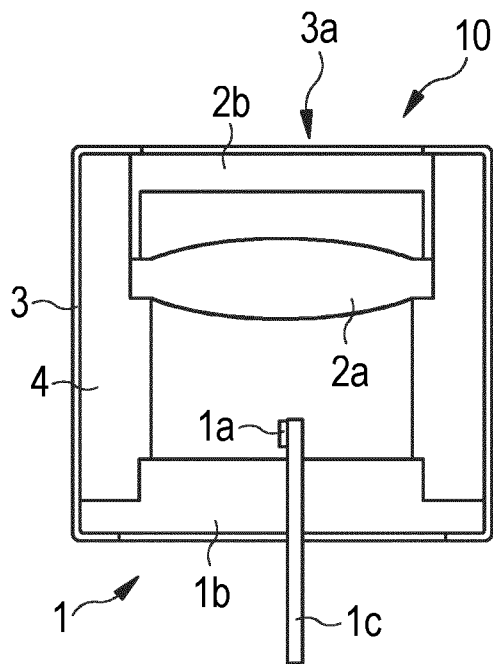
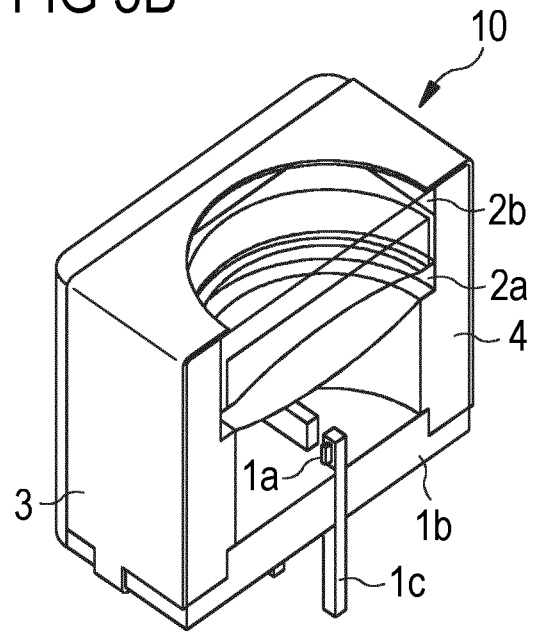


FIG 5B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/058007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G02B6/42 G02B17/08 H01L33/48 H01S5/022 ADD.		
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) G02B H01L H01S		
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 practicable, search terms used) EPO-Internal, INSPEC, WPI Data, COMPENDEX		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 394 430 A (HUANG CHAOCHI [TW]) 28 February 1995 (1995-02-28) abstract; figure 2 -----	1,2,4, 8-13
X	EP 1 480 063 A2 (INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE]) 24 November 2004 (2004-11-24) abstract; figure 4b -----	1,3,12
X	EP 0 592 746 A1 (IBM [US]) 20 April 1994 (1994-04-20) abstract; figures 5a-5d -----	1,12
X	US 4 890 296 A (CROSBY ROBERT A [US]) 26 December 1989 (1989-12-26) abstract; figures 2-4 ----- -/-	1,12
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family 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 application or patent 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 29 May 2013		Date of mailing of the international search report 06/06/2013
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Faderl, Ingo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/058007

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/150653 A1 (QD LASER INC [JP]; SUZUKI MAKOTO [JP]; KANBE SATOSHI [JP]) 29 December 2010 (2010-12-29) abstract; figure 1 -----	5
A	US 6 998 650 B1 (WU JIAHN-CHANG [TW]) 14 February 2006 (2006-02-14) abstract; figure 8 -----	1-15
A	US 5 546 490 A (KIKUCHI KIMIHIRO [JP] ET AL) 13 August 1996 (1996-08-13) abstract; figures 1, 2 -----	1,12
A	US 2006/061851 A1 (TAKAHASHI TORU [JP] ET AL) 23 March 2006 (2006-03-23) abstract; claim 6; figure 3 page 12 -----	1,12
A	US 5 615 052 A (DOGGETT DAVID E [US]) 25 March 1997 (1997-03-25) abstract; figures 1-6 -----	1,12
A	DE 36 30 807 A1 (UNIVERSO SA [CH]) 26 March 1987 (1987-03-26) abstract; figure 1 -----	3
A	US 2008/130275 A1 (HIGLEY ROBERT EDWARD [US] ET AL) 5 June 2008 (2008-06-05) abstract; figures 8a, 8b -----	1,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/058007

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5394430	A	28-02-1995	NONE
EP 1480063	A2	24-11-2004	DE 10322757 A1 30-12-2004 EP 1480063 A2 24-11-2004 US 2005013554 A1 20-01-2005
EP 0592746	A1	20-04-1994	AT 150593 T 15-04-1997 DE 69218431 D1 24-04-1997 DE 69218431 T2 25-09-1997 EP 0592746 A1 20-04-1994 ES 2101074 T3 01-07-1997 JP 2501004 B2 29-05-1996 JP H06204622 A 22-07-1994
US 4890296	A	26-12-1989	NONE
WO 2010150653	A1	29-12-2010	JP 2011003857 A 06-01-2011 WO 2010150653 A1 29-12-2010
US 6998650	B1	14-02-2006	NONE
US 5546490	A	13-08-1996	DE 19515795 A1 02-11-1995 JP 3518695 B2 12-04-2004 JP H07301726 A 14-11-1995 US 5546490 A 13-08-1996
US 2006061851	A1	23-03-2006	US 2006061851 A1 23-03-2006 WO 2006033479 A1 30-03-2006
US 5615052	A	25-03-1997	NONE
DE 3630807	A1	26-03-1987	CH 663695 A5 31-12-1987 DE 3630807 A1 26-03-1987 US 4704669 A 03-11-1987
US 2008130275	A1	05-06-2008	CN 101548436 A 30-09-2009 EP 2087555 A2 12-08-2009 JP 2010512008 A 15-04-2010 KR 20090096485 A 10-09-2009 TW 200839146 A 01-10-2008 US 2008130275 A1 05-06-2008 US 2009207609 A1 20-08-2009 WO 2008070421 A2 12-06-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G02B6/42 G02B17/08 H01L33/48 H01S5/022 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G02B H01L H01S		
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) EPO-Internal, INSPEC, WPI Data, COMPENDEX		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 394 430 A (HUANG CHAOCHI [TW]) 28. Februar 1995 (1995-02-28) Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1,2,4, 8-13
X	EP 1 480 063 A2 (INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE]) 24. November 2004 (2004-11-24) Zusammenfassung; Abbildung 4b -----	1,3,12
X	EP 0 592 746 A1 (IBM [US]) 20. April 1994 (1994-04-20) Zusammenfassung; Abbildungen 5a-5d -----	1,12
X	US 4 890 296 A (CROSBY ROBERT A [US]) 26. Dezember 1989 (1989-12-26) Zusammenfassung; Abbildungen 2-4 ----- -/-	1,12
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "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) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "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 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
29. Mai 2013		06/06/2013
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Faderl, Ingo

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2010/150653 A1 (QD LASER INC [JP]; SUZUKI MAKOTO [JP]; KANBE SATOSHI [JP]) 29. Dezember 2010 (2010-12-29) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	5
A	US 6 998 650 B1 (WU JIAHN-CHANG [TW]) 14. Februar 2006 (2006-02-14) Zusammenfassung; Abbildung 8 -----	1-15
A	US 5 546 490 A (KIKUCHI KIMIHIRO [JP] ET AL) 13. August 1996 (1996-08-13) Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2 -----	1,12
A	US 2006/061851 A1 (TAKAHASHI TORU [JP] ET AL) 23. März 2006 (2006-03-23) Zusammenfassung; Anspruch 6; Abbildung 3 Seite 12 -----	1,12
A	US 5 615 052 A (DOGGETT DAVID E [US]) 25. März 1997 (1997-03-25) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 -----	1,12
A	DE 36 30 807 A1 (UNIVERSO SA [CH]) 26. März 1987 (1987-03-26) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	3
A	US 2008/130275 A1 (HIGLEY ROBERT EDWARD [US] ET AL) 5. Juni 2008 (2008-06-05) Zusammenfassung; Abbildungen 8a, 8b -----	1,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/058007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5394430	A	28-02-1995	KEINE
EP 1480063	A2	24-11-2004	DE 10322757 A1 30-12-2004 EP 1480063 A2 24-11-2004 US 2005013554 A1 20-01-2005
EP 0592746	A1	20-04-1994	AT 150593 T 15-04-1997 DE 69218431 D1 24-04-1997 DE 69218431 T2 25-09-1997 EP 0592746 A1 20-04-1994 ES 2101074 T3 01-07-1997 JP 2501004 B2 29-05-1996 JP H06204622 A 22-07-1994
US 4890296	A	26-12-1989	KEINE
WO 2010150653	A1	29-12-2010	JP 2011003857 A 06-01-2011 WO 2010150653 A1 29-12-2010
US 6998650	B1	14-02-2006	KEINE
US 5546490	A	13-08-1996	DE 19515795 A1 02-11-1995 JP 3518695 B2 12-04-2004 JP H07301726 A 14-11-1995 US 5546490 A 13-08-1996
US 2006061851	A1	23-03-2006	US 2006061851 A1 23-03-2006 WO 2006033479 A1 30-03-2006
US 5615052	A	25-03-1997	KEINE
DE 3630807	A1	26-03-1987	CH 663695 A5 31-12-1987 DE 3630807 A1 26-03-1987 US 4704669 A 03-11-1987
US 2008130275	A1	05-06-2008	CN 101548436 A 30-09-2009 EP 2087555 A2 12-08-2009 JP 2010512008 A 15-04-2010 KR 20090096485 A 10-09-2009 TW 200839146 A 01-10-2008 US 2008130275 A1 05-06-2008 US 2009207609 A1 20-08-2009 WO 2008070421 A2 12-06-2008