

(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
3. April 2014 (03.04.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/048883 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01S 5/00 (2006.01) H01S 5/024 (2006.01)
H01S 5/022 (2006.01) H01S 5/40 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/069744

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. September 2013 (23.09.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 217 652.7
27. September 2012 (27.09.2012) DE

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

(72) Erfinder: SCHWARZ, Thomas; Steinfederweg 4, 93055
Regensburg (DE).

(74) Anwalt: PATENTANWALTSKANZLEI WILHELM &
BECK; Prinzenstr. 13, 80639 München (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, 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, SA, 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,
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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

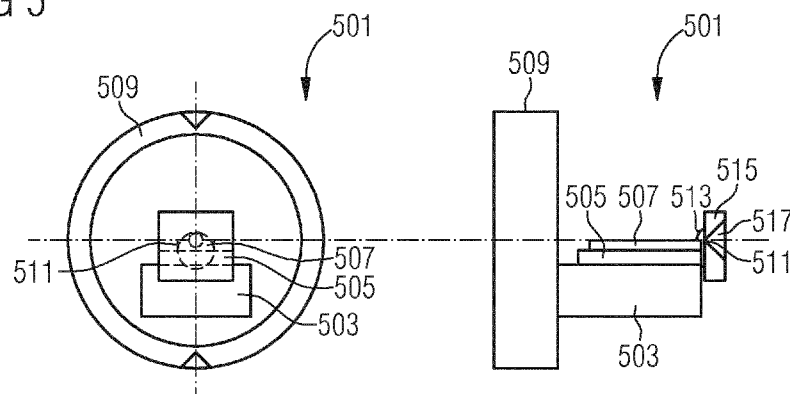
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT

(54) Bezeichnung : OPTOELEKTRONISCHES BAUTEIL

FIG 5



(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic component (101), comprising a generating device (103) for generating electromagnetic radiation and an outcoupling device (105) for coupling out electromagnetic radiation from the generating device (103), wherein a reducing device (107) for reducing a radiation density of the outcoupled electromagnetic radiation (306) is arranged on a radiation output side of the outcoupling device (105). A laser diode (507) emitting blue or UV light is arranged on a heat sink (509) in a transistor housing (509). In order to reduce the light intensity at the radiation output/air interface, a window (515) is affixed to the facet (511) of the laser diode (507) with the aid of an adhesive (513). A contamination of the radiation output surface is avoided by the reduced power density at said surface and thus the lifetime of the component is extended.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauteil (101), umfassend eine Erzeugungseinrichtung (103) zum Erzeugen von elektromagnetischer

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Strahlung und eine Auskoppelinrichtung (105) zum Auskoppeln von elektromagnetischer Strahlung aus der Erzeugungseinrichtung (103), wobei auf einer Strahlungsaustrittsseite der Auskoppelinrichtung (105) eine Reduzierungseinrichtung (107) zum Reduzieren einer Strahlungsdichte der ausgekoppelten elektromagnetischen Strahlung (306) angeordnet ist. Eine blaue oder UV emittierende Laserdiode (507) ist auf einer Wärmesenke (505) angeordnet in einem Transistorgehäuse (509). Um die Lichtintensität an der Grenzfläche Strahlungsausritt zu Luft zu verringern, ist ein Fenster (515) mit Hilfe eines Klebers (513) an der Facette (511) der Laserdiode (507) befestigt. Durch die verringerte Leistungsdichte an der Strahlungsaustrittsfläche wird eine Kontamination dieser verringert und damit die Lebensdauer des Bauteils verlängert.

Beschreibung

Optoelektronisches Bauteil

- 5 Die Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauteil sowie ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils.

10 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2012 217 652.7, deren Offenbarungsgesamt hiermit durch Bezugnahme aufgenommen wird.

15 Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2010 056 054 A1 sind ein Verfahren zum Herstellen einer Mehrzahl von Laserbarren sowie Laserbarren und Laserdioden bekannt.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe kann darin gesehen werden, ein optoelektronisches Bauteil bereitzustellen.

- 20 Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe kann auch darin gesehen werden, ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils bereitzustellen.

25 Diese Aufgaben werden mittels des jeweiligen Gegenstands der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand von jeweils abhängigen Unteransprüchen.

30 Nach einem Aspekt wird ein optoelektronisches Bauteil bereitgestellt. Das Bauteil umfasst eine Erzeugungseinrichtung zum Erzeugen von elektromagnetischer Strahlung. Des Weiteren weist das Bauteil eine Auskoppelinrichtung zum Auskoppeln von elektromagnetischer Strahlung aus der Erzeugungseinrichtung auf. Auf einer Strahlungsaustrittsseite der Auskoppelinrichtung ist eine Reduzierungseinrichtung zum Reduzieren
35 einer Strahlungsdichte der ausgekoppelten elektromagnetischen Strahlung angeordnet.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils bereitgestellt. Es werden eine Erzeugungseinrichtung zum Erzeugen von elektromagnetischer Strahlung und eine Auskoppelinrichtung zum Auskoppeln von elektromagnetischer Strahlung aus der Erzeugungseinrichtung bereitgestellt. Auf einer Strahlungsaustrittsseite der Auskoppelinrichtung wird eine Reduzierungseinrichtung zum Reduzieren einer Strahlungsdichte der ausgekoppelten elektromagnetischen Strahlung angeordnet.

Die Erfindung umfasst also insbesondere den Gedanken, eine Strahlungsdichte der ausgekoppelten elektromagnetischen Strahlung zu reduzieren, indem eine Reduzierungseinrichtung auf der Strahlungsaustrittsseite der Auskoppelinrichtung angeordnet wird. Das heißt also insbesondere, dass die Reduzierungseinrichtung mittels der Strahlungsaustrittsseite mit der Auskoppelinrichtung verbunden, also insbesondere unmittelbar oder mittelbar verbunden, ist. Unmittelbar verbunden bedeutet insbesondere, dass die Reduzierungseinrichtung direkt mit der Strahlungsaustrittsseite verbunden ist, sich also insbesondere in direktem Kontakt mit dieser befindet. Mittelbar verbunden bedeutet insbesondere, dass die Reduzierungseinrichtung indirekt mit der Strahlungsaustrittsseite verbunden ist, sich also nicht im direkten, sondern im indirekten Kontakt mit dieser befindet. Beispielsweise kann ein Element oder können mehrere Elemente wie eine Zwischenschicht oder eine Klebeschicht vorgesehen sein, die sich zwischen der Reduzierungseinrichtung und der Strahlungsaustrittsseite befinden und die Strahlungsaustrittsseite mit der Reduzierungseinrichtung verbinden.

Durch das Reduzieren der Strahlungsdichte wird in vorteilhafter Weise bewirkt, dass strahlungsbedingte Schäden vermieden werden können. Solche strahlungsbedingten Schäden können beispielsweise aufgrund von zu hohen Strahlungsdichten dadurch entstehen, dass aufgrund der hohen Strahlungsdichte Substanzen, insbesondere gasförmige Substanzen wie beispielsweise

kurzkettige Kohlenwasserstoffe, die vor der Strahlungsaus-
trittsseite vorbei treiben, zersetzt werden. Die zersetzten
Substanzen setzen sich dann in der Regel auf der Strahlungs-
austrittsseite ab oder lagern sich ab und können dort einen
5 Strahlungsaustritt behindern. Das heißt also insbesondere,
dass mit zunehmender Zeit aufgrund einer Zunahme der Ablage-
rungen eine abgestrahlte Leistung abnehmen kann.

Diese Zersetzungsprozesse können in vorteilhafter Weise ver-
hindert werden, indem die Strahlungsdichte mittels der Redu-
zierungseinrichtung reduziert wird. Es finden also weniger
bis keine Zersetzungsprozesse statt, sodass auch mit zuneh-
mender Zeit eine abgestrahlte Strahlungsleistung im Wesentli-
chen konstant bleibt. Eine Lebensdauer des optoelektronischen
15 Bauteils wird somit in vorteilhafter Weise erheblich verlän-
gert.

In der Regel ist es zwar möglich, dass optoelektronische Bau-
teil in ein hermetisch abgedichtetes Gehäuse eingesetzt wer-
den, das beispielsweise evakuiert werden kann. Aufgrund der
dadurch reduzierten Dichte an Substanzen in dem Gehäuse, die
zersetzt werden könnten, kann dadurch üblicherweise auch eine
Verringerung von Ablagerungen bewirkt werden. Allerdings ist
dies aufwendig und technisch komplex. Es bedarf zusätzlichen
25 Materials, hier insbesondere das Gehäuse und Abdichtungen.
Ferner sind solche Gehäuse, die ein optoelektronisches Bau-
teil hermetisch von einer Umgebung abdichten können, teuer
und technisch aufwendig herzustellen. Insbesondere ist es
aufwendig, eine elektrische Durchführung zur elektrischen
30 Kontaktierung des Bauteils zu realisieren, ohne die Dichtig-
keit zu beeinträchtigen. Ferner dürfen in solchen hermeti-
schen Gehäusen in der Regel keine organischen ausgasenden
Substanzen verwendet werden. Das bedeutet insbesondere, dass
beispielsweise Klebstoffe nicht verwendet werden können. Die-
35 se sind aber in der Regel im Vergleich zu anderen Befesti-
gungsmitteln günstig, sodass aufgrund des Vorsehens eines
hermetischen Gehäuses und der sich daraus ergebende Verzicht

an günstigen Klebstoffen die Kosten und ein Fertigungsaufwand erhöht werden.

Die vorgenannten Nachteile werden mittels der Reduzierungseinrichtung vermieden, insofern auf ein solches hermetisches Gehäuse mit den damit verbundenen Nachteilen verzichtet werden kann. Es ist also nicht mehr notwendig, das optoelektronische Bauteil in ein hermetisch abdichtendes Gehäuse einzusetzen. Die Reduzierung der Strahlungsdichte wird mittels der Reduzierungseinrichtung bewirkt, sodass keine Zersetzungsprozesse mehr auftreten können oder diese zumindest erheblich verringert sind bis zu einem unschädlichen Ausmaß.

Gemäß einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Auskoppereinrichtung einer Auskoppelfacette aufweist und die Reduzierungseinrichtung ein optisches Element, insbesondere ein Fenster, umfasst, wobei das optische Element die Strahlungsaustrittsseite zumindest teilweise bedeckend, insbesondere komplett bedeckend, angeordnet ist.

Das heißt also insbesondere, dass ein optisches Element, insbesondere ein Fenster, verwendet wird, um die Auskoppelfacette zumindest teilweise, insbesondere ganz, abzudecken. Durch diese Auskoppelfacette tritt in der Regel die ausgekoppelte elektromagnetische Strahlung aus der Erzeugungseinrichtung aus. Das heißt also insbesondere, dass die ausgekoppelte elektromagnetische Strahlung zunächst durch das optische Element durchstrahlt, bevor es mit der Umgebung, insbesondere mit den sich in der Umgebung befindenden Partikeln oder Substanzen, wechselwirken kann. Da in der Regel eine Intensität der Strahlungsdichte mit einem Abstand zu der Auskoppereinrichtung, hier insbesondere zu der Auskoppelfacette, abnimmt, was insbesondere aufgrund eines divergenten Strahlkegels bewirkt werden kann, bewirkt das optische Element, dass die Strahlungsdichte ausreichend reduziert ist, wenn die elektromagnetische Strahlung aus dem optischen Element wieder austritt. Dann hat die elektromagnetische Strahlung eine ausrei-

chend reduzierte Strahlungsdichte, sodass Zersetzungsprozesse an Substanzen oder Partikeln der Umgebung nicht mehr induziert werden können.

5 Da das optische Element die Strahlungsaustrittsseite zumindest teilweise bedeckt, umfasst insbesondere die Fälle, dass das optische Element die Strahlungsaustrittsseite unmittelbar bedeckt und mittelbar bedeckt. Unmittelbar bedeckt im Sinne der vorliegenden Erfindung bedeutet insbesondere, dass das
10 optische Element direkt an der Auskoppelfacette, also an der Strahlungsaustrittsseite, angebracht oder angeordnet ist. Es ist also insbesondere keine Zwischenschicht zwischen der Auskoppelfacette und dem optischen Element vorgesehen. Mittelbar im Sinne der vorliegenden Erfindung bedeutet insbesondere,
15 dass zwischen der Strahlungsaustrittsseite und dem optischen Element noch ein weiteres Element oder weitere Elemente angeordnet sein können, beispielsweise weitere optische Schichten und/oder Klebschichten. Diese weiteren Elemente verbinden die Auskoppelfacette und das optische Element miteinander.

20 Die Reduzierungseinrichtung, hier insbesondere das optische Element, bewirkt in vorteilhafter Weise eine Verlängerung eines Auskoppelweges der elektromagnetischen Strahlung aus der Erzeugungseinrichtung, bevor dies mit einer Umgebung des Bauteils wechselwirken kann. Über diesen verlängerten Auskoppelweg nimmt in der Regel aufgrund des divergenten Strahls eine
25 Strahlungsdichte ab, so dass bei Austritt der Strahlung oder des Strahls aus dem optischen Element, die Strahlungsdichte ausreichend reduziert ist.

30 Die Reduzierungseinrichtung, insbesondere das optische Element, bewirkt ferner in vorteilhafter Weise einen Schutz für die Auskoppelfacette, so dass sich an dieser keine Substanzen oder Partikel anordnen können. Falls erforderlich, beispielsweise wenn die Reduzierungseinrichtung bestimmte optische
35 Spezifikationen nicht mehr erfüllen sollte, kann die Reduzierungseinrichtung ausgetauscht werden, ohne dass die Erzeu-

gungseinrichtung, insbesondere die Laserdiode, ausgetauscht werden muss.

Die Reduzierungseinrichtung, vorzugsweise das optische Element, kann vorzugsweise lösbar an der Auskoppelfacette angeordnet sein. Vorzugsweise wird ein Klebstoff, der die Reduzierungseinrichtung, insbesondere das optische Element, an die Auskoppelfacette und/oder an weiteren Elementen wie beispielsweise einen Träger, anklebt, entfernt werden, um die Reduzierungseinrichtung, insbesondere das optische Element, von der Auskoppelfacette und/oder von den weiteren Elementen zu lösen.

Eine Facette im Sinne der vorliegenden Erfindung bezeichnet insbesondere eine glatte Grenzfläche. Glatt bedeutet hier insbesondere, dass eine Oberflächenrauheit der Facette deutlich kleiner ist als eine Wellenlänge der abgestrahlten elektromagnetischen Strahlung. Bevorzugt ist diese kleiner als die Hälfte der Wellenlänge, besonders bevorzugt kleiner als ein Viertel der Wellenlänge. Die Facette bildet also insbesondere eine Grenzfläche oder eine Seitenfläche der Auskoppelinrichtung aus. Ist das optoelektronische Bauteil beispielsweise von Luft oder einem anderen Material mit niedrigerem optischen Brechungsindex als der Brechungsindex des Materials der Auskoppelfacette umgeben, so kann die mittels der Erzeugungseinrichtung erzeugte elektromagnetische Strahlung an der Grenzfläche Auskoppelfacette/Luft teilweise reflektiert werden.

Gemäß einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Erzeugungseinrichtung eine Laserdiode umfasst. Vorzugsweise umfasst die Erzeugungseinrichtung eine im Wellenlängenbereich von kleiner als 460 nm emittierende Laserdiode. Elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge von kleiner als 460 nm wird im Allgemeinen als blaue elektromagnetische Strahlung bezeichnet. Somit kann eine solche Laserdiode auch als blaue Laserdiode bezeichnet werden. Insbesondere emittiert die La-

serdiode in einem Wellenlängenbereich zwischen 100 nm und 380 nm. Strahlung in diesem Wellenlängenbereich zwischen 100 nm und 380 nm kann auch als ultraviolette (UV) - Strahlung bezeichnet werden. Eine entsprechende Laserdiode kann vorzugsweise als UV-Laserdiode bezeichnet werden.

Da eine solche blaue oder UV- Laserdiode insbesondere besonders hochenergetische elektromagnetische Strahlung abstrahlt, sind hier Zersetzungsprozesse aufgrund der hohen Strahlungsdichte, beispielsweise bis zu 10.000 W/mm^2 , besonders häufig. Es ist also besonders wichtig, dass ein optoelektronisches Bauteil umfassend eine blaue oder UV-Laserdiode besonders gut gegen solche Zersetzungsprozesse geschützt wird. Dies wird aufgrund des Reduzierens der Strahlungsdichte der emittierten Laserstrahlung bewirkt. Insbesondere wird dies durch ein Anordnen oder eine Montage des optischen Elements vor oder an der Auskoppelfacette bewirkt.

Im Fall einer Laserdiode kann die elektromagnetische Strahlung auch als Laserstrahlung bezeichnet werden. Die Auskoppelfacette kann auch als Austrittsfacette der Laserdiode oder allgemein als Laserfacette bezeichnet. Die Laserfacette ist also insbesondere Teil der Auskoppereinrichtung also auch Teil der Erzeugungseinrichtung.

Nach einer Ausführungsform kann die Laserdiode zwei Facetten aufweisen, die sich jeweils gegenüber liegen. Diese beiden Facetten bilden einen Resonator für die Laserdiode, wobei über die Austrittsfacette oder die Auskoppelfacette oder Laserfacette die mittels der Laserdiode erzeugte Laserstrahlung aus dem Resonator ausgekoppelt werden kann, insbesondere zumindest teilweise ausgekoppelt werden kann.

Nach einer Ausführungsform weist das optische Element eine vorbestimmte Dicke in Abstrahlungsrichtung auf, die insbesondere so gewählt wird, dass an der optischen Austrittsebene des optischen Elements die Strahlungsdichte, insbesondere die

Laserstrahlungsdichte, soweit reduziert ist, dass es nicht mehr zu Zersetzungen und sich daraus ergebenden Ablagerungen kommen kann. Eine Reduzierung der Strahlungsdichte kann hier insbesondere durch den divergenten Strahl, insbesondere Laserstrahl, wie er aus der Laserdiode austritt, erfolgen.

Nach einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das optische Element eine Antihafschicht auf seiner Oberfläche zur Vermeidung von Ablagerungen auf dem optischen Element aufweist. Eine solche Antihafschicht kann beispielsweise Polytetrafluorethylen umfassen. Sollten also in einem geringen Umfang trotz einer reduzierten Strahlungsdichte Zersetzungsprozesse und sich daraus ergebende Ablagerungen ergeben, so können diese Ablagerungen mittels der Antihafschicht verringert oder sogar vermieden werden. Auch wenn keine Zersetzungsprozesse mehr auftreten, so können aufgrund der in der Regel in einer Umgebung vorhandenen Substanzen Ablagerungen dieser Substanzen auf dem optischen Element stattfinden. Auch dies wird in vorteilhafter Weise durch das Vorsehen einer Antihafschicht vermieden, zumindest verringert.

Gemäß einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das optische Element eine fluidundurchlässige Schutzschicht aufweist. Ein Fluid im Sinne der vorliegenden Erfindung bezeichnet insbesondere ein Gas oder eine Flüssigkeit. Durch das Vorsehen einer solchen Schutzschicht ist das optische Element in vorteilhafter Weise gegen das Eindringen eines Fluids geschützt. So ist es insbesondere möglich, ein solches optoelektronisches Bauteil auch in Umgebungsbedingungen aufweisend eine erhöhte Luftfeuchtigkeit einzusetzen. Da in der Regel bereits normale Luftfeuchtigkeit (zum Beispiel: 30 % relative Luftfeuchtigkeit bei 20° C) zu Problemen führen kann, insbesondere bei blauen Laserdioden, kann auch bereits eine Lebensdauererweiterung in normalen Umgebungsbedingungen (normale Luftfeuchtigkeit) aufgrund der Schutzschicht bewirkt werden.

Die Schutzschicht umhüllt vorzugsweise das optische Element, beispielsweise eine Planplatte, und einen Klebstoff zwischen dem optischen Element und der Strahlungsaustrittsseite, insbesondere der Facette, sowie vorzugsweise weitere Teile, insbesondere die Laserdiode, des Bauteils, um eine entsprechende Dichtigkeit zu erzielen.

Allgemein wird durch das Vorsehen einer solchen Schutzschicht oder eine Antihaftschicht eine Lebensdauer eines entsprechenden optoelektronischen Bauteils in vorteilhafter Weise erheblich erhöht.

Gemäß einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das optische Element ein Material aus der folgenden Gruppe von Materialien umfasst:

Siliziumoxid, Aluminiumoxid, Natriumoxid, Kaliumoxid, Magnesiumoxid, Calciumoxid, Boroxid, Bleioxid, Saphir, Galliumnitrid, Silikon und Polymer.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sei, dass das optische Element an der Strahlungsaustrittsseite angesprengt ist. Hierbei ist das optische Element insbesondere in direktem Kontakt mit der Strahlungsaustrittsseite, sodass das optische Element noch wie eine Schutzkappe für die Strahlungsaustrittsseite wirkt.

Nach einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das optische Element gegen eine Verschiebung parallel zu der Strahlungsaustrittsseite fixiert ist. Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass das angesprengte optische Element gegen eine Verschiebung parallel zu der Strahlungsaustrittsseite fixiert ist. Insbesondere bei einem angesprengten optischen Element ist diese Fixierung besonders vorteilhaft da das Ansprengen des optischen Elements in der Regel bewirkt, dass das optische Element in einer Richtung senkrecht zu der Strahlungsaustrittsseite an der Strahlungsaustrittsseite fixiert, nicht

jedoch ausreichend gegen eine Verschiebung parallel zu der Strahlungsaustrittsseite fixiert ist. Dieser mögliche Nachteil wird mittels der Fixierung überwunden.

5 Gemäß einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Auskoppereinrichtung eine Auskoppelfacette aufweist und die Reduzierungseinrichtung ein optisches Element umfasst, wobei das optische Element eine Strahlungsaustrittsseite der Auskoppelfacette die Strahlungsaustrittsseite zumindest teilweise
10 bedeckend, insbesondere komplett bedeckend, angeordnet wird.

In einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Auskoppelfacette an die Strahlungsaustrittsseite angesprengt wird.

15

In einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das Ansprengen des optischen Elements an der Strahlungsaustrittsseite ein Aufbringen eines Fluids, insbesondere einer Flüssigkeit oder eines Gases auf die Strahlungsaustrittsseite, ein Aufdrücken, was auch insbesondere als andrücken bezeichnet werden kann, des optischen Elements auf die Strahlungsaustrittsseite mit dem aufgebrachten Fluid und ein Verdunsten des aufgebrachten Fluids umfasst, sodass nach der Verdunstung des aufgebrachten Fluids das optische Element
20 mittels atomarer Kräfte gegen die Strahlungsaustrittsseite gezogen und gehalten wird. Solange das Fluid noch nicht vollständig verdunstet ist, wirkt zusätzlich noch eine Kapillarkraft, die das optische Element gegen die Strahlungsaustrittsseite zieht und hält. Aufgrund der Verwendung des Fluids kann in vorteilhafter Weise eine Winkelausrichtung (Planparallelität) von optischen Element und Strahlungsaustrittsseite (insbesondere Facette) selbstjustierend während des Verdunstens stattfinden. Es kann insofern insbesondere in vorteilhafter Weise auf eine mechanisch aufwendige Justierungseinrichtung verzichtet werden.
35

Ein solches Ansprengen ist besonders vorteilhaft, da auf weitere Befestigungsmittel wie beispielsweise Klebstoffe verzichtet werden kann. Es wird hier mittels der Kapillarkraft eine in der Regel ausreichende Fixierung bewirkt.

5

Sofern notwendig, kann gemäß einer weiteren Ausführungsform vorgesehen sein, dass das optische Element nach dem Andrücken, was auch insbesondere als aufdrücken bezeichnet werden kann, gegen eine Verschiebung parallel zur Oberfläche der Strahlungsaustrittsseite fixiert wird. Für eine solche Fixierung kann beispielsweise ein Klebstoff verwendet werden. Dieser Klebstoff kann beispielsweise in einem Randbereich der Strahlungsaustrittsseite aufgebracht werden, sodass er nicht im direkten Strahlkegel der abgestrahlten elektromagnetischen Strahlung liegt.

Nach einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das optische Element an der Strahlungsaustrittsseite angelötet oder mit dieser verlötet ist. Eine solche Befestigung bewirkt eine besonders mechanisch stabile Verbindung zwischen dem optischen Element und der Strahlungsaustrittsseite. Ein solches optoelektronisches Bauteil kann insofern in vorteilhafter Weise auch in rauen Umgebungen verwendet werden.

Nach einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das optische Element mit der Strahlungsaustrittsseite verlötet wird. Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Strahlungsaustrittsseite metallisch beschichtet und ein Lot auf einer der Strahlungsaustrittsseite gegenüberliegenden Oberfläche des optischen Elements aufgebracht wird, um die Strahlungsaustrittsseite mit dem optischen Element zu verlöten. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die der Strahlungsaustrittsseite gegenüberliegende Oberfläche des optischen Elements metallisch beschichtet und ein Lot auf die Strahlungsaustrittsseite aufgebracht wird, um die Strahlungsaustrittsseite mit dem optischen Element zu verlöten.

Vorzugsweise wird als Lot ein Dünnschichtlot, beispielsweise AuGe, AuSn, Sn oder In, insbesondere mit einer Dicke zwischen 2 μm und 5 μm , verwendet. Insbesondere wird als Lot ein Pastenlot, insbesondere mit einer Dicke zwischen 30 μm und 70 μm , verwendet.

Nach einer Ausführungsform kann als Lot ein Pastenlot, beispielsweise SnAgCu, verwendet werden. Das heißt, dass ein Pastenlöten durchgeführt wird.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das optische Element an der Strahlungsaustrittsseite angeklebt ist. Eine solche Befestigung bewirkt in vorteilhafter Weise eine besonders stabile Fixierung des optischen Elements an der Strahlungsaustrittsseite. Darüber hinaus ist die Verwendung von Klebstoffen besonders kostengünstig und technisch einfach zu bewerkstelligen. Ein entsprechendes optoelektronisches Bauteil ist somit einfach und kostengünstig herzustellen.

Als Klebstoff kann beispielsweise ein Polymer, insbesondere ein aushärtbares Polymer, verwendet werden.

Gemäß einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das optische Element an die Strahlungsaustrittsseite angeklebt wird.

Nach einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass als Klebstoff Epoxid und/oder Acrylate und/oder Silikon verwendet werden. Insbesondere Silikon ist bevorzugt geeignet, da es eine hohe UV-Lichtbeständigkeit aufweist. Somit kann in vorteilhafter Weise vermieden werden, dass sich über die Lebensdauer des Bauteils der Klebstoff, hier also das Silikon, im Strahlengang nicht trübt.

Vorzugsweise umfasst das Ankleben ein zumindest teilweises Füllen eines Spaltes zwischen der Strahlungsaustrittsseite

und dem optischen Element mit einem Klebstoff, insbesondere einem aushärtbarem Polymer. Bei der Verwendung eines aushärtbaren Polymers umfasst das Ankleben noch einen Schritt eines Aushärtens des Polymers. Vorzugsweise umfasst das Aushärten des Polymers ein Beaufschlagen des Polymers mit UV-Licht. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Aushärten des Polymers ein Erhöhen einer Umgebungstemperatur des Polymers umfasst. Durch das Vorsehen von UV-Licht und/oder einer erhöhten Umgebungstemperatur kann ein Aushärteprozess in vorteilhafter Weise erheblich beschleunigt werden, sodass eine Herstellungszeit eines entsprechenden optoelektronischen Bauteils erheblich reduziert werden kann.

In einer anderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die vorgenannten und nachfolgend beschriebenen Befestigungs- oder Fixierungsmöglichkeiten beliebig miteinander kombiniert werden können. Insbesondere können ein Verlöten und ein Verkleben oder Ankleben vorgesehen sein. Dadurch wird eine besonders mechanisch stabile Befestigung bewirkt.

Gemäß einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das optische Element eine Antireflexschicht aufweist. Eine solche Antireflexschicht vermindert oder vermeidet in vorteilhafter Weise Reflexe der ausgekoppelten elektromagnetischen Strahlung. Solche Antireflexschichten können beispielsweise aus einer Schicht gebildet sein. Insbesondere können solche Antireflexschichten aus mehreren Schichten, also aus einer Schichtenfolge, gebildet sein. Solche Schichten können beispielsweise Siliziumoxid, Tantaloxid, Titanoxid oder eine Kombination der vorgenannten Materialien umfassen. Vorzugsweise beträgt eine Schichtdicke für eine Antireflexschicht, insbesondere für eine einlagige Antireflexschicht, $\lambda/4$ nm, wobei λ für die Wellenlänge der abgestrahlten elektromagnetischen Strahlung steht. Für eine Wellenlänge von kleiner als 400 nm, kann eine Schichtdicke insofern beispielsweise zwischen 50 nm bis 100 nm betragen.

Gemäß einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die fluidundurchlässige Schutzschicht ein Siliziumoxid, ein Aluminiumoxid oder eine Kombination der beiden vorgenannten Materialien umfasst. Vorzugsweise werden die vorgenannten Materialien oder auch nur eines der vorgenannten Materialien, auf ein organisches Material wie beispielsweise ein Polymer aufgetragen, insbesondere als eine oder mehrere Atomschichten. Vorzugsweise kann die fluidundurchlässige Schutzschicht ein Parylen umfassen. Die vorgenannten Polymere sowie Materialien können insbesondere mittels Abscheideverfahren wie beispielsweise plasmagestützte, chemische Dampfabscheideverfahren aufgetragen bzw. abgeschieden werden.

Nach einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die einzelnen Schichten wie beispielsweise Schutzschicht, Antireflexschicht oder Antihafschicht des optischen Elements miteinander verbunden werden, sodass ein Schichtverbund umfassend mehrere Schichten gebildet wird. Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die einzelnen Schichten mittels thermischen Bondens verbunden werden. Vorzugsweise können die Schichten metallisiert werden, sodass anschließend eine Verlötlung der Schichten möglich ist, beispielsweise in einem Wafferverbund. Sofern ein Verbund aus Glas-Silizium-Glas verwendet wird, kann dies insbesondere mittels anodischen Bondens hergestellt werden. Hierbei wird das Silizium in der Regel nicht durchstrahlt, sondern dient zur Befestigung. Kavitäten im Glas können beispielsweise durch ein nasschemisches Ätzen hergestellt werden. Dies insbesondere sehr kostengünstig.

Gemäß einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass eine Dicke des optischen Elements in Abstrahlrichtung mehrere 1/10 mm bis einige mm beträgt. Vorzugsweise kann eine Form des optischen Elements plan sein. Insbesondere kann das optische Element eine Linsenform, insbesondere eine konkave Linsenform, aufweisen, sodass in vorteilhafter Weise eine Kollimation der ausgekoppelten elektromagnetischen Strahlung bewirkt werden kann.

Das Vorsehen eines Schichtverbundes oder einer Schichtenfolge für das optische Element bewirkt in vorteilhafter Weise, dass spezielle und bestimmte optische Eigenschaften definiert werden können je nach spezifischer Anwendung. So kann beispielsweise eine Strahlaufweitung im optischen Element stattfinden, um auch mit relativ kurzen Dicken in Abstrahlrichtung zu geringeren Leistungsdichten der abgestrahlten elektromagnetischen Strahlung zu kommen.

Nach einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Form des optischen Elements eine Linsenfläche, eine Freiformfläche oder eine Halbkugel ist.

Nach einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass nach dem Anordnen der Reduzierungseinrichtung ein resonantes Verhalten der Laserdiode überprüft wird. Somit kann in vorteilhafter Weise überprüft werden, ob aufgrund des Vorsehens der Reduzierungseinrichtung ein gekoppelter Resonator entstanden ist, der das resonate Verhalten des Lasers negativ beeinflussen kann.

Nach einer Ausführungsform ist ein Träger vorgesehen, auf welchem insbesondere ein Kühlkörper angeordnet ist. Auf dem Kühlkörper ist insbesondere die Erzeugungseinrichtung, insbesondere die Laserdiode, angeordnet. Bei der Laserdiode handelt es sich vorzugsweise um eine blaue Laserdiode oder eine UV-Laserdiode. Das Vorsehen des Kühlkörpers bewirkt in vorteilhafter Weise, dass die im Betrieb der Laserdiode erzeugte Wärme abgeführt werden kann, sodass in vorteilhafter Weise eine Überhitzung der Laserdiode vermieden werden kann.

Der Träger ist vorzugsweise an einem Transistorgehäuse angeordnet, welches beispielsweise elektronische Komponenten für eine Ansteuerung Erzeugungseinrichtung, insbesondere der Laserdiode, umfassen kann.

In einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das optische Element an der Auskoppelfacette angesprengt ist. Das heißt also insbesondere, dass das optische Element in direktem Kontakt mit der Auskoppelfacette ist. Um das optische Element weiter zu fixieren, insbesondere um es in eine Richtung parallel zu der Auskoppelfacettenebene zu fixieren, ist vorzugsweise ein Klebstoff vorgesehen, der das optische Element an den Träger anklebt. Das heißt also insbesondere, dass zwischen dem optischen Element und dem Träger Klebstoff vorgesehen ist, der das optische Element an den Träger anklebt.

Es kann also insbesondere vorgesehen sein, dass das optische Element an die Auskoppelfacette angesprengt wird, wobei anschließend das optische Element mittels Klebstoff an den Träger angeklebt wird. Somit ist in vorteilhafter Weise sowohl eine Verschiebung des optischen Elements in eine Richtung senkrecht zu der Facettenebene als auch eine Verschiebung parallel zu der Facettenebene bewirkt.

In einer anderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das optische Element mittels Klebstoff sowohl an dem Träger als auch an der Auskoppelfacette angeklebt wird respektive ist. Dadurch wird in vorteilhafter Weise eine besonders stabile Anordnung bewirkt.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei zeigen

Fig. 1 ein optoelektronisches Bauteil,

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils,

Fig. 3 ein weiteres optoelektronisches Bauteil,

Fig. 4 ein Verlauf einer Strahlungsdichte in Luft über eine Distanz von der Auskoppelleinrichtung,

Fig. 5 ein optoelektronisches Bauteil,

Fig. 6 ein anderes optoelektronisches Bauteil,

5

Fig. 7 ein anderes optoelektronisches Bauteil,

Fig. 8 ein weiteres optoelektronisches Bauteil und

10 Fig. 9 ein optoelektronisches System umfassend mehrere optoelektronische Bauteile.

Im Folgenden können für gleiche Merkmale gleiche Bezugszeichen verwendet werden.

15

Fig. 1 zeigt ein optoelektronisches Bauteil 101.

Das Bauteil 101 umfasst eine Erzeugungseinrichtung 103 zum Erzeugen von elektromagnetischer Strahlung. Die Erzeugungseinrichtung 103 kann beispielsweise eine Laserdiode umfassen, die vorzugsweise Laserstrahlung emittiert, die eine Wellenlänge von kleiner 460 nm, insbesondere kleiner als 380 nm, aufweist.

25 Das Bauteil 101 umfasst ferner eine Auskoppelinrichtung 105, welche ausgebildet ist, die elektromagnetische Strahlung aus der Erzeugungseinrichtung auszukoppeln. Die Auskoppelinrichtung kann beispielsweise eine Auskoppelfacette aufweisen. Vorzugsweise bildet die Auskoppelfacette eine der beiden Facetten eines Resonators im Fall einer Laserdiode.

Das optoelektronische Bauteil 101 umfasst des Weiteren eine Reduzierungseinrichtung 107 zum Reduzieren einer Strahlungsdichte der ausgekoppelten elektromagnetischen Strahlung, wobei die Reduzierungseinrichtung 107 auf einer Strahlungsaus-

35 trittseite der Auskoppelinrichtung 105 angeordnet ist.

Durch das Reduzieren der Strahlungsdichte wird in vorteilhafter Weise bewirkt, dass Zersetzungsprozesse an gasförmigen Substanzen wie beispielsweise kurzkettigen Kohlenwasserstoffen, die sich in der Umgebung der Auskoppereinrichtung befinden, vermieden oder verringert werden, sodass sich entsprechend zersetzte Substanzen nicht an der Auskoppereinrichtung, insbesondere der Auskoppelfacette, anlagern können.

Fig. 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils.

Gemäß einem Schritt 201 werden eine Erzeugungseinrichtung zum Erzeugen von elektromagnetischer Strahlung und eine Auskoppereinrichtung zum Auskoppeln von elektromagnetischer Strahlung aus der Erzeugungseinrichtung bereitgestellt. Gemäß einem Schritt 203 wird auf einer Strahlungsaustrittsseite der Auskoppereinrichtung eine Reduzierungseinrichtung zum Reduzieren einer Strahlungsdichte der ausgekoppelten elektromagnetischen Strahlung angeordnet.

Fig. 3 zeigt ein weiteres optoelektronisches Bauteil 301.

Das Bauteil 301 umfasst eine Laserdiode 303, welche im Wellenlängenbereich von kleiner als 460 nm, insbesondere kleiner als 380 nm, Laserstrahlung emittiert. Die Laserdiode 303 umfasst eine Laserfacette 305, mittels welcher Laserstrahlung aus der Laserdiode 303 ausgekoppelt werden kann. Die ausgekoppelte Laserstrahlung ist hier symbolisch mittels eines gewellten Pfeils mit dem Bezugszeichen 306 dargestellt. An der Laserfacette 305 ist ein optisches Element 307 angeordnet.

Das optische Element 307 bewirkt insbesondere in vorteilhafter Weise eine Verlängerung eines Auskoppelweges oder einer Auskoppelstrecke der ausgekoppelten Laserstrahlung 306, so dass diese über die verlängerte Auskoppelstrecke ihre Strahlungsdichte reduziert. Das heißt also insbesondere, dass an einer optischen Austrittsebene 309 des optischen Elements 305

die Strahlungsdichte reduziert ist im Vergleich zu der Strahlungsdichte, die die ausgekoppelte Laserstrahlung 306 direkt an der Laserfacette 307 aufweist.

- 5 Da in der Regel die Laserstrahlung in Form eines divergenten Laserstrahls aus der Laserdiode 303 ausgekoppelt wird, erfolgt eine Reduzierung der Strahlungsdichte insbesondere durch den divergenten Laserstrahl bzw. aufgrund dessen Auf-
- 10 weitung.

Fig. 4 zeigt eine Abhängigkeit einer Strahlungsdichte eines Laserstrahls in Luft über einer Distanz relativ zu einer Laserfacette.

- 15 Auf der Abszisse ist die Distanz in Abstrahlrichtung in Mikrometern aufgetragen relativ zu der Strahlungsaustrittsseite, hier der Laserfacette, also die Distanz senkrecht von der Strahlungsaustrittsseite.

- 20 Auf der Ordinate ist die Strahlungsdichte in Luft in W/mm^2 aufgetragen.

Die Kurve mit dem Bezugszeichen 401 kennzeichnet einen entsprechenden Verlauf einer Leuchtdiode.

- 25 Die Kurve mit dem Bezugszeichen 403 kennzeichnet einen entsprechenden Verlauf einer Laserdiode, welche blaue Laserstrahlung, insbesondere UV-Strahlung, emittiert. Der Punkt, der in der Kurve mit dem Bezugszeichen 405 gekennzeichnet
- 30 ist, markiert den Punkt, an welchem eine Strahlungsdichte auf ein tolerables Niveau abgesunken ist, sodass Zersetzungsprozesse weitgehend nicht mehr auftreten können, sodass entsprechende Ablagerungen nicht mehr vorkommen oder auftreten können.

- 35 Fig. 5 zeigt ein optoelektronisches Bauteil 501 in einer Frontansicht (links) und einer Seitenansicht (rechts).

Das optoelektronische Bauteil 501 umfasst einen Träger 503, auf welchem ein Kühlkörper 505 angeordnet ist. Auf dem Kühlkörper 505 ist eine Laserdiode 507 angeordnet. Bei der Laserdiode 507 handelt es sich vorzugsweise um eine blaue Laserdiode oder eine UV-Laserdiode. Das Vorsehen des Kühlkörpers 505 bewirkt in vorteilhafter Weise, dass die im Betrieb der Laserdiode 507 erzeugte Wärme abgeführt werden kann, sodass in vorteilhafter Weise eine Überhitzung der Laserdiode 507 vermieden werden kann.

Der Träger 503 ist des Weiteren an einem Transistorgehäuse 509 angeordnet, welches beispielsweise elektronische Komponenten für eine Ansteuerung der Laserdiode 507 umfassen kann.

Die Laserdiode 507 weist des Weiteren eine Laserfacette 511 als Auskoppelfacette für die mittels der Laserdiode 507 erzeugte Laserstrahlung auf.

Des Weiteren ist ein Fenster 515 als optisches Element vorgesehen, welches mittels eines Klebstoffs 513 an der Laserfacette 511 angeklebt ist. Bei dem Klebstoff 513 handelt es sich vorzugsweise um einen Klebstoff, der strahlungsdurchlässig für die Laserstrahlung ist.

Das heißt also insbesondere, dass direkt an der Laserfacette 511 der Klebstoff 513 aufgebracht ist, wobei direkt auf dem Klebstoff 513 das Fenster 515 angeordnet ist. Dadurch wird in vorteilhafter Weise eine Auskoppelstrecke für das Laserlicht verlängert, sodass es nach dieser Auskoppelstrecke ausreichend weit aufgeweitet ist, sodass die entsprechende Strahlungsdichte ausreichend reduziert ist, um Zersetzungsprozesse zu vermeiden. Ein Abstrahlkegel des Laserlichts ist hier mit dem Bezugszeichen 517 gekennzeichnet.

Fig. 6 zeigt ein weiteres optoelektronisches Bauteil 601.

Das optoelektronische Bauteil 601 ist im Wesentlichen analog zu dem optoelektronischen Bauteil 501 gemäß Fig. 5 aufgebaut. Auf die entsprechenden Ausführungen kann verwiesen werden. Der Übersicht halber ist das Transistorgehäuse 509 nicht ge-
5 zeigt.

Es wird angemerkt, dass in einer nicht gezeigten Ausführungsform ganz allgemein vorgesehen kann, dass das optoelektronische Bauteil kein solches Transistorgehäuse aufweist. Das
10 heißt also insbesondere, dass das optoelektronische Bauteil für sich auch ohne ein Transistorgehäuse offenbart ist.

Als ein Unterschied im Vergleich zu dem optoelektronischen Bauteil 501 gemäß Fig. 5 ist das Fenster 515 an der Laserfacette 511 in dem optoelektronischen Bauteil 601 gemäß Fig. 6
15 angesprengt. Das heißt also insbesondere, dass das Fenster 515 in direktem Kontakt mit der Laserfacette 511 ist. Um das Fenster 511 weiter zu fixieren, insbesondere um es in eine Richtung parallel zu der Laserfacettenebene zu fixieren, ist
20 ein Klebstoff 513 vorgesehen, der das Fenster 511 an den Träger 503 anklebt. Das heißt also insbesondere, dass zwischen dem Fenster 515 und dem Träger 503 Klebstoff 513 vorgesehen ist, der das Fenster 515 an den Träger 503 anklebt.

Es kann also insbesondere vorgesehen sein, dass das Fenster 515 an die Laserfacette 511 angesprengt wird, wobei anschließend das Fenster 515 mittels Klebstoff 513 an den Träger 503 angeklebt wird. Somit ist in vorteilhafter Weise sowohl eine Verschiebung des Fensters 515 in eine Richtung senkrecht zu
30 der Laserfacettenebene als auch eine Verschiebung parallel zu der Laserfacettenebene bewirkt.

Fig. 7 zeigt ein anderes optoelektronisches Bauteil 701.

Das optoelektronische Bauteil 701 ist im Wesentlichen analog zu den optoelektronischen Bauteilen 501 und 601 gemäß Fig. 5

und 6 aufgebaut. Auf die entsprechenden Ausführungen kann verwiesen werden.

Auch in dem optoelektronischen Bauteil 701 ist das Fenster 515 an der Laserfacette 511 angesprengt. Als ein Unterschied zu den optoelektronischen Bauteilen 501 und 601 ist in dem optoelektronischen Bauteil 701 vorgesehen, dass zwischen dem Fenster 515 und dem Kühlkörper 505 Klebstoff 513 vorgesehen ist, der das Fenster 515 an den Kühlkörper 505 anklebt.

Hierfür ragt die Laserdiode 507 mit seiner Laserfacette 511 für eine vorbestimmte Strecke über den Kühlkörper 505 hinaus. Wenn nun das Fenster 515 an die Laserfacette 511 angesprengt wird, ist aufgrund dieser Überragung ein Spalt 703 zwischen dem angesprengten Fenster 515 und dem Kühlkörper 505 gebildet. In diesen Spalt 703 wird nun Klebstoff 513 eingefüllt oder aufgetragen, sodass eine Klebefixierung des Fensters 515 mit dem Kühlkörper 505 bewirkt ist.

Fig. 8 zeigt ein anderes optoelektronisches Bauteil 801. Das optoelektronische Bauteil 801 ist im Wesentlichen analog zu den optoelektronischen Bauteilen 501, 601 und 701 gemäß den Fig. 5, 6 und 7 aufgebaut. Auf die entsprechenden Ausführungen kann verwiesen werden.

Das Fenster 515 des optoelektronischen Bauteils 801 ist mittels eines Klebstoffs 513 an den Träger 503 angeklebt. Des Weiteren ist das Fenster 515 mittels eines weiteren Klebstoffs 803 an die Laserfacette 511 der Laserdiode 507 angeklebt das heißt also insbesondere, dass das Fenster 515 zweifach verklebt ist: zum Einen mit der Laserfacette 511 und zum Anderen mit dem Träger 503. Dadurch wird eine besonders feste Fixierung des Fensters 515 relativ zu der Laserfacette 511 bewirkt.

Fig. 9 zeigt ein optoelektronisches System 901.

Das optoelektronische System 901 umfasst mehrere parallel nebeneinander angeordnete optoelektronische Bauteile 903. Links ist ein solches optoelektronisches Bauteil 903 in einer Seitenansicht gezeigt. Die rechte Zeichnung zeigt eine Draufsicht von schräg oben auf das optoelektronischen Systems 901.

Die optoelektronischen Bauteile 903 sind analog zu dem optoelektronischen Bauteil 801 gemäß Fig. 8 aufgebaut. Auf die entsprechenden Ausführungen kann verwiesen werden.

In einer nicht gezeigten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die optoelektronischen Bauteile 903 jeweils analog zu den optoelektronischen Bauteilen 501, 601, 701 aufgebaut sind. Die optoelektronischen Bauteile des Systems 901 können insbesondere gleich oder vorzugsweise unterschiedlich gebildet sein.

In dem optoelektronischen System 901 teilen sich die optoelektronischen Bauteile 903 ein gemeinsames Fenster 515. Das heißt also insbesondere, dass ein einziges Fenster 515 vorgesehen ist, welches als optisches Element mittels Klebstoff 803 an den jeweiligen Laserfacetten 511 der einzelnen Laserdioden 507 angeklebt ist. Das einzige Fenster 515 ist ferner mittels Klebstoffs 513 an einem gemeinsamen Träger 503 angeordnet. Das heißt also insbesondere, dass sich die Bauteile 903 einen gemeinsamen Träger teilen. Hierbei ist ferner vorgesehen, dass der gemeinsame Träger 503, auf welchen die einzelnen Laserdioden 507 mittels eines jeweiligen Kühlkörpers 505 angeordnet sind, thermisch mit einem weiteren Kühlkörper 905 verbunden ist. Insbesondere ist der gemeinsame Träger 503 auf dem Kühlkörper 905 angeordnet.

Der Kühlkörper 905 weist gemäß Fig. 9 eine Stufenform auf, wobei der gemeinsame Träger 503 auf der unteren Stufe des Kühlkörpers 905 angeordnet ist. In weiteren nicht gezeigten Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass der Kühlkörper

905 eine ebene oder plane Form aufweist, also keine Stufenform.

Der gemeinsame Träger 503 ist ferner in einem Rahmen 907 aus
5 beispielsweise Epoxydharz angeordnet, der einen mechanischen Schutz und eine mechanische Stabilisierung des gemeinsamen Trägers 503 bewirken kann. Der Rahmen 907 kann beispielsweise mittels eines Thermoplasts und/oder mittels eines Duroplasts umhüllt werden, bevor die einzelnen Laserdioden 507 montiert
10 werden. Insbesondere kann in einer nicht gezeigten Ausführungsform vorgesehen sein, dass auf einen solchen Epoxidrahmen 907 verzichtet wird.

Zusammenfassend umfasst die Erfindung also insbesondere den
15 Gedanken, die Leuchtdichte einer blauen oder UV- Laserdiode durch Montage eines optischen Elementes direkt vor der Austrittsfläche der Laserdiode zu reduzieren. Diese Reduzierung wird also insbesondere mittels des optischen Elements bewirkt, wobei eine Dicke in Abstrahlrichtung, also insbesondere
20 re in einer Richtung senkrecht zu der Austrittsfläche, insbesondere so gewählt wird, dass an dessen optischer Austrittsebene die Strahlungsdichte so weit reduziert ist, dass es nicht mehr zu Zersetzungen und Ablagerungen kommen kann. Die Reduzierung der Strahlungsdichte erfolgt hierbei insbesondere
25 durch den divergenten Laserstrahl. Das heißt also insbesondere, dass das optische Element eine Verlängerung einer Auskoppelstrecke bewirkt.

Das optische Element kann insbesondere aus einem optischen
30 Glas, Siliziumdioxid, Saphir (Al_2O_3), Galliumnitrid (GaN), Silikon und/oder einem Polymer, insbesondere einem strahlenstabilen Polymer, gebildet sein oder ein solches umfassen respektive aus einer Kombination der vorgenannten Materialien gebildet sein oder eine solche Kombination umfassen.

35 Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Material des optischen Elements eine hohe Transmission bei der entsprechen-

den Laserwellenlänge und/oder eine hohe Stoffundurchlässigkeit für Gas und Flüssigkeiten, also Fluide, aufweist.

Vorzugsweise weist das optische Element Beschichtungen auf, um insbesondere Reflexe zu unterdrücken oder Ablagerungen von Stoffen zu reduzieren. Vorzugsweise kann eine Form des optischen Elements eine Plan-Platte sein. Die Form kann insbesondere eine Linsenfläche sein, vorzugsweise eine Freiformfläche, insbesondere eine Halbkugel.

Das optische Element kann vorzugsweise aus mehr als einem Material oder aus mehr als einer Schicht bestehen oder gebildet sein, sodass beispielsweise ein Schichtverbund aus zwei Platten gebildet sein kann, wobei der Schichtverbund dann das optische Element bildet. Dies bewirkt insbesondere, dass bestimmte optische Eigenschaften definiert werden können. Beispielsweise kann eine Strahlaufweitung im optischen Element bewirkt werden, um mit kürzeren Dicken zu geringeren Leistungsdichten zu kommen. Das heißt also insbesondere, dass das optische Element ausgebildet ist, den Laserstrahl oder allgemein die abgestrahlte elektromagnetische Strahlung aufzuweiten.

In einer nicht gezeigten Ausführungsform kann ferner vorgesehen sein, dass nach der Montage des optischen Elements überprüft wird, wie sich das optische Element auf das resonante Verhalten des Lasers auswirkt. Insbesondere wird überprüft, ob sich ein gekoppelter Resonator gebildet hat.

Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

Ansprüche

1. Optoelektronisches Bauteil (101), umfassend eine Erzeugungseinrichtung (103) zum Erzeugen von elektromagnetischer Strahlung und eine Auskoppereinrichtung (105) zum Auskoppeln von elektromagnetischer Strahlung aus der Erzeugungseinrichtung (103), wobei auf einer Strahlungsaustrittsseite der Auskoppereinrichtung (105) eine Reduzierungseinrichtung (107) zum Reduzieren einer Strahlungsdichte der ausgekoppelten elektromagnetischen Strahlung (306) angeordnet ist.
2. Optoelektronisches Bauteil (101) nach Anspruch 1, wobei die Auskoppereinrichtung (105) eine Auskoppelfacette (305) aufweist und die Reduzierungseinrichtung (107) ein optisches Element (307) umfasst, wobei das optische Element (307) die Strahlungsaustrittsseite zumindest teilweise bedeckend angeordnet ist.
3. Optoelektronisches Bauteil (101) nach Anspruch 2, wobei das optische Element (307) eine Antihafschicht auf seiner Oberflächen zur Vermeidung von Ablagerungen auf dem optischen Element (307) aufweist.
4. Optoelektronisches Bauteil (101) nach Anspruch 2 oder 3, wobei das optische Element (307) eine fluidundurchlässige Schutzschicht aufweist.
5. Optoelektronisches Bauteil (101) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei das optische Element (307) an der Strahlungsaustrittsseite angesprengt ist.
6. Optoelektronisches Bauteil (101) nach Anspruch 5, wobei das angesprengte optische Element (307) gegen eine Verschiebung parallel zu der Strahlungsaustrittsseite fixiert ist.

7. Optoelektronisches Bauteil (101) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei das optische Element (307) an der Strahlungsaustrittsseite angelötet ist.
- 5 8. Optoelektronisches Bauteil (101) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei das optische Element (307) an der Strahlungsaustrittsseite angeklebt ist.
- 10 9. Optoelektronisches Bauteil (101) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Erzeugungseinrichtung (103) eine im Wellenlängenbereich von kleiner als 460 nm emittierende Laserdiode (301) umfasst.
- 15 10. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vorherigen Ansprüche soweit rückbezogen auf die Ansprüche 2 und 4, wobei die fluidundurchlässige Schutzschicht eine gasundurchlässige Schutzschicht ist.
- 20 11. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils, wobei eine Erzeugungseinrichtung (103) zum Erzeugen von elektromagnetischer Strahlung und eine Auskoppelinrichtung (105) zum Auskoppeln von elektromagnetischer Strahlung aus der Erzeugungseinrichtung bereitgestellt werden (201), wobei auf einer Strahlungsaustrittsseite der Auskoppelinrichtung (105) eine Reduzierungseinrichtung (107) zum Reduzieren einer Strahlungsdichte der ausgekoppelten elektromagnetischen Strahlung (306) angeordnet (203) wird.
- 25 30 12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Auskoppelinrichtung (105) eine Auskoppelfacette (305) aufweist und die Reduzierungseinrichtung (107) ein optisches Element (307) umfasst, wobei das optische Element (307) an der Strahlungsaustrittsseite der Auskoppelfacette (305) die Strahlungsaustrittsseite zumindest teilweise bedeckend
35 angeordnet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei die Auskoppelfacet-
cette (305) an die Strahlungsaustrittsseite angesprengt
wird, wobei das Ansprengen des optischen Elements (307)
an der Strahlungsaustrittsseite ein Aufbringen eines
5 Fluids auf die Strahlungsaustrittsseite, ein Aufdrücken
des optischen Elements (307) auf die Strahlungsaus-
trittsseite mit dem aufgebrauchten Fluid und ein Verduns-
ten des aufgebrauchten Fluids umfasst, so dass während
der Verdunstung des aufgebrauchten Fluids das optische
10 Element (307) mittels einer Kapillarkraft gegen die
Strahlungsaustrittsseite gezogen wird, wobei nach der
Verdunstung das optische Element (307) mittels einer
atomaren Kraft gegen die Strahlungsaustrittsseite gehal-
ten wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das optische Ele-
ment (307) nach dem Andrücken gegen eine Verschiebung
parallel zur Oberfläche der Strahlungsaustrittsseite fi-
xiert wird.

15. Verfahren nach Anspruch 12, wobei die Strahlungs-
austrittsseite metallisch beschichtet und ein Lot auf ei-
ner der Strahlungssaustrittsseite gegenüberliegenden
Oberfläche des optischen Elements (307) aufgebracht
25 wird, um die Strahlungsaustrittsseite mit dem optischen
Element (307) zu verlöten.

16. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das optische Ele-
ment (307) an die Strahlungsaustrittsseite angeklebt
30 wird, wobei das Ankleben ein zumindest teilweises Füllen
eines Spaltes (703) zwischen der Strahlungsaustrittssei-
te und dem optischen Element (307) mit einem aushärtba-
ren Polymer mit einem anschließenden Aushärten des Poly-
mers umfasst.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16 soweit rückbezogen auf Anspruch 12, wobei das optische Element (307) eine gasundurchlässige Schutzschicht aufweist.

FIG 1

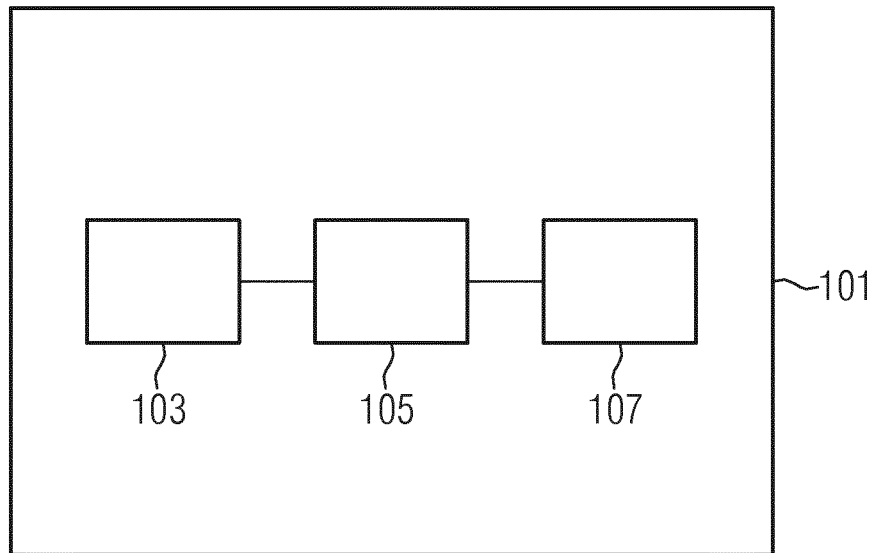


FIG 2

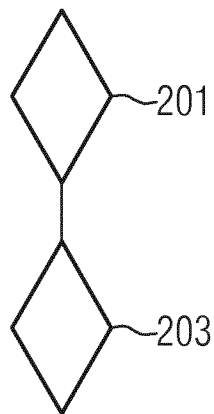


FIG 3

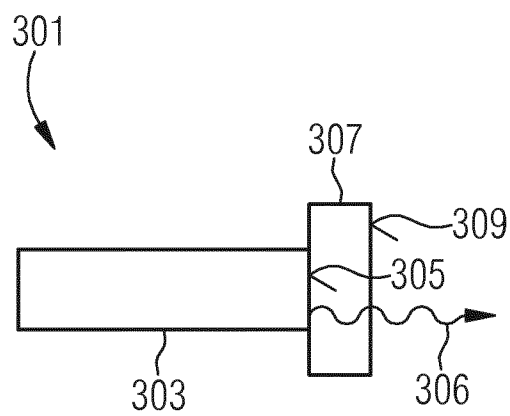


FIG 4

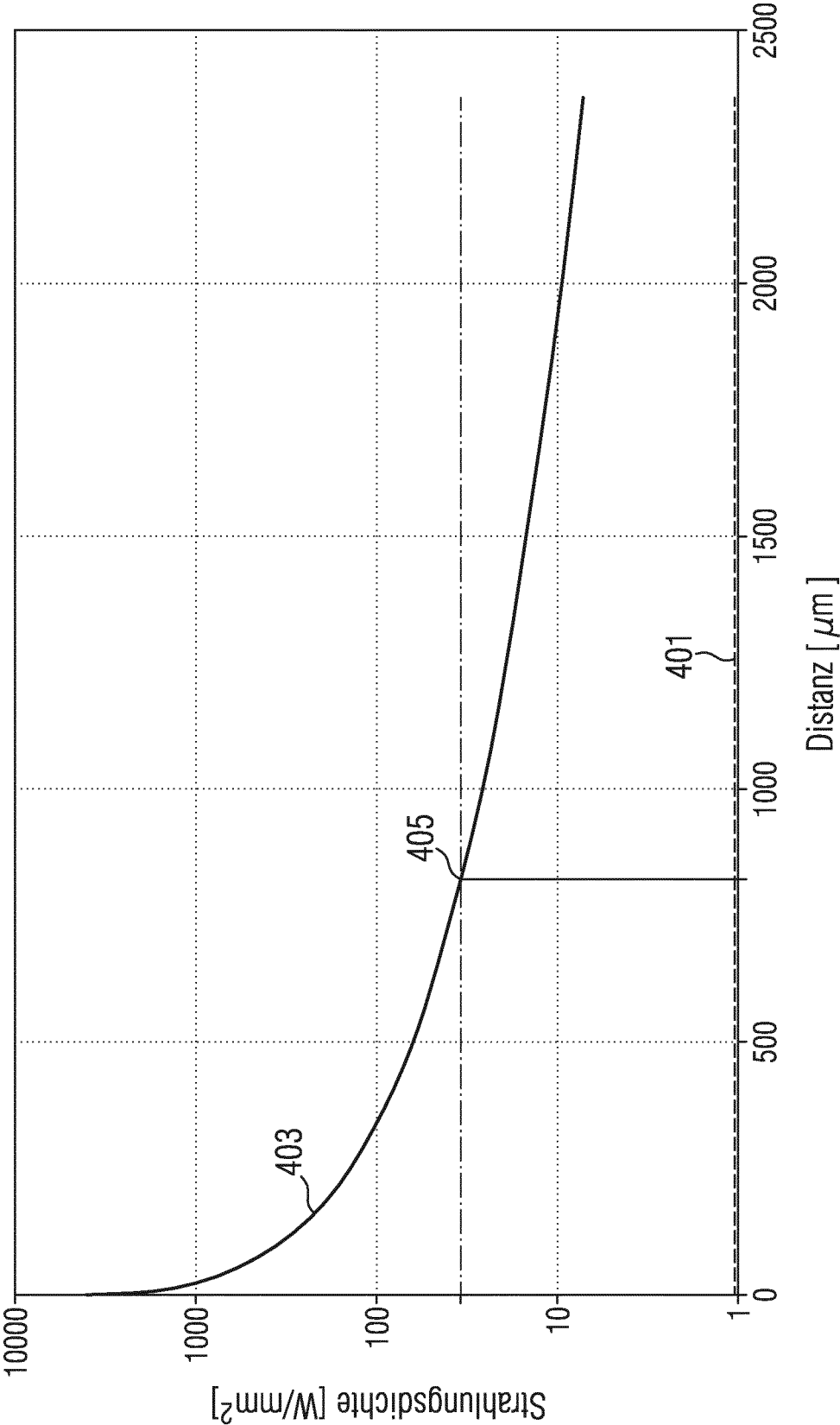


FIG 5

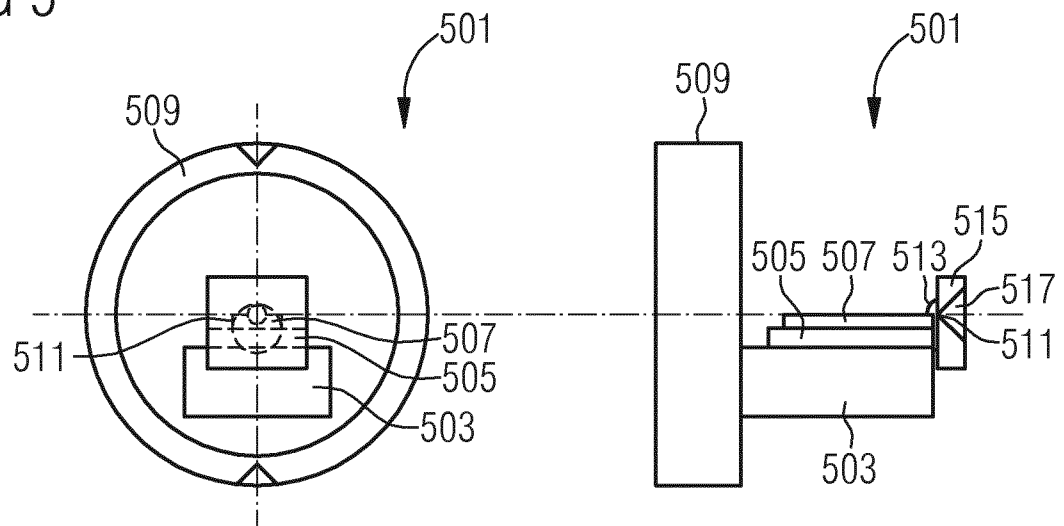


FIG 6

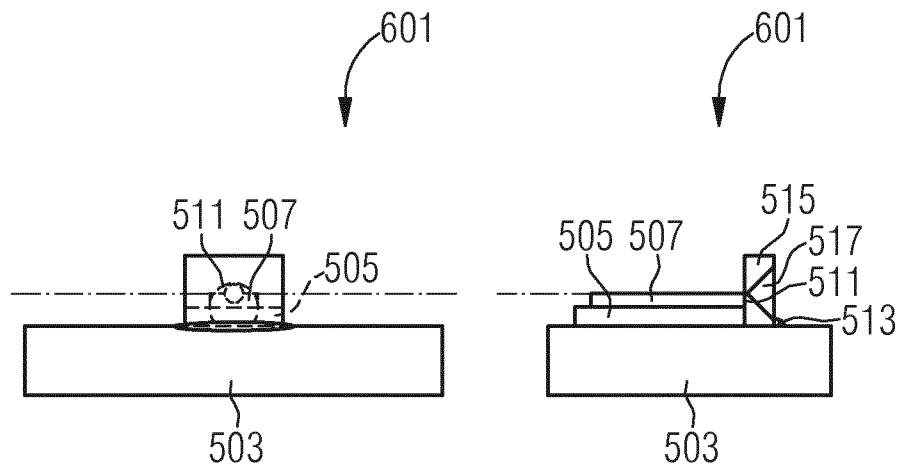


FIG 7

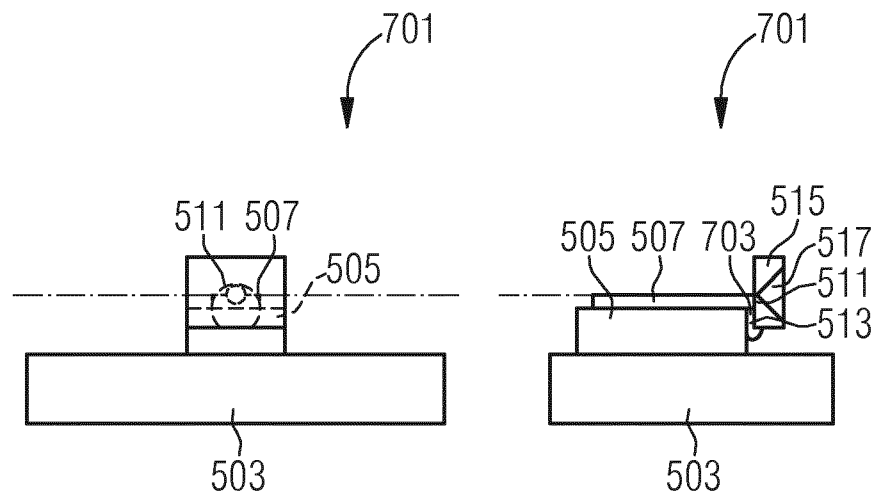


FIG 8

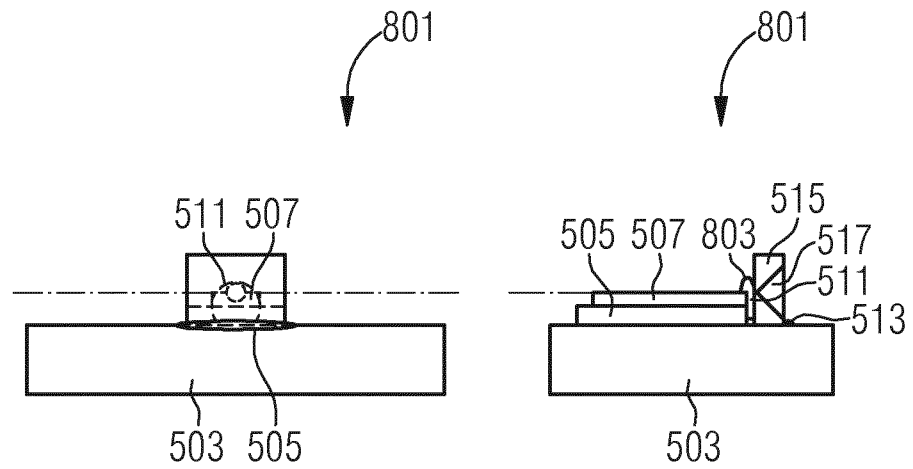
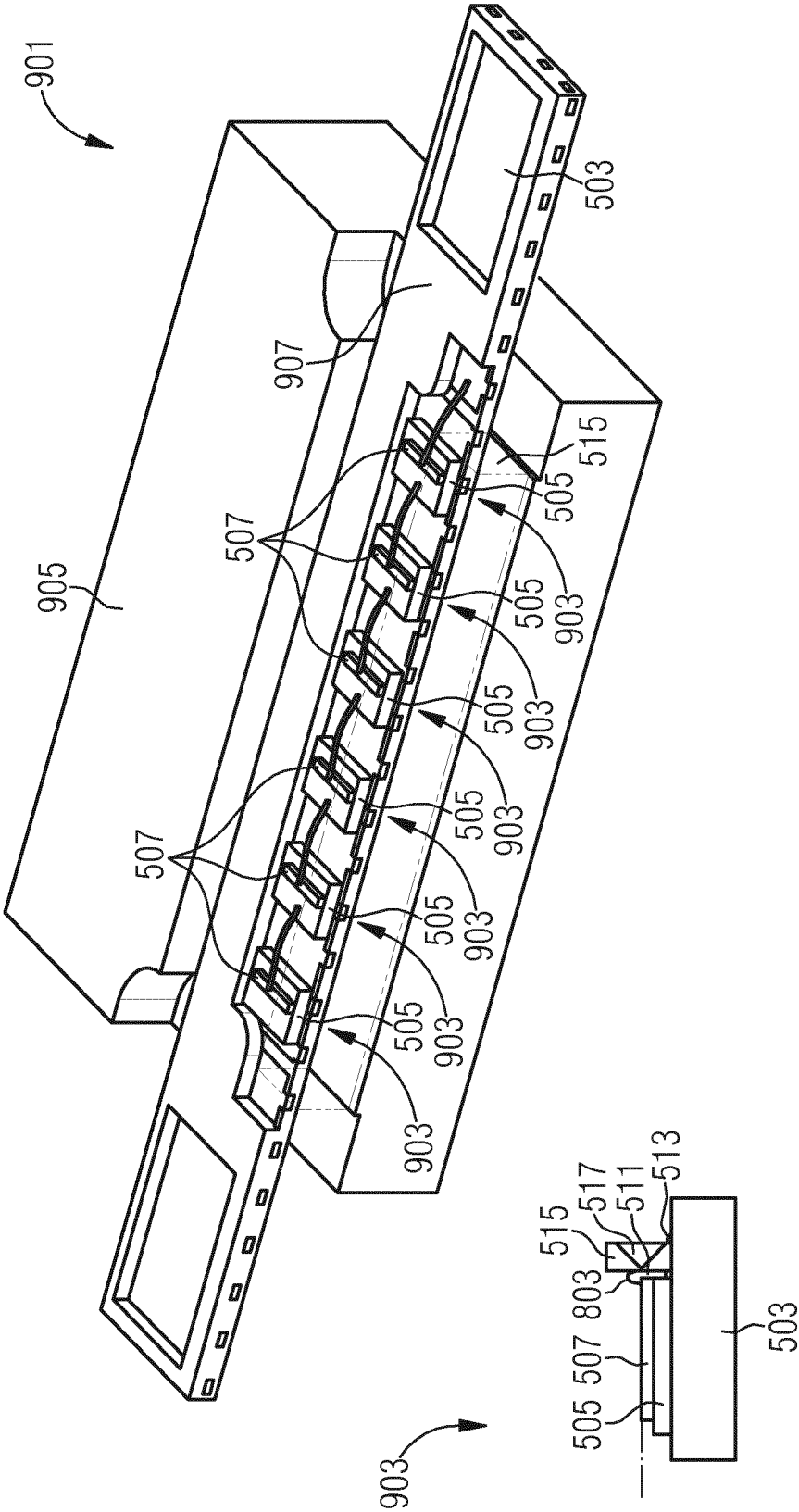


FIG 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/069744

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01S5/00 H01S5/022
ADD. H01S5/024 H01S5/40

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)
H01S G02B

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, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/180838 A1 (SASAKA CHIAKI [JP]) 28 July 2011 (2011-07-28)	1,2,5,6, 9,11-14
Y	paragraphs [0009] - [0016], [0033] - [0076]; figures 1,2	3-5,10, 13,17

X	JP 2012 178434 A (NICHIA KAGAKU KOGYO KK) 13 September 2012 (2012-09-13)	1,2,8,9, 11,12,16
Y	paragraphs [0019] - [0048]; figures 1,2	3,4,10, 17

X	US 2003/007257 A1 (BELL BERNARD W [US] ET AL) 9 January 2003 (2003-01-09)	1,2,5-9, 11-16
Y	paragraphs [0025] - [0044], [0048]; figures 1,3-5,10	3-5,10, 13,17

Y	JP 2003 059087 A (SONY CORP) 28 February 2003 (2003-02-28) abstract	3,4,10, 17



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

19 November 2013

Date of mailing of the international search report

27/11/2013

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

Laenen, Robert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/069744

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011180838 A1	28-07-2011	CN 102170089 A	31-08-2011
		JP 2011151310 A	04-08-2011
		US 2011180838 A1	28-07-2011

JP 2012178434 A	13-09-2012	NONE	

US 2003007257 A1	09-01-2003	NONE	

JP 2003059087 A	28-02-2003	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01S5/00 H01S5/022
ADD. H01S5/024 H01S5/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01S G02B

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, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2011/180838 A1 (SASAKA CHIAKI [JP]) 28. Juli 2011 (2011-07-28)	1,2,5,6, 9,11-14
Y	Absätze [0009] - [0016], [0033] - [0076]; Abbildungen 1,2	3-5,10, 13,17

X	JP 2012 178434 A (NICHIA KAGAKU KOGYO KK) 13. September 2012 (2012-09-13)	1,2,8,9, 11,12,16
Y	Absätze [0019] - [0048]; Abbildungen 1,2	3,4,10, 17

X	US 2003/007257 A1 (BELL BERNARD W [US] ET AL) 9. Januar 2003 (2003-01-09)	1,2,5-9, 11-16
Y	Absätze [0025] - [0044], [0048]; Abbildungen 1,3-5,10	3-5,10, 13,17

Y	JP 2003 059087 A (SONY CORP) 28. Februar 2003 (2003-02-28) Zusammenfassung	3,4,10, 17



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

19. November 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/11/2013

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

Laenen, Robert

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/069744

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011180838 A1	28-07-2011	CN 102170089 A	31-08-2011
		JP 2011151310 A	04-08-2011
		US 2011180838 A1	28-07-2011

JP 2012178434 A	13-09-2012	KEINE	

US 2003007257 A1	09-01-2003	KEINE	

JP 2003059087 A	28-02-2003	KEINE	
