

(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
21. Mai 2015 (21.05.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/071305 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01S 5/022 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/074370

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. November 2014 (12.11.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 223 115.6
13. November 2013 (13.11.2013) DE

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

(72) Erfinder: **KNOERR, Matthias**; Koenig-Philipp-Weg 25,
93051 Regensburg (DE). **HOLZAPFEL, Gerhard**;
Lerchenstr. 6, 94369 Rain (DE). **HORN, Markus**;
Herrichstr. 18, 93049 Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST,
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).

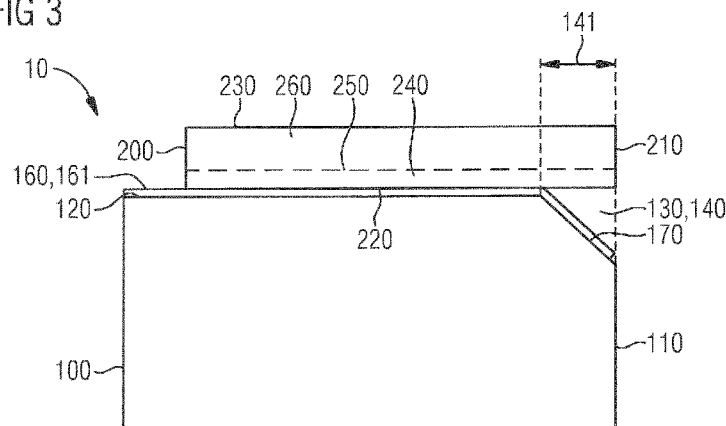
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: LASER COMPONENT AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung : LASERBAUELEMENT UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG

FIG 3



(57) Abstract: A laser component comprises a laser chip (200) with an emission face (201) and a carrier with an upper side (120) and an end side (110) oriented perpendicularly with respect to the upper side. The laser chip is arranged on the upper side of the carrier. The carrier has a cutout (140), which extends over the entire width of the end side, in a junction region between the upper side and the end side. The emission face of the laser chip projects at least partially beyond the cutout. As a result, a distance between the laser chip and the carrier is produced in the surroundings of the emission face, with the result that shadowing of a laser beam emitted at the emission face of the laser chip can be prevented. The cutout has a metallized area (170) which can be wetted by solder, as a result of which a penetration of solder to the emission face can be prevented.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/071305 A1



Ein Laserbauelement umfasst einen Laserchip (200) mit einer Emissionsfacette (201) und einen Träger mit einer Oberseite (120) und einer senkrecht zur Oberseite orientierten Stirnseite (110). Der Laserchip ist an der Oberseite des Trägers angeordnet. Der Träger weist in einem Übergangsbereich zwischen der Oberseite und der Stirnseite eine Aussparung (140) auf, die sich über die gesamte Breite der Stirnseite erstreckt. Die Emissionsfacette des Laserchips steht zumindest teilweise über die Aussparung über. Dadurch ergibt sich in der Umgebung der Emissionsfacette ein Abstand zwischen dem Laserchip und dem Träger, so dass eine Abschattung eines an der Emissionsfacette des Laserchips emittierten Laserstrahls verhindert werden kann. Die Aussparung weist eine Metallisierung (170) auf, die von Lot benetzt werden kann, wodurch ein Vordringen von Lot zur Emissionsfacette verhindert werden kann.

Beschreibung

Laserbauelement und Verfahren zu seiner Herstellung

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Laserbauelement gemäß Patentanspruch 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Laserbauelements gemäß Patentanspruch 9.

10 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2013 223 115.6, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Bezugnahme aufgenommen wird.

15 Laserbauelemente mit halbleiterbasierten Laserchips sind aus dem Stand der Technik bekannt. Dabei ist es üblich, den Laserchip auf einem Träger anzuordnen, der zur elektrischen Kontaktierung des Laserchips und zur Ableitung von Abwärme aus dem Laserchip dient. Bei bekannten Laserchips ist ein aktiver Bereich des Laserchips näher an einer Oberseite als an einer Unterseite des Laserchips angeordnet. Üblicherweise
20 wird der Laserchip derart auf dem Träger angeordnet, dass die Unterseite des Laserchips dem Träger zugewandt ist. Eine Anordnung des Laserchips mit dem Träger zugewandter Oberseite würde eine verbesserte Ableitung von Abwärme aus dem Laserchip ermöglichen. Allerdings besteht bei dieser Anordnung die
25 Gefahr einer Abschattung einer Laserfacette des Laserchips im aktiven Bereich oder einer Kontamination der Laserfacette im aktiven Bereich mit Lot.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein
30 Laserbauelement bereitzustellen. Diese Aufgabe wird durch ein Laserbauelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Herstellen eines Laserbauelements anzugeben. Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen
35 sind verschiedene Weiterbildungen angegeben.

Ein Laserbauelement umfasst einen Laserchip mit einer Emissionsfacette und einen Träger mit einer Oberseite und einer senkrecht zur Oberseite orientierten Stirnseite. Der Laserchip ist an der Oberseite des Trägers angeordnet. Der Träger weist in einem Übergangsbereich zwischen der Oberseite und der Stirnseite eine Aussparung auf, die sich über die gesamte Breite der Stirnseite erstreckt. Dabei steht die Emissionsfacette des Laserchips zumindest teilweise über die Aussparung über. Vorteilhafterweise ergibt sich bei diesem Laserbauelement durch die Aussparung im Übergangsbereich zwischen der Oberseite und der Stirnseite des Trägers im Bereich der Emissionsfacette des Laserchips ein Abstand zwischen dem Laserchip und der Oberseite des Trägers. Dadurch wird vorteilhafterweise eine Abschattung eines an der Emissionsfacette des Laserchips emittierten Laserstrahls verhindert. Der sich durch die Aussparung im Übergangsbereich zwischen der Oberseite und der Stirnseite des Trägers ergebende Abstand zwischen dem Laserchip und dem Träger im Bereich der Emissionsfacette des Laserchips verhindert außerdem eine Kontamination der Emissionsfacette des Laserchips mit Lot oder anderem Verbindungsmaterial.

In einer Ausführungsform des Laserbauelements ist die Aussparung als Fase ausgebildet. Vorteilhafterweise lässt sich die Aussparung dadurch besonders einfach anlegen.

In einer anderen Ausführungsform des Laserbauelements ist die Aussparung als Stufe ausgebildet. Vorteilhafterweise lässt sich die Aussparung auch in dieser Variante einfach herstellen.

In einer Ausführungsform des Laserbauelements weist die Aussparung in Richtung senkrecht zur Stirnseite eine Tiefe zwischen 10 μm und 100 μm auf. Eine derartige Tiefe hat sich als ausreichend erwiesen, um eine Abschattung und eine Kontamination der Emissionsfacette des Laserchips des Laserbauelements zu verhindern.

Die Aussparung weist eine Metallisierung auf. Vorteilhafterweise kann die Aussparung im Übergangsbereich zwischen der Oberseite und der Stirnseite des Trägers durch die Metallisierung von Lot benetzt werden, wodurch ein Vordringen von Lot zur Emissionsfacette des Laserchips des Laserbauelements verhindert werden kann. Die Metallisierung der Aussparung des Trägers des Laserbauelements leitet zur Verbindung des Laserchips mit dem Träger verwendetes Lot damit von der zu schützenden Emissionsfacette des Laserchips fort.

In einer Ausführungsform des Laserbauelements weist der Träger ein keramisches Material auf. Vorteilhafterweise kann der Träger des Laserbauelements in diesem Fall elektrisch isolierend und thermisch gut leitend ausgebildet sein.

In einer Ausführungsform des Laserbauelements steht die Emissionsfacette des Laserchips nicht über die Stirnseite des Trägers über. Vorteilhafterweise ist die Emissionsfacette dadurch vor einer mechanischen Beschädigung geschützt. Die nicht über die Stirnseite des Trägers überstehende Anordnung der Emissionsfacette des Laserchips wird vorteilhafterweise dadurch ermöglicht, dass die Emissionsfacette des Laserchips bereits durch die am Träger vorgesehene Aussparung vor einer Kontamination und einer Abschattung geschützt ist. Dadurch ist ein Überstand der Emissionsfacette des Laserchips über die Stirnseite des Trägers bei diesem Laserbauelement nicht erforderlich.

In einer Ausführungsform des Laserbauelements weist der Laserchip eine Oberseite und eine der Oberseite gegenüberliegende Unterseite auf. Ein aktiver Bereich des Laserchips ist dabei näher an der Oberseite angeordnet als an der Unterseite. Die Oberseite des Laserchips ist der Oberseite des Trägers zugewandt. Vorteilhafterweise ermöglicht diese Anordnung des Laserchips auf dem Träger des Laserbauelements eine wirkungsvolle Abfuhr von im Betrieb des Laserbauelements im Laserchip anfallender Abwärme. Im aktiven Bereich des Laser-

chips erzeugte Abwärme muss dabei lediglich den geringen Abstand zwischen dem aktiven Bereich des Laserchips und der Oberseite des Laserchips überwinden.

5 In einer Ausführungsform des Laserbauelements grenzt ein p-dotierter Bereich des Laserchips an die Oberseite des Laserchips an. Vorteilhafterweise kann der Laserchip dadurch durch Aufwachsen auf einem n-dotierten Substrat hergestellt werden.

10 Ein Verfahren zum Herstellen eines Laserbauelements umfasst einen Schritt zum Bereitstellen eines Trägers mit einer Oberseite und einer senkrecht zur Oberseite orientierten Stirnseite, wobei der Träger in einem Übergangsbereich zwischen der Oberseite und der Stirnseite eine Aussparung aufweist,
15 die sich über die gesamte Breite der Stirnseite erstreckt, und einen Schritt zum Anordnen eines Laserchips an der Oberseite des Trägers derart, dass eine Emissionsfacette des Laserchips zumindest teilweise über die Aussparung übersteht. Vorteilhafterweise besteht bei diesem Verfahren nur eine geringe Gefahr, dass die Emissionsfacette des Laserchips während des Anordnens des Laserchips an der Oberseite des Trägers durch Lot verunreinigt wird. Dies wird dadurch erreicht, dass sich durch die im Übergangsbereich zwischen der Oberseite und der Stirnseite des Trägers vorgesehene Aussparung
20 ein Abstand zwischen dem Laserchip und der Oberseite des Trägers im Bereich der Emissionsfacette ergibt. Durch diesen Abstand reduziert sich vorteilhafterweise außerdem die Gefahr einer Abschattung eines durch den Laserchip emittierten Laserstrahls durch den Träger.

30 In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst das Bereitstellen des Trägers Schritte zum Bereitstellen einer Trägerplatte mit einer Oberfläche, zum Anlegen eines Grabens an der Oberfläche, und zum Zerteilen der Trägerplatte entlang einer
35 Ebene, die senkrecht zur Oberfläche orientiert ist und durch den Grund des Grabens verläuft, um mindestens zwei Träger zu erhalten. Vorteilhafterweise ermöglicht dieses Verfahren eine einfache und kostengünstige Herstellung des Trägers. Dies

ergibt sich insbesondere daraus, dass das Verfahren eine parallele Herstellung einer Mehrzahl von Trägern in gemeinsamen Arbeitsschritten ermöglicht.

5 In einer Ausführungsform des Verfahrens wird der Graben mit einem V-förmigen Querschnitt angelegt. Das Verfahren ermöglicht dadurch die Herstellung eines Trägers mit einer als Fase ausgebildeten Aussparung in einem Übergangsbereich zwischen einer Oberseite und einer Stirnseite des Trägers.

10

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird vor dem Zerteilen der Trägerplatte ein weiterer Schritt durchgeführt zum Anordnen der Metallisierung in dem Graben. Vorteilhafterweise lässt sich die Metallisierung dadurch auf einfache und kostengünstige Weise an einer Mehrzahl von Trägern gleichzeitig vorsehen. Die Metallisierung kann vorteilhafterweise gleichzeitig mit einer Metallisierung an der Oberfläche der Trägerplatte angelegt werden.

20 Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen in jeweils schematisierter Darstellung

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines Trägers;

30 Figur 2 eine Aufsicht auf ein erstes Laserbauelement mit dem Träger und einem Laserchip;

Figur 3 eine geschnittene Seitenansicht des ersten Laserbauelements;

35

Figur 4 eine geschnittene Seitenansicht einer Trägerplatte zur Herstellung des Trägers; und

Figur 5 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Trägers.

Figur 1 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung eines Trägers 100 eines ersten Laserbauelements 10. Der Träger 100 kann auch als Submount bezeichnet werden. Der Träger 100 ist dazu vorgesehen, einen in Figur 1 nicht dargestellten Laserchip des ersten Laserbauelements 10 zu tragen, elektrische Kontakte zur elektrischen Kontaktierung des Laserchips bereitzustellen und als Wärmesenke zur Abfuhr von in dem Laserchip produzierter Abwärme zu dienen.

Der Träger 100 ist als im Wesentlichen quaderförmiges Plättchen ausgebildet und kann beispielsweise ein keramisches Material aufweisen. Der Träger 100 weist eine Stirnseite 110 und eine zur Stirnseite 110 im Wesentlichen senkrecht orientierte Oberseite 120 auf. In zur Stirnseite 110 und zur Oberseite 120 parallele Richtung weist der Träger 100 eine Breite 111 auf.

Ein Übergangsbereich 130 zwischen der Stirnseite 110 und der Oberseite 120 des Trägers 100 ist nicht als rechtwinklige Kante ausgebildet, wie dies bei einer vollständigen Quaderform des Trägers 100 der Fall wäre. Stattdessen weist der Träger 100 im Übergangsbereich 130 zwischen der Stirnseite 110 und der Oberseite 120 eine Aussparung 140 auf. Die Aussparung 140 erstreckt sich über die gesamte Breite 111 des Trägers 100. Die Aussparung 140 ist als Fase ausgebildet. Somit ist der Übergang zwischen der Stirnseite 110 und der Oberseite 120 des Trägers 100 abgeschrägt. Statt einer rechtwinkligen Kante sind zwei stumpfwinklige Kanten mit einem dazwischen angeordneten abgeschrägten Bereich vorhanden. Der abgeschrägte Bereich kann beispielsweise gegenüber der Stirnseite 110 und der Oberseite 120 jeweils einen Winkel von etwa 45° aufweisen. Der abgeschrägte Bereich der Aussparung 140 kann aber auch steiler oder flacher angeordnet sein. In zur Stirnseite 110 des Trägers 100 senkrechte und zur Oberseite 120 des Trägers 100 parallele Richtung weist die Aussparung

140 eine Tiefe 141 auf. Die Tiefe 141 liegt bevorzugt zwischen 10 μm und 100 μm .

5 An der Oberseite 120 des Trägers 100 ist eine erste Metallisierung 150 angeordnet. Die erste Metallisierung 150 bedeckt die Oberseite 120 des Trägers 100 bevorzugt vollständig. Zusätzlich ist in einem Laserchip-Aufnahmebereich 161 der Oberseite 120 des Trägers 100 und in einem Schutzchip-Aufnahmebereich 162 der Oberseite 120 des Trägers 100 eine zweite Metallisierung 160 angeordnet. Die zweite Metallisierung 160 ist im Laserchip-Aufnahmebereich 161 und im Schutzchip-Aufnahmebereich 162 bevorzugt über der ersten Metallisierung 150 angeordnet. Die erste Metallisierung 150 kann im Laserchip-Aufnahmebereich 161 und dem Schutzchip-Aufnahmebereich 162 jedoch auch Aussparungen aufweisen, in denen die zweite Metallisierung 160 angeordnet ist. Die zweite Metallisierung 160 weist ein Metall auf, das sich für eine Herstellung von Lötverbindungen eignet. Die zweite Metallisierung 160 kann ein anderes Metall aufweisen als die erste Metallisierung 150.

Der Laserchip-Aufnahmebereich 161 ist zur Aufnahme eines Laserchips vorgesehen. Der Schutzchip-Aufnahmebereich 162 ist zur Aufnahme eines Schutzchips, beispielsweise einer Schutzdiode, vorgesehen, die zum Schutz des Laserchips des ersten Laserbauelements 10 vor einer Beschädigung durch elektrostatische Entladungen dient. Der Schutzchip-Aufnahmebereich 162 und der Schutzchip können allerdings auch entfallen. Der Laserchip-Aufnahmebereich 161 und der Schutzchip-Aufnahmebereich 162 grenzen bevorzugt beide unmittelbar an die Aussparung 140 im Übergangsbereich 130 zwischen der Oberseite 120 und der Stirnseite 110 des Trägers 100 an.

35 An der Aussparung 140 im Übergangsbereich 130 zwischen der Oberseite 120 und der Stirnseite 110 des Trägers 100 ist eine dritte Metallisierung 170 angeordnet. Die dritte Metallisierung 170 bedeckt die abgeschrägte Fläche der Aussparung 140 im Übergangsbereich 130. Die dritte Metallisierung 170 kann

sich über die gesamte Breite 111 der Aussparung 140 erstrecken. Die dritte Metallisierung 170 kann jedoch auch lediglich in den an den Laserchip-Aufnahmebereich 161 und den Schutzchip-Aufnahmebereich 162 angrenzenden Teilen der Aussparung 140 angeordnet sein. Die dritte Metallisierung 170 weist bevorzugt dasselbe Material auf wie die zweite Metallisierung 160.

Figur 2 zeigt eine schematische Aufsicht auf das erste Laserbauelement 10. Figur 3 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des ersten Laserbauelements 10. In den Darstellungen der Figuren 2 und 3 ist ein Laserchip 200 des ersten Laserbauelements 10 gezeigt.

Der Laserchip 200 ist als halbleiterbasierte Laserdiode ausgebildet und weist eine Oberseite 220, eine der Oberseite 220 gegenüberliegende Unterseite 230 und eine senkrecht zur Oberseite 220 und Unterseite 230 orientierte Emissionsfacette 210 auf. Die Emissionsfacette 210 kann auch als Laserfacette bezeichnet werden.

Der Laserchip 200 weist einen p-dotierten Bereich 240 und einen n-dotierten Bereich 260 auf. Im in Figuren 2 und 3 gezeigten Beispiel grenzt der p-dotierte Bereich 240 an die Oberseite 220 des Laserchips 200 an. Der n-dotierte Bereich 260 grenzt an die Unterseite 230 des Laserchips 200 an. Es ist aber auch möglich, den p-dotierten Bereich 240 an die Unterseite 230 und den n-dotierten Bereich 260 an die Oberseite 220 des Laserchips 200 angrenzend auszubilden.

Zwischen dem p-dotierten Bereich 240 und dem n-dotierten Bereich 260 ist ein aktiver Bereich 250 des Laserchips 200 angeordnet. Der aktive Bereich 250 ist ein laseraktiver Bereich des Laserchips 200. Der aktive Bereich 250 ist näher an der Oberseite 220 als an der Unterseite 230 des Laserchips 200 angeordnet.

Der Laserchip 200 ist dazu ausgebildet, an der Emissionsfacette 210 an einer an den aktiven Bereich 250 angrenzenden Position einen Laserstrahl in zur Emissionsfacette 210 im Wesentlichen senkrechte Richtung zu emittieren. Der Emissionsbereich an der Emissionsfacette 210 des Laserchips 200 ist damit näher an der Oberseite 220 als an der Unterseite 230 des Laserchips 200 angeordnet. Der an der Emissionsfacette 210 durch den Laserchip 200 emittierte Laserstrahl wird mit einer charakteristischen Strahldivergenz abgestrahlt.

Der Laserchip 200 weist eine erste elektrische Kontaktfläche und eine zweite elektrische Kontaktfläche auf, die dazu vorgesehen sind, eine elektrische Spannung an den Laserchip 200 anzulegen. Die erste elektrische Kontaktfläche des Laserchips 200 kann beispielsweise an der Oberseite 220 des Laserchips 200 angeordnet sein. Die zweite elektrische Kontaktfläche des Laserchips 200 kann beispielsweise an der Unterseite 230 des Laserchips 200 angeordnet sein.

Der Laserchip 200 ist im Laserchip-Aufnahmebereich 161 an der Oberseite 120 des Trägers 100 auf der zweiten Metallisierung 160 angeordnet. Dabei ist die Oberseite 220 des Laserchips 200 der Oberseite 120 des Trägers 100 zugewandt. Es wäre allerdings auch möglich, den Laserchip 200 derart an der Oberseite 120 des Trägers 100 anzuordnen, dass die Unterseite 230 des Laserchips 200 der Oberseite 120 des Trägers 100 zugewandt ist.

Der Laserchip 200 ist mittels eines elektrisch leitenden Verbindungsmaterials mit der zweiten Metallisierung 160 im Laserchip-Aufnahmebereich 161 an der Oberseite 120 des Trägers 100 verbunden. Dadurch besteht eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der zweiten Metallisierung 160 im Laserchip-Aufnahmebereich 161 des Trägers 100 und der an der Oberseite 220 des Laserchips 200 angeordneten ersten elektrischen Kontaktfläche des Laserchips 200. Das Verbindungsmaterial kann beispielsweise ein Lot, ein elektrisch leitender Klebstoff oder eine Sinterpaste sein.

Die an der Unterseite 230 des Laserchips 200 angeordnete zweite elektrische Kontaktfläche des Laserchips 200 kann beispielsweise über in Figuren 2 und 3 nicht dargestellte Bonddrähte mit einer weiteren Metallisierung verbunden werden.

Die Emissionsfacette 210 des Laserchips 200 ist im Wesentlichen parallel zur Stirnseite 110 des Trägers 100 orientiert. Der Laserchip 200 steht im Übergangsbereich 130 über die Aussparung 140 über. Somit wird durch die Aussparung 140 in einem an die Emissionsfacette 210 angrenzenden Teil der Oberseite 220 des Laserchips 200 eine Lücke zwischen der Oberseite 220 und dem Träger 100 gebildet. Die Emissionsfacette 210 steht bevorzugt nicht über die Stirnseite 110 des Trägers 100 über, sondern liegt in einer gemeinsamen Ebene mit der Stirnseite 110 des Trägers 100 oder ist gegenüber der Stirnseite 110 des Trägers 100 zurückversetzt. Der Überstand des Laserchips 200 über die Aussparung 140 im Übergangsbereich 130 ist in Richtung senkrecht zur Emissionsfacette 210 des Laserchips 200 und zur Stirnseite 110 des Trägers 100 bevorzugt also höchstens so groß wie die Tiefe 141 der Aussparung 140.

Durch den Überstand des an die Emissionsfacette 210 des Laserchips 200 angrenzenden Teils des Laserchips 200 über die Aussparung 140 im Übergangsbereich 130 wird verhindert, dass ein an der Emissionsfacette 210 nahe der Oberseite 220 des Laserchips 200 emittierter Laserstrahl durch den Träger 100 abgeschattet wird. Der Überstand des Laserchips 200 über die Aussparung 140 des Trägers 100 verhindert eine solche Abschattung trotz der Divergenz des an der Emissionsfacette 210 emittierten Laserstrahls, trotz der Nähe des aktiven Bereichs 250 zur Oberseite 220 des Laserchips 200 und somit zur Oberseite 120 des Trägers 100 und auch im Fall einer gegenüber der Stirnseite 110 des Trägers 100 zurückversetzten Anordnung der Emissionsfacette 210 des Laserchips 200.

Durch den Überstand des an die Emissionsfacette 210 angrenzenden Teils des Laserchips 200 über die Aussparung 140 im Übergangsbereich 130 des Trägers 100 wird eine Kontamination der Emissionsfacette 210 mit dem zur Befestigung des Laserchips 200 an der Oberseite 120 des Trägers 100 verwendeten Verbindungsmaterial verhindert. Zwischen der Oberseite 220 des Laserchips 200 und der zweiten Metallisierung 160 im Laserchip-Aufnahmebereich 161 an der Oberseite 120 des Trägers 100 angeordnetes Verbindungsmaterial kann die dritte Metallisierung 170 an der Aussparung 140 benetzen und wird dadurch von der Emissionsfacette 210 des Laserchips 200 fortgeleitet. Dadurch wird verhindert, dass überschüssiges Verbindungsmaterial vor die Emissionsfacette 210 des Laserchips 200 gelangt und dort einen Kurzschluss verursacht oder den durch den Laserchip 200 emittierten Laserstrahl abschattet.

Dadurch, dass die Emissionsfacette 210 des Laserchips 200 nicht über die Stirnseite 110 des Trägers 100 hinausragt, ist der Laserchip 200 vor einer Beschädigung durch äußere mechanische Einwirkungen geschützt. Der Träger 100 schützt den Laserchip 200 vor einer versehentlichen Beschädigung während einer Handhabung des ersten Laserbauelements 10, beispielsweise während einer Montage des ersten Laserbauelements 10.

Zur Herstellung des ersten Laserbauelements 10 wird zunächst der Träger 100 mit der im Übergangsbereich 130 zwischen der Stirnseite 110 und der Oberseite 120 ausgebildeten Aussparung 140 bereitgestellt. Anschließend wird der Laserchip 200 in der beschriebenen Weise im Laserchip-Aufnahmebereich 161 an der Oberseite 120 des Trägers 100 angeordnet.

Figur 4 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht zur Illustration einer Möglichkeit zur Herstellung des Trägers 100 mit der im Übergangsbereich 130 ausgebildeten Aussparung 140. Figur 4 zeigt einen Schnitt durch eine Trägerplatte 300. Die Trägerplatte 300 weist dasselbe Material auf wie der Träger 100. Die Trägerplatte 300 ist als im Wesentlichen flache Platte mit einer Oberfläche 320 ausgebildet. Die

Trägerplatte 300 ist zur Herstellung von mindestens zwei Trägern 100 vorgesehen.

In einem ersten Bearbeitungsschritt wird an der Oberfläche 320 der Trägerplatte 300 ein Graben 330 angelegt. Der Graben 330 wird im Wesentlichen geradlinig angelegt und weist einen senkrecht zur Erstreckungsrichtung des Grabens 330 orientierten Querschnitt 332 auf, der etwa dreieckig beziehungsweise V-förmig ausgebildet ist. In zur Oberfläche 320 der Trägerplatte 300 parallele und zur Längserstreckungsrichtung des Grabens 330 senkrechte Richtung weist der Graben 330 eine Grabenbreite 331 auf. Die Grabenbreite 331 wird etwa doppelt so groß gewählt wie die gewünschte Tiefe 141 der Aussparung 140 an dem Träger 100.

Anschließend werden an der Oberfläche 320 der Trägerplatte 300 die erste Metallisierung 150, die zweite Metallisierung 160 und die dritte Metallisierung 170 angelegt. In der Schnittdarstellung der Figur 4 sind lediglich die zweite Metallisierung 160 und die dritte Metallisierung 170 erkennbar. Die zweite Metallisierung 160 erstreckt sich in Abschnitten der Oberfläche 320 der Trägerplatte 300 außerhalb des Grabens 330. Die dritte Metallisierung 170 ist im Bereich des Grabens 330 an der Oberfläche 320 der Trägerplatte 300 angeordnet. Falls für die zweite Metallisierung 160 und die dritte Metallisierung 170 dasselbe Material verwendet wird, so lassen sich die zweite Metallisierung 160 und die dritte Metallisierung 170 in besonders einfacher Weise in einem gemeinsamen Arbeitsschritt anlegen.

In einem nachfolgenden Bearbeitungsschritt wird die Trägerplatte 300 an einer Trennebene 310 zerteilt, um mindestens zwei Träger 100 zu erhalten. Die Trennebene 310 ist senkrecht zur Oberfläche 320 der Trägerplatte 300 orientiert und erstreckt sich parallel zur Längserstreckungsrichtung des Grabens 330 durch den Grund des Grabens 330. Das Zerteilen der Trägerplatte 300 an der Trennebene 310 kann beispielsweise durch Sägen erfolgen.

Bei den durch Zerteilen der Trägerplatte 300 an der Trennebene 310 gebildeten mindestens zwei Trägern 100 bildet jeweils eine Hälfte des Grabens 330 die Aussparung 140. Die
5 Stirnseiten 110 der mindestens zwei Träger 100 werden an der Trennebene 310 gebildet. Die Oberfläche 320 der Trägerplatte 300 bildet die Oberseiten 120 der mindestens zwei Träger 100.

Die Trägerplatte 300 kann zusätzlich zur Teilung an der
10 Trennebene 310 an weiteren zur Längserstreckungsrichtung des Grabens 330 senkrechten Ebenen zerteilt werden, um eine größere Zahl von Trägern 100 aus der Trägerplatte 300 zu bilden. Damit ermöglicht das beschriebene Verfahren vorteilhafterweise eine kostengünstige parallele Herstellung einer Viel-
15 zahl von Trägern 100 in einem gemeinsamen Arbeitsgang.

Figur 5 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung eines Trägers 1000 eines zweiten Laserbauelements 20. Das zweite Laserbauelement 20 und sein Träger 1000 weisen große
20 Übereinstimmungen mit dem ersten Laserbauelement 10 und dessen Träger 100 auf. Übereinstimmende Komponenten sind in Figur 5 mit denselben Bezugszeichen versehen wie in Figuren 1 bis 4 und werden nachfolgend nicht erneut detailliert beschrieben.

25 Der Träger 1000 des zweiten Laserbauelements 20 weist im Unterschied zu dem Träger 100 des ersten Laserbauelements 10 im Übergangsbereich 130 zwischen der Stirnseite 110 und der Oberseite 120 anstelle der Aussparung 140 eine Aussparung
30 1140 auf. Die Aussparung 1140 des Trägers 1000 ist nicht als Fase sondern als Stufe ausgebildet. Die Aussparung 1140 des Trägers 1000 erstreckt sich wie die Aussparung 140 des Trägers 100 über die gesamte Breite 111 des Trägers 1000.

35 Die Aussparung 1140 kann als rechtwinklige Stufe mit zwei Flächen ausgebildet sein. Eine zur Oberseite 120 des Trägers 1000 parallele Fläche der als rechtwinklige Stufe ausgebilde-

ten Aussparung 1140 ist gegenüber der Oberseite 120 nach unten versetzt und weist die Tiefe 141 auf. Eine zur Stirnseite 110 des Trägers 1000 parallele Fläche der als rechtwinklige Stufe ausgebildeten Aussparung 1140 ist gegenüber der Stirnseite 110 um die Tiefe 141 zurückversetzt.

Auch die Aussparung 1140 des Trägers 1000 weist eine dritte Metallisierung 170 auf. Die dritte Metallisierung 170 erstreckt sich bevorzugt über beide Flächen der als Stufe ausgebildeten Aussparung 1140, zumindest jedoch über die an die Oberseite 120 des Trägers angrenzende Fläche.

Auch bei dem zweiten Laserbauelement 20 wird der Laserchip 200 über die Aussparung 1140 überstehend im Laserchip-Aufnahmebereich 161 an der Oberseite 120 des Trägers 1000 angeordnet. Diese Anordnung bietet beim zweiten Laserbauelement 20 dieselben Vorteile wie beim ersten Laserbauelement 10.

Der Träger 1000 des zweiten Laserbauelements 20 kann auf zur Herstellung des Trägers 100 des ersten Laserbauelements 10 analoge Weise hergestellt werden. Dabei wird der Graben 330 an der Oberfläche 320 der Trägerplatte 300 allerdings mit einem Querschnitt 332 angelegt, der nicht dreieckig beziehungsweise V-förmig, sondern rechteckig ausgebildet ist.

Die Erfindung wurde anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben. Dennoch ist die Erfindung nicht auf die offenbarten Beispiele eingeschränkt. Vielmehr können hieraus andere Variationen vom Fachmann abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

	10	erstes Laserbauelement
	20	zweites Laserbauelement
5		
	100	Träger
	110	Stirnseite
	111	Breite
	120	Oberseite
10	130	Übergangsbereich
	140	Aussparung
	141	Tiefe
	150	erste Metallisierung
	160	zweite Metallisierung
15	161	Laserchip-Aufnahmebereich
	162	Schutzchip-Aufnahmebereich
	170	dritte Metallisierung
	200	Laserchip
20	210	Emissionsfacette
	220	Oberseite
	230	Unterseite
	240	p-dotierter Bereich
	250	aktiver Bereich
25	260	n-dotierter Bereich
	300	Trägerplatte
	310	Trennebene
	320	Oberfläche
30	330	Graben
	331	Grabenbreite
	332	Querschnitt
	1000	Träger
35	1140	Aussparung

Patentansprüche

1. Laserbauelement (10, 20)
mit einem Laserchip (200) mit einer Emissionsfacette
5 (210)
und einem Träger (100, 1000) mit einer Oberseite (120)
und einer senkrecht zur Oberseite (120) orientierten
Stirnseite (110),
wobei der Laserchip (200) an der Oberseite (120) des Trä-
10 gers (100, 1000) angeordnet ist,
wobei der Träger (100, 1000) in einem Übergangsbereich
(130) zwischen der Oberseite (120) und der Stirnseite
(110) eine Aussparung (140, 1140) aufweist, die sich über
die gesamte Breite (111) der Stirnseite (110) erstreckt,
15 wobei die Emissionsfacette (210) des Laserchips (200) zu-
mindest teilweise über die Aussparung (140, 1140) über-
steht,
wobei die Aussparung (140, 1140) eine Metallisierung
(160) aufweist.
20
2. Laserbauelement (10) gemäß Anspruch 1,
wobei die Aussparung (140) als Fase ausgebildet ist.
3. Laserbauelement (20) gemäß Anspruch 1,
25 wobei die Aussparung (1140) als Stufe ausgebildet ist.
4. Laserbauelement (10, 20) gemäß einem der vorhergehenden
Ansprüche,
wobei die Aussparung (140, 1140) in Richtung senkrecht
30 zur Stirnseite (110) eine Tiefe (141) zwischen 10 µm und
100 µm aufweist.
5. Laserbauelement (10, 20) gemäß einem der vorhergehenden
Ansprüche,
35 wobei der Träger (100, 1000) ein keramisches Material
aufweist.

6. Laserbauelement (10, 20) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Emissionsfacette (210) des Laserchips (200)
nicht über die Stirnseite (110) des Trägers (100, 1000)
übersteht.

7. Laserbauelement (10, 20) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Laserchip (200) eine Oberseite (120) und eine
der Oberseite (220) gegenüberliegende Unterseite (230)
aufweist,
wobei ein aktiver Bereich des Laserchips (200) näher an
der Oberseite (220) angeordnet ist als an der Unterseite
(230),
wobei die Oberseite (220) dem Träger (100, 1000) zuge-
wandt ist.

8. Laserbauelement (10, 20) gemäß Anspruch 7,
wobei ein p-dotierter Bereich (240) des Laserchips (200)
an die Oberseite (220) des Laserchips (200) angrenzt.

9. Verfahren zur Herstellung eines Laserbauelements (10, 20)
mit den folgenden Schritten:
- Bereitstellen eines Trägers (100, 1000) mit einer Ober-
seite (120) und einer senkrecht zur Oberseite (120) ori-
entierten Stirnseite (110),
wobei der Träger (100, 1000) in einem Übergangsbereich
(130) zwischen der Oberseite (120) und der Stirnseite
(110) eine Aussparung (140, 1140) aufweist, die sich über
die gesamte Breite (111) der Stirnseite (110) erstreckt,
wobei die Aussparung (140, 1140) eine Metallisierung
(160) aufweist;
- Anordnen eines Laserchips (200) an der Oberseite (120)
des Trägers (100) derart, dass eine Emissionsfacette
(210) des Laserchips (200) zumindest teilweise über die
Aussparung (140, 1140) übersteht.

10. Verfahren gemäß Anspruch 9,

wobei das Bereitstellen des Trägers (100, 1000) die folgenden Schritte umfasst:

- Bereitstellen einer Trägerplatte (300) mit einer Oberfläche (320);

- Anlegen eines Grabens (330) an der Oberfläche (320);

- Zerteilen der Trägerplatte (300) entlang einer Ebene (310), die senkrecht zur Oberfläche (320) orientiert ist und durch den Grund des Grabens (330) verläuft, um mindestens zwei Träger (100, 1000) zu erhalten.

11. Verfahren gemäß Anspruch 10,

wobei der Graben (330) mit einem V-förmigen Querschnitt (332) angelegt wird.

12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 und 11,

wobei vor der Zerteilen der Trägerplatte (300) der folgende weitere Schritt durchgeführt wird:

- Anordnen der Metallisierung (160) in dem Graben (330).

1/3

FIG 1

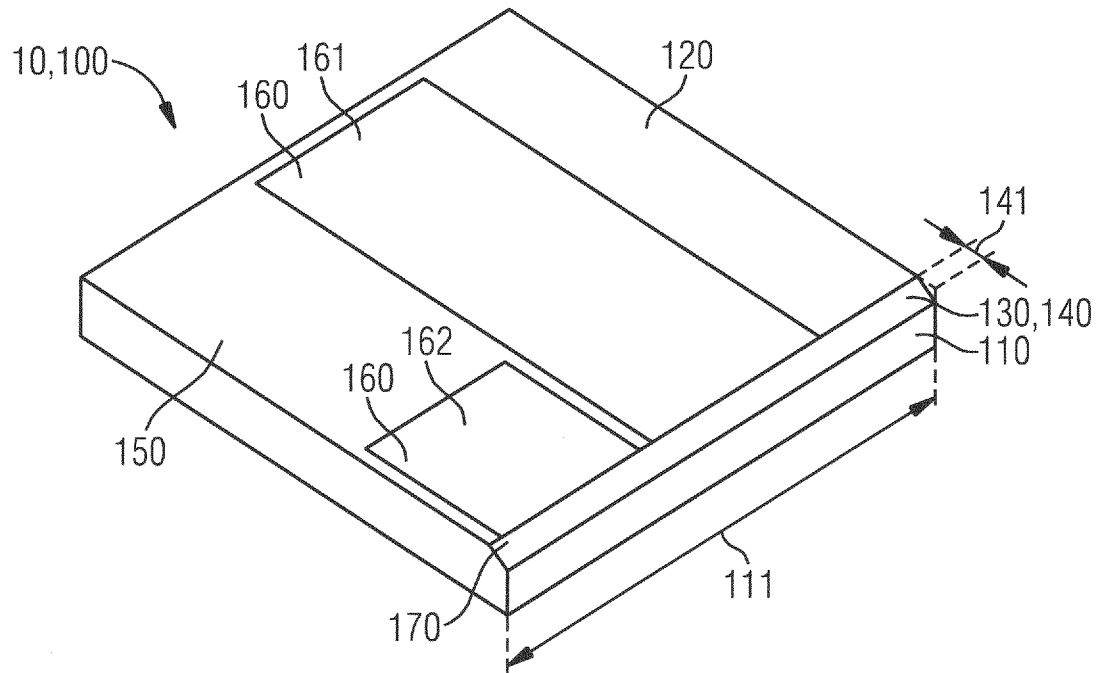
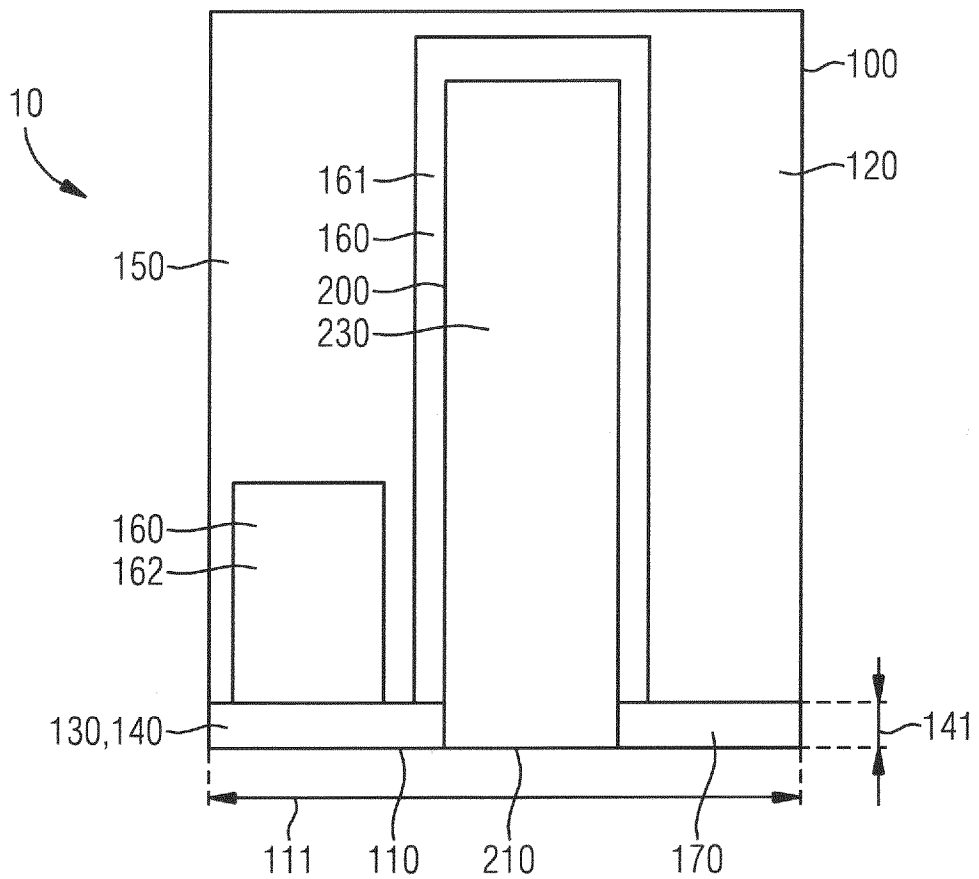


FIG 2



2/3

FIG 3

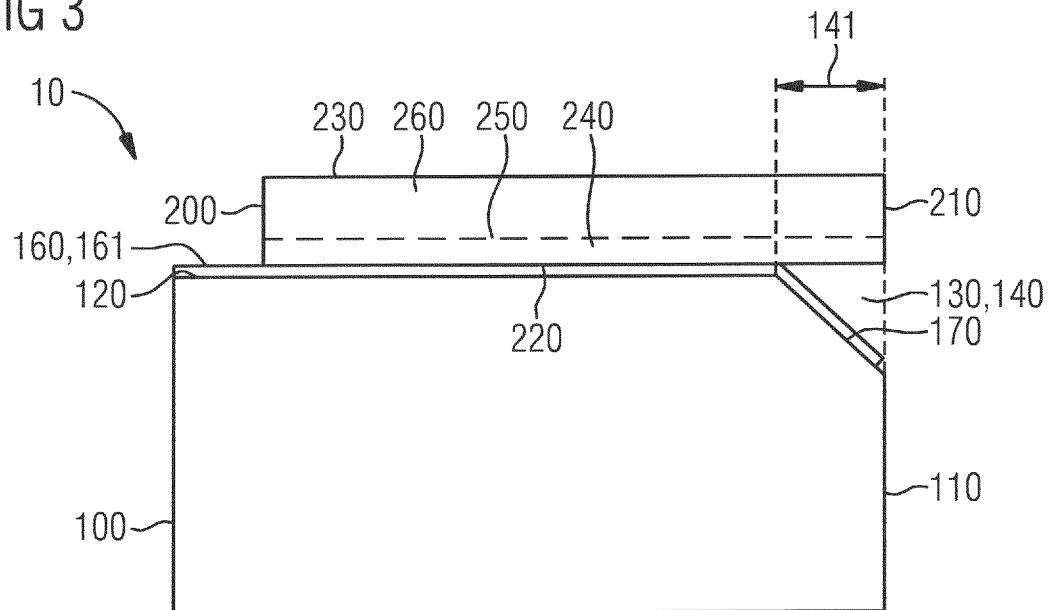


FIG 4

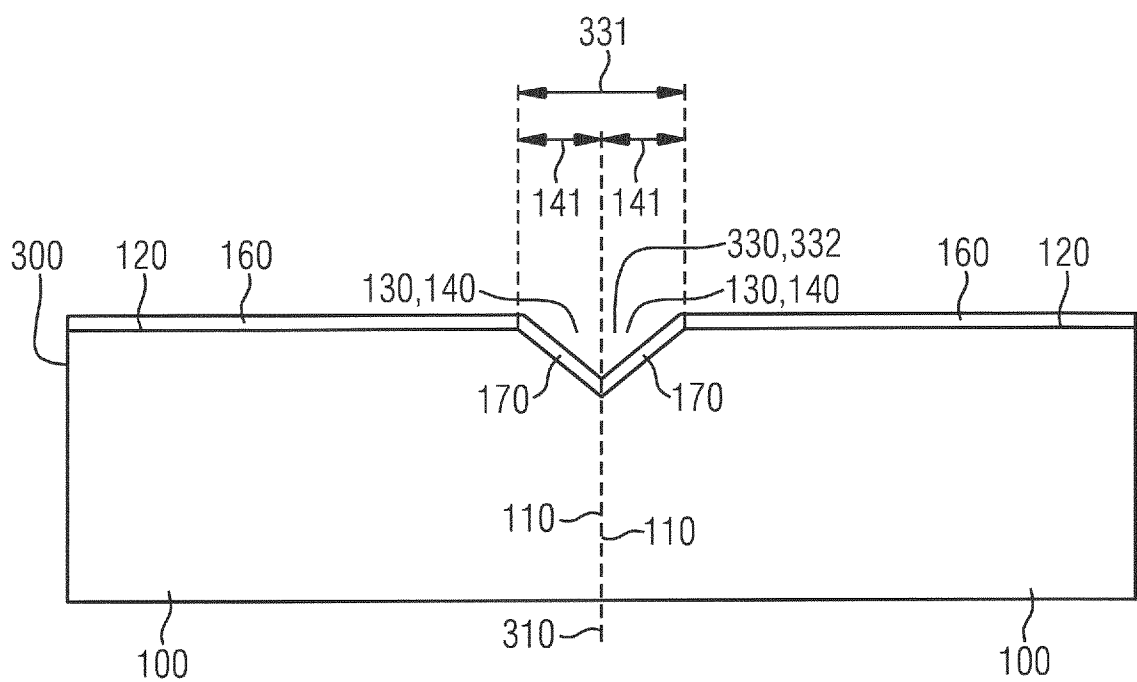
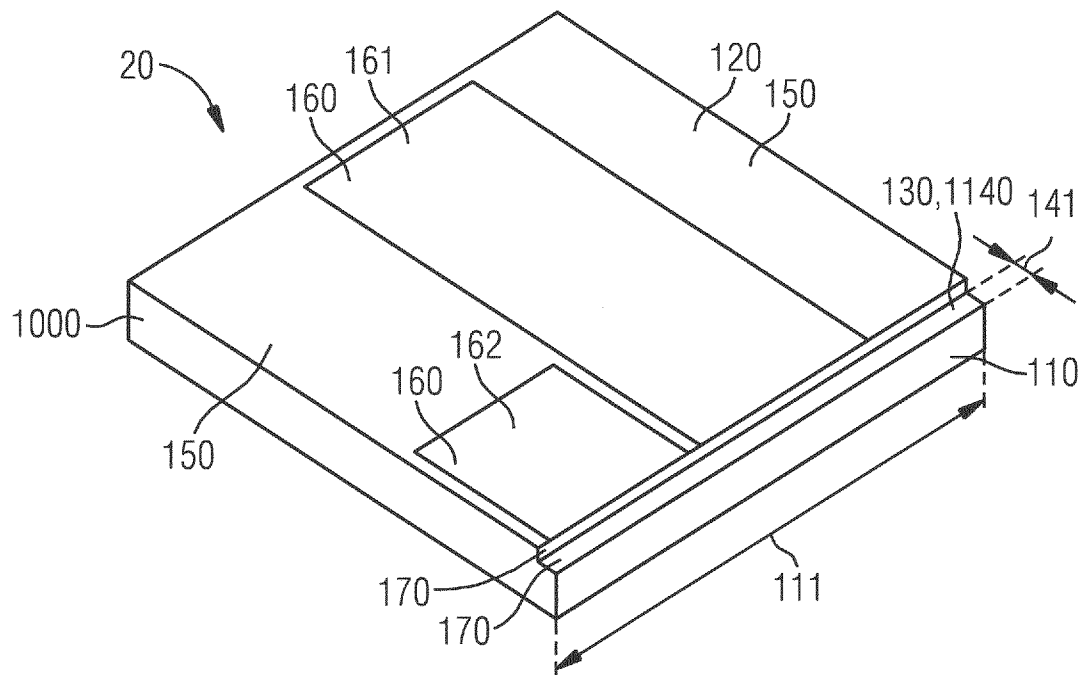


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/074370

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. 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)
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, 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	JP 2005 347590 A (HAMAMATSU PHOTONICS KK) 15 December 2005 (2005-12-15)	1-9
Y	paragraphs [0004] - [0032]; figures 1-4 -----	10-12
A	JP 2003 092450 A (SHARP KK) 28 March 2003 (2003-03-28)	3
	paragraphs [0056] - [0074]; figures 3-5 -----	
A	JP S60 63981 A (HITACHI LTD) 12 April 1985 (1985-04-12)	3
	abstract; figures 3,4 -----	
Y	JP 2006 185931 A (TOKUYAMA CORP) 13 July 2006 (2006-07-13)	10-12
A	abstract paragraphs [0021] - [0034]; figures 1A,1B,4-7 -----	3,5
	----- -/--	



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

27 January 2015

Date of mailing of the international search report

09/02/2015

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

Riechel, Stefan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/074370

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP H04 150086 A (NEC CORP) 22 May 1992 (1992-05-22) abstract; figures 2-4 -----	10, 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/074370

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2005347590 A	15-12-2005	JP 4536429 B2 JP 2005347590 A	01-09-2010 15-12-2005
JP 2003092450 A	28-03-2003	NONE	
JP S6063981 A	12-04-1985	NONE	
JP 2006185931 A	13-07-2006	NONE	
JP H04150086 A	22-05-1992	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/074370

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01S5/022
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2005 347590 A (HAMAMATSU PHOTONICS KK) 15. Dezember 2005 (2005-12-15)	1-9
Y	Absätze [0004] - [0032]; Abbildungen 1-4 -----	10-12
A	JP 2003 092450 A (SHARP KK) 28. März 2003 (2003-03-28) Absätze [0056] - [0074]; Abbildungen 3-5 -----	3
A	JP S60 63981 A (HITACHI LTD) 12. April 1985 (1985-04-12) Zusammenfassung; Abbildungen 3,4 -----	3
Y	JP 2006 185931 A (TOKUYAMA CORP) 13. Juli 2006 (2006-07-13)	10-12
A	Zusammenfassung Absätze [0021] - [0034]; Abbildungen 1A,1B,4-7 ----- -/-	3,5

☒ 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

27. Januar 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/02/2015

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

Riechel, Stefan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP H04 150086 A (NEC CORP) 22. Mai 1992 (1992-05-22) Zusammenfassung; Abbildungen 2-4 -----	10,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/074370

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2005347590 A	15-12-2005	JP 4536429 B2 JP 2005347590 A	01-09-2010 15-12-2005
JP 2003092450 A	28-03-2003	KEINE	
JP S6063981 A	12-04-1985	KEINE	
JP 2006185931 A	13-07-2006	KEINE	
JP H04150086 A	22-05-1992	KEINE	