

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/073220 A1

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, 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)

OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT**BESCHREIBUNG**

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauelement.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2016 119 739.4, deren Offenbarungsgehalt
10 hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Beleuchtungsanordnungen, die Halbleiter-Laserchips als Lichtquelle verwenden, sind aus dem Stand der Technik bekannt. Zur Aufweitung eines von dem Laserchip emittierten Laserstrahls
15 werden dabei beispielsweise Linsen oder Freiform-Spiegel verwendet.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein optoelektronisches Bauelement bereitzustellen. Diese Aufgabe
20 wird durch ein optoelektronisches Bauelement mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind verschiedene Weiterbildungen angegeben.

Ein optoelektronisches Bauelement umfasst einen Laserchip und
25 ein optisches Element. Das optische Element weist eine Vorderseite, eine der Vorderseite gegenüberliegende Rückseite, eine Oberseite, eine der Oberseite gegenüberliegende Unterseite und zwei Seitenflächen auf. Der Laserchip und das optische Element sind so angeordnet, dass ein von dem Laserchip
30 in eine Emissionsrichtung emittierter Laserstrahl auf die Vorderseite des optischen Elements trifft. Die Seitenflächen, die Unterseite und die Rückseite des optischen Elements sind verspiegelt.

35 Bei diesem optoelektronischen Bauelement kann ein durch den Laserchip an der Vorderseite des optischen Elements in das optische Element eingestrahelter Laserstrahl in dem optischen Element einmal oder mehrmals reflektiert werden, bevor das in

das optische Element eingestrahlt Licht an der Oberseite des optischen Elements aus dem optischen Element austritt.

Dadurch wird eine Homogenisierung des an der Oberseite aus dem optischen Element austretenden Lichts erreicht.

5

Das optoelektronische Bauelement kann vorteilhafterweise sehr kompakte äußere Abmessungen aufweisen. Insbesondere können der Laserchip und das optische Element dieses optoelektronischen Bauelements sehr nahe beieinander angeordnet werden, da bei diesem optoelektronischen Bauelement zwischen dem Laserchip und dem optischen Element keine Strahlpropagation zur Strahlaufweitung erforderlich ist.

10

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements sind alle Außenflächen des optischen Elements plan. Vorteilhafterweise kann das optische Element dadurch einfach und kostengünstig hergestellt werden.

15

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist das optische Element ein für durch den Laserchip emittiertes Laserlicht transparentes Material auf. Beispielsweise kann das optische Element ein Glas aufweisen. Vorteilhafterweise treten in dem optischen Element dadurch nur sehr geringe Absorptionsverluste auf, wodurch das optoelektronische Bauelement einen hohen Wirkungsgrad aufweisen kann.

20

25

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist die Vorderseite des optischen Elements eine Verspiegelung auf. Vorteilhafterweise wird dadurch erreicht, dass in das optische Element eingestrahlt Laserlicht nicht oder nur zu einem geringen Teil an der Vorderseite des optischen Elements aus dem optischen Element austritt und dadurch verloren geht. Dadurch weist das optoelektronische Bauelement vorteilhafterweise einen hohen Wirkungsgrad auf.

30

35

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist die an der Vorderseite des optoelektronischen Elements angeordnete Verspiegelung eine Aussparung auf. Dabei trifft

ein von dem Laserchip emittierter Laserstrahl in die Aussparung. Vorteilhafterweise wird es dadurch ermöglicht, von dem Laserchip emittiertes Laserlicht trotz der an der Vorderseite des optischen Elements angeordneten Verspiegelung wirksam in
5 das optische Element einzustrahlen. Dadurch werden vorteilhafterweise einerseits Verluste durch eine Reflexion von durch den Laserchip emittiertem Laserlicht an der Vorderseite des optischen Elements und andererseits Verluste durch einen Austritt von Licht an der Vorderseite des optischen Elements
10 vermieden.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist die Emissionsrichtung des Laserchips parallel zur Oberseite des optischen Elements orientiert. Vorteilhafterweise
15 ergibt sich dadurch ein besonders einfacher Aufbau des optoelektronischen Bauelements.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist die Vorderseite des optischen Elements gegenüber der
20 Emissionsrichtung des Laserchips geneigt. Vorteilhafterweise wird dadurch die Menge des Lichts reduziert, das an der Vorderseite des optischen Elements in Richtung des Laserchips reflektiert wird. Eine Reflexion von durch den Laserchip emittiertem Licht zurück in den Laserchip könnte sonst einerseits
25 den Wirkungsgrad des optoelektronischen Bauelements reduzieren und andererseits eine Betriebsstabilität des Laserchips des optoelektronischen Bauelements beeinträchtigen.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist die Vorderseite des optischen Elements derart geneigt,
30 dass die Oberseite des optischen Elements die Unterseite des optischen Elements überragt. Vorteilhafterweise wird dadurch ein besonders hoher Anteil von an der Vorderseite des optischen Elements in das optische Element eingestrahltm Licht
35 zur Oberseite des optischen Elements geleitet.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist die Rückseite des optischen Elements gegenüber der Emis-

sionsrichtung des Laserchips geneigt. Vorteilhafterweise wird dadurch erreicht, dass nur ein geringer Anteil von in das optische Element eingestrahlttem Licht an der Rückseite des optischen Elements in Richtung des Laserchips reflektiert wird und an der Vorderseite des optischen Elements wieder aus dem optischen Element austreten kann. Solches an der Vorderseite des optischen Elements austretendes Licht würde andernfalls den Wirkungsgrad des optoelektronischen Bauelements reduzieren. Außerdem könnte an der Vorderseite des optischen Elements austretendes Licht in den Laserchip gelangen und die Stabilität des Laserchips beeinträchtigen.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist die Rückseite des optischen Elements so geneigt, dass die Oberseite des optischen Elements die Unterseite des optischen Elements überragt. Vorteilhafterweise wird dadurch ein besonders hoher Anteil des in das optische Element eingestrahltten Lichts zur Oberseite des optischen Elements geleitet, wo es das optische Element verlassen kann.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist die Oberseite des optischen Elements aufgeraut. Dadurch wird vorteilhafterweise die Wahrscheinlichkeit eines Auftretens einer Totalreflexion an der Oberseite des optischen Elements reduziert, wodurch ein besonders hoher Anteil von zur Oberseite des optischen Elements gelangendem Licht an der Oberseite des optischen Elements aus dem optischen Element austreten kann. Durch die Aufrauung der Oberseite kann außerdem vorteilhafterweise erreicht werden, dass an der Oberseite des optischen Elements austretendes Licht mit Lambertscher Abstrahlcharakteristik abgestrahlt wird, also in zufällige Richtung.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist an der Oberseite des optischen Elements ein wellenlängenkonvertierendes Material angeordnet. Das wellenlängenkonvertierende Material kann dazu vorgesehen sein, von dem Laserchip des optoelektronischen Bauelements emittiertes und an

der Oberseite des optischen Elements aus dem optischen Element austretendes Licht zumindest teilweise in Licht einer anderen Wellenlänge zu konvertieren. Beispielsweise kann der Laserchip ausgebildet sein, Licht mit einer Wellenlänge aus dem blauen oder ultravioletten Spektralbereich zu emittieren. Das wellenlängenkonvertierende Material kann ausgebildet sein, solches Licht zumindest teilweise in Licht mit einer Wellenlänge aus dem gelben oder orangen Spektralbereich zu konvertieren. Eine Mischung von unkonvertiertem und konvertiertem Licht kann in diesem Fall einen weißen Lichteindruck vermitteln.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements umfasst dieses einen Träger. Dabei ist der Laserchip auf dem Träger angeordnet. Vorteilhafterweise wird es dadurch ermöglicht, den Laserchip derart relativ zu dem optischen Element zu positionieren, dass ein von dem Laserchip emittierter Laserstrahl an geeigneter Position auf die Vorderseite des optischen Elements trifft. Der Träger kann auch zur elektrischen Kontaktierung des Laserchips dienen. Außerdem kann der Träger dazu vorgesehen sein, im Betrieb des optoelektronischen Bauelements in dem Laserchip anfallende Abwärme von dem Laserchip abzuführen.

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

Fig. 1 eine geschnittene Seitenansicht eines optoelektronischen Bauelements mit einem Laserchip und einem optischen Element; und

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des optoelektronischen Bauelements.

Fig. 1 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht eines optoelektronischen Bauelements 10. Fig. 2 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung des optoelektronischen Bauelements 10. Das optoelektronische Bauelement 10 bildet eine kompakte Lichtquelle. Das optoelektronische Bauelement 10 kann beispielsweise dazu vorgesehen sein, weißes Licht abzustrahlen.

Das optoelektronische Bauelement 10 umfasst einen Laserchip 100. Der Laserchip 100 ist ein Halbleiterchip mit einer integrierten Laserdiode. Der Laserchip 100 ist dazu ausgebildet, Licht als Laserstrahl 120 in eine Emissionsrichtung 110 zu emittieren. Das durch den Laserchip 100 emittierbare Licht kann beispielsweise eine Wellenlänge aus dem blauen oder ultravioletten Spektralbereich aufweisen.

Im in Figuren 1 und 2 gezeigten Beispiel ist der Laserchip 100 als kantenemittierender Laserchip ausgebildet. Der Laserchip 100 weist eine Oberseite 101, eine der Oberseite 101 gegenüberliegende Unterseite 102 und eine senkrecht zu Oberseite 101 und Unterseite 102 orientierte Emissionsfacette 103 auf. Ein von dem Laserchip 100 emittierter Laserstrahl 120 wird derart an der Emissionsfacette 103 des Laserchips 100 abgestrahlt, dass die Emissionsrichtung 110 des Laserstrahls 120 im Wesentlichen senkrecht zur Emissionsfacette 103 orientiert ist. Dabei kann der Austrittspunkt des Laserstrahls 120 an der Emissionsfacette 103, wie in Figuren 1 und 2 schematisch dargestellt, näher an der Oberseite 101 des Laserchips 100 als an der Unterseite 102 des Laserchips 100 liegen.

Es ist möglich, anstelle des in Figuren 1 und 2 gezeigten kantenemittierenden Laserchips 100 einen vertikalemittierenden Laserchip zu verwenden. Dieser sollte so angeordnet werden, dass die Emissionsrichtung des vertikalemittierenden Laserchips der in Figuren 1 und 2 gezeigten Emissionsrichtung 110 des kantenemittierenden Laserchips 100 entspricht. Alternativ kann auch ein Ablenkelement zur Ablenkung eines durch

einen vertikalemittierenden Laserchip emittierten Laserstrahls in die in Figuren 1 und 2 gezeigte Emissionsrichtung 110 vorgesehen sein.

- 5 Das optoelektronische Bauelement 10 weist einen Träger 400 mit einer Oberseite 401 auf. Der Träger 400 kann auch als Submount bezeichnet werden.

Der Laserchip 100 ist an der Oberseite 401 des Trägers 400
10 angeordnet. Dabei ist der Laserchip 100 im dargestellten Beispiel derart an der Oberseite 401 des Trägers 400 angeordnet, dass die Oberseite 101 des Laserchips 100 der Oberseite 401 des Trägers 400 zugewandt ist. Im dargestellten Beispiel ist der Laserchip 100 so an der Oberseite 401 des Trägers 400 an-
15 geordnet, dass die Emissionsfacette 103 des Laserchips 100 zur Vermeidung einer Abschattung des durch den Laserchip 100 emittierten Laserstrahls 120 leicht über eine Kante des Trägers 400 übersteht. Es ist auch möglich, den Laserchip 100 so an der Oberseite 401 des Trägers 400 anzuordnen, dass die Un-
20 terseite 102 des Laserchips 100 der Oberseite 401 des Trägers 400 zugewandt ist.

Der Laserchip 100 kann mit an der Oberseite 401 des Trägers 400 angeordneten elektrischen Kontaktflächen elektrisch lei-
25 tend verbunden sein, beispielsweise über eine oder mehrere Bonddrahtverbindungen, über Lötverbindungen oder über elektrisch leitende Klebeverbindungen. Hierdurch kann der Laserchip 100 elektrisch kontaktiert sein.

- 30 Das optoelektronische Bauelement 10 umfasst ferner ein optisches Element 200. Das optische Element 200 ist als Volumenkörper mit acht Ecken und sechs Außenflächen ausgebildet. Zur einfachen Herstellbarkeit des optischen Elements 200 ist es zweckmäßig, dass alle Außenflächen des optischen Elements 200
35 plan sind. Die sechs Außenflächen des optischen Elements 200 bilden eine Vorderseite 210, eine der Vorderseite 210 gegenüberliegende Rückseite 220, eine Oberseite 230, eine der Oberseite 230 gegenüberliegende Unterseite 240, eine erste

Seitenfläche 250 und eine der ersten Seitenfläche 250 gegenüberliegende zweite Seitenfläche 260.

Die Oberseite 230 und die Unterseite 240 des optischen Elements 200 sind jeweils rechteckig ausgebildet und parallel zueinander orientiert.

Die erste Seitenfläche 250 und die zweite Seitenfläche 260 des optischen Elements 200 sind im in Figuren 1 und 2 gezeigten Beispiel jeweils trapezförmig ausgebildet und ebenfalls parallel zueinander orientiert. Dabei sind die Seitenflächen 250, 260 außerdem senkrecht zu Oberseite 230 und Unterseite 240 des optischen Elements 200 orientiert. Dadurch weist das optische Element 200 im in Figuren 1 und 2 gezeigten Beispiel die geometrische Form eines geraden Prismas auf, dessen Grund- und Deckfläche durch die Seitenflächen 250, 260 gebildet sind.

Die Vorderseite 210 und die Rückseite 220 des optischen Elements 200 sind jeweils rechteckig, jedoch nicht parallel zueinander orientiert.

Im in Figuren 1 und 2 gezeigten Beispiel ist die Oberseite 230 des optischen Elements 200 größer als die Unterseite 240 des optischen Elements 200. Dadurch sind die Vorderseite 210 und die Rückseite 220 des optischen Elements 200 jeweils so geneigt, dass die Oberseite 230 des optischen Elements 200 die Unterseite 240 des optischen Elements 200 überragt. Möglich ist aber auch, die Unterseite 240 des optischen Elements 200 größer auszubilden als die Oberseite 230 des optischen Elements 200, sodass die Vorderseite 210 und die Rückseite 220 des optischen Elements 200 bei trapezförmigen Seitenflächen 250, 260 des optischen Elements 200 jeweils so geneigt sind, dass die Unterseite 240 die Oberseite 230 des optischen Elements 200 überragt. Ebenfalls möglich ist, entweder die Vorderseite 210 oder die Rückseite 220 des optischen Elements 200 so zu neigen, dass an dieser Stelle die Oberseite 230 des optischen Elements 200 die Unterseite 240 überragt, die ent-

sprechend andere Seite von Vorderseite 210 und Rückseite 220 dagegen so zu neigen, dass an dieser Stelle die Unterseite 240 die Oberseite 230 des optischen Elements 200 überragt. In diesem Fall können die Vorderseite 210 und die Rückseite 220
5 sogar parallel zueinander orientiert sein. In einer besonders einfachen Ausführungsform des optischen Elements 200 können die Vorderseite 210 und die Rückseite 220 des optischen Elements 200 sogar parallel zueinander und senkrecht zu Oberseite 230 und Unterseite 240 des optischen Elements 200 angeordnet
10 sein. In diesem Fall bildet das optische Element 200 einen Quader.

Ebenfalls möglich ist, die erste Seitenfläche 250 und die zweite Seitenfläche 260 nicht senkrecht zu Oberseite 230 und
15 Unterseite 240 des optischen Elements 200 zu orientieren, sondern diese wie die Vorderseite 210 und die Rückseite 220 des optischen Elements 200 zu neigen. Auch andere geometrische Formen des optischen Elements 200 sind möglich. Zweckmäßig ist dabei in jedem Fall, dass die Oberseite 230 und die
20 Unterseite 240 des optischen Elements 200 parallel zueinander orientiert sind.

Der Laserchip 100 und das optische Element 200 sind relativ zueinander so angeordnet, dass ein von dem Laserchip 100 in
25 die Emissionsrichtung 110 emittierter Laserstrahl 120 auf die Vorderseite 210 des optischen Elements 200 trifft. Der Abstand zwischen dem Laserchip 100 und dem optischen Element 200 kann dabei sehr gering sein. Die Vorderseite 210 des optischen Elements 200 kann sogar unmittelbar an der Emissions-
30 facette 103 des Laserchips 100 anliegen.

Zweckmäßig ist, wenn die Emissionsrichtung 110 des Laserchips 100 parallel zu Oberseite 230 und Unterseite 240 des optischen Elements 200 orientiert ist. Ebenfalls zweckmäßig ist,
35 wenn die Emissionsrichtung 110 des Laserchips 100 auch parallel zur ersten Seitenfläche 250 und zur zweiten Seitenfläche 260 des optischen Elements 200 orientiert ist. Dies ermöglicht eine besonders einfache relative Anordnung und Ausrich-

tung von Laserchip 100 und optischem Element 200. Falls die Vorderseite 210 und die Rückseite 220 des optischen Elements 200 auf die beschriebene Weise geneigt sind, so sind die Vorderseite 210 und die Rückseite 220 derart gegenüber der Emissionsrichtung 110 des Laserchips 100 geneigt, dass die Emissionsrichtung 110 des Laserchips 100 nicht senkrecht zu Vorderseite 210 und Rückseite 220 des optischen Elements 200 ist.

10 Es ist zweckmäßig, dass das optische Element 200 ein Material aufweist, das für durch den Laserchip 100 emittiertes Licht eine hohe Transparenz und eine hohe Beständigkeit aufweist. Beispielsweise kann das optische Element 200 ein Glas aufweisen.

15 Die Seitenflächen 250, 260, die Unterseite 240 und die Rückseite 220 des optischen Elements 200 weisen jeweils eine Verspiegelung 270 auf. Die Verspiegelung 270 kann beispielsweise als reflektierende Beschichtung ausgebildet sein. Beispielsweise kann die Verspiegelung 270 durch eine metallische Beschichtung gebildet sein, insbesondere beispielsweise durch eine Beschichtung, die Silber aufweist.

Auch die Vorderseite 210 des optischen Elements 200 kann eine
25 Verspiegelung 270 aufweisen. In diesem Fall ist es zweckmäßig, dass die an der Vorderseite 210 des optischen Elements 200 angeordnete Verspiegelung 270 eine Aussparung 275 aufweist, die so angeordnet ist, dass ein von dem Laserchip 100 emittierter Laserstrahl 120 im Bereich der Aussparung 275 auf
30 die Vorderseite 210 des optischen Elements 200 trifft. Die Form und Größe der Aussparung 275 entspricht dabei zweckmäßigerweise dem Querschnitt des auf die Vorderseite 210 des optischen Elements 200 auftreffenden Laserstrahls 120. Beispielsweise kann die Aussparung 275 in der Verspiegelung 270
35 eine elliptische Form aufweisen. Die die Aussparung 275 aufweisende Verspiegelung 270 kann beispielsweise mittels einer Maskentechnik auf die Vorderseite 210 des optischen Elements 200 aufgebracht werden.

Ein von dem Laserchip 100 des optoelektronischen Bauelements
10 emittierter Laserstrahl 120, der auf die Vorderseite 210
des optischen Elements 200 trifft, dringt in das optische
5 Element 200 ein. Falls ein Teil des auf die Vorderseite 210
des optischen Elements 200 treffenden Laserstrahls 120 an der
Vorderseite 210 des optischen Elements 200 reflektiert wird,
anstatt in das optische Element 200 einzutreten, so gelangt
der reflektierte Anteil nicht zurück in den Laserchip 100,
10 wenn die Vorderseite 210 des optischen Elements 200 gegenüber
der Emissionsrichtung 110 des Laserchips 100 geneigt ist.
Dadurch wird vorteilhafterweise einer Beeinträchtigung einer
Betriebsstabilität des Laserchips 100 vorgebeugt.

15 Der an der Vorderseite 210 in das optische Element 200 einge-
tretene Laserstrahl 120 wird an der Verspiegelung 270 an der
Rückseite 220 des optischen Elements 200 reflektiert. Falls
auch die Rückseite 220 des optischen Elements 200 gegenüber
der Emissionsrichtung 110 des Laserchips 100 geneigt ist, so
20 besteht nur eine geringe Wahrscheinlichkeit, dass ein an der
Verspiegelung 270 der Rückseite 220 des optischen Elements
200 in dem optischen Element 200 reflektierter Anteil des La-
serstrahls 120 im Bereich der Aussparung 275 der Verspiege-
lung 270 an der Vorderseite 210 des optischen Elements 200
25 aus dem optischen Element 200 austritt und zurück in den La-
serchip 100 gelangt.

Der an der Verspiegelung 270 an der Rückseite 220 des opti-
schen Elements 200 reflektierte Laserstrahl 120 kann im Fol-
30 genden weiter durch das optische Element 200 laufen und wei-
tere Male an der Verspiegelung 270 an der Vorderseite 210,
der Rückseite 220, der Unterseite 240, der ersten Seitenflä-
che 250 oder der zweiten Seitenfläche 260 des optischen Ele-
ments 200 reflektiert werden. Nach einer oder mehreren sol-
35 cher Reflexionen kann das Licht des Laserstrahls 120 zur
Oberseite 230 des optischen Elements 200 gelangen und an der
Oberseite 230 des optischen Elements 200 aus dem optischen
Element 200 austreten.

Die Oberseite 230 des optischen Elements 200 kann aufgeraut sein, um das Austreten des aus dem optischen Element 200 zur Oberseite 230 des optischen Elements 200 gelangenden Lichts des Laserstrahls 120 zu unterstützen. Eine Aufrauung der Oberseite 230 des optischen Elements 200 kann außerdem bewirken, dass an der Oberseite 230 des optischen Elements 200 aus dem optischen Element 200 austretendes Laserlicht diffus abgestrahlt wird, also mit Lambertscher Charakteristik in zufällige Raumrichtungen.

An der Oberseite 230 des optischen Elements 200 des optoelektronischen Bauelements 10 ist in dem in Figuren 1 und 2 gezeigten Beispiel ein wellenlängenkonvertierendes Material 300 angeordnet. Das wellenlängenkonvertierende Material 300 ist dazu ausgebildet, an der Oberseite 230 aus dem optischen Element 200 austretendes Laserlicht zumindest teilweise in Licht einer anderen Wellenlänge zu konvertieren. Beispielsweise kann das wellenlängenkonvertierende Material 300 dazu ausgebildet sein, Licht mit einer Wellenlänge aus dem ultravioletten oder blauen Spektralbereich zumindest teilweise in Licht mit einer Wellenlänge aus dem gelben oder orangen Spektralbereich zu konvertieren. In diesem Fall kann eine Mischung von nicht durch das wellenlängenkonvertierende Material 300 konvertiertem Licht mit einer Wellenlänge aus dem blauen oder ultravioletten Spektralbereich und von dem wellenlängenkonvertierenden Material 300 konvertiertem Licht mit einer Wellenlänge aus dem gelben oder orangen Spektralbereich einen weißen Farbeindruck vermitteln. Das wellenlängenkonvertierende Material 300 kann entfallen.

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 Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

BEZUGSZEICHENLISTE

10	optoelektronisches Bauelement
5	100 Laserchip
	101 Oberseite
	102 Unterseite
	103 Emissionsfacette
	110 Emissionsrichtung
10	120 Laserstrahl
	200 optisches Element
	210 Vorderseite
	220 Rückseite
15	230 Oberseite
	240 Unterseite
	250 erste Seitenfläche
	260 zweite Seitenfläche
	270 Verspiegelung
20	275 Aussparung
	300 wellenlängenkonvertierendes Material
	400 Träger
25	401 Oberseite

PATENTANSPRÜCHE

1. Optoelektronisches Bauelement (10)
mit einem Laserchip (100) und einem optischen Element
5 (200),
wobei das optische Element (200) eine Vorderseite (210),
eine der Vorderseite (210) gegenüberliegende Rückseite
(220), eine Oberseite (230), eine der Oberseite (230) ge-
genüberliegende Unterseite (240) und zwei Seitenflächen
10 (250, 260) aufweist,
wobei der Laserchip (100) und das optische Element (200)
so angeordnet sind, dass ein von dem Laserchip (100) in
eine Emissionsrichtung (110) emittierter Laserstrahl
(120) auf die Vorderseite (210) des optischen Elements
15 (200) trifft,
wobei die Seitenflächen (250, 260), die Unterseite (240)
und die Rückseite (220) des optischen Elements (200) ver-
spiegelt sind.
- 20 2. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß Anspruch 1,
wobei alle Außenflächen (210, 220, 230, 240, 250, 260)
des optischen Elements (200) plan sind.
- 25 3. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß einem der vor-
hergehenden Ansprüche,
wobei das optische Element (200) ein für durch den Laser-
chip (100) emittiertes Laserlicht (120) transparentes Ma-
terial aufweist, insbesondere ein Glas.
- 30 4. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß einem der vor-
hergehenden Ansprüche,
wobei die Vorderseite (210) des optischen Elements (200)
eine Verspiegelung (270) aufweist.
- 35 5. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß Anspruch 4,
wobei die Verspiegelung (270) eine Aussparung (275) auf-
weist,

wobei ein von dem Laserchip (100) emittierter Laserstrahl (120) in die Aussparung (275) trifft.

5 6. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Emissionsrichtung (110) des Laserchips (100) parallel zur Oberseite (230) des optischen Elements (200) orientiert ist.

10 7. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Vorderseite (210) des optischen Elements (200) gegenüber der Emissionsrichtung (110) des Laserchips (100) geneigt ist.

15 8. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß Anspruch 7,
wobei die Vorderseite (210) so geneigt ist, dass die Oberseite (230) des optischen Elements (200) die Unterseite (240) des optischen Elements (200) überragt.

20 9. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Rückseite (220) des optischen Elements (200) gegenüber der Emissionsrichtung (110) des Laserchips (100) geneigt ist.

30 10. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß Anspruch 9,
wobei die Rückseite (220) so geneigt ist, dass die Oberseite (230) des optischen Elements (200) die Unterseite (240) des optischen Elements (200) überragt.

35 11. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Oberseite (230) des optischen Elements (200) aufgeraut ist.

12. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei an der Oberseite (230) des optischen Elements (200) ein wellenlängenkonvertierendes Material (300) angeordnet ist.

- 5 13. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das optoelektronische Bauelement (10) einen Träger (400) umfasst,
wobei der Laserchip (100) auf dem Träger (400) angeordnet
10 ist.

FIG 1

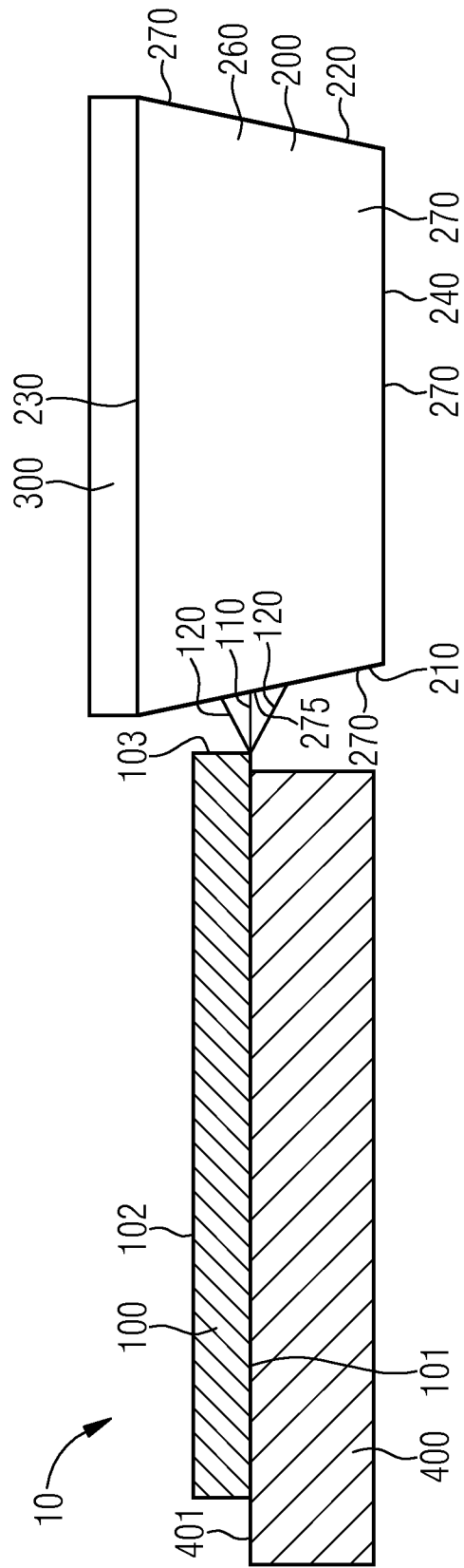
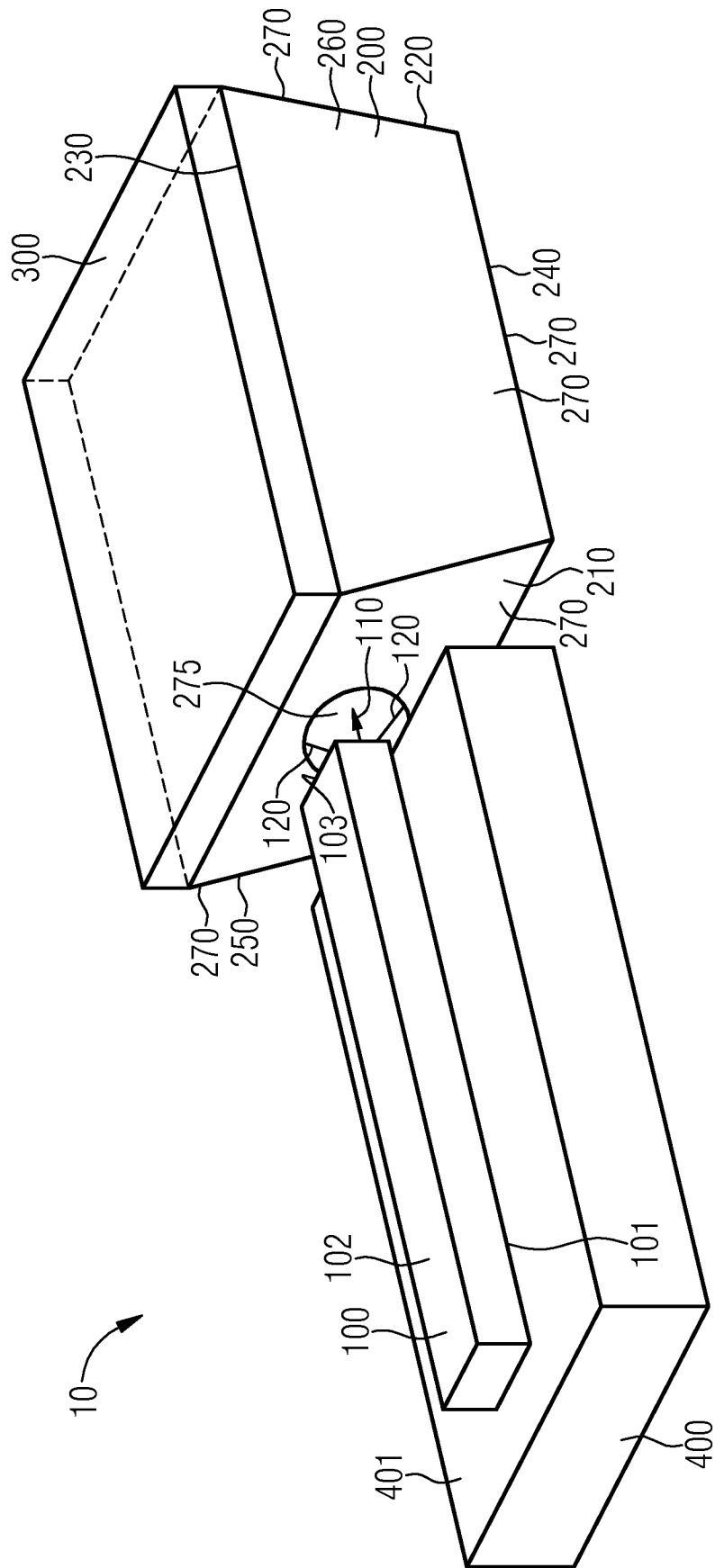


FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/076435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01S5/00 H01S5/323
ADD. H01S5/022

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, 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	WO 2016/034482 A1 (KONINKL PHILIPS NV [NL]) 10 March 2016 (2016-03-10)	1-6,12,13
Y	page 7, line 31 - page 8, line 9 page 12, line 5 - page 13, line 12; figures 5,8	7-11
Y	----- EP 2 672 178 A2 (NITTO DENKO CORP [JP]) 11 December 2013 (2013-12-11) paragraph [0052] - paragraph [0061]; figure 13	9,10
Y	----- EP 2 784 378 A2 (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY [JP]) 1 October 2014 (2014-10-01) paragraph [0009] - paragraph [0013]; figures 1a-1c	7-10
	----- -/-	



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

9 January 2018

Date of mailing of the international search report

19/01/2018

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

Hervé, Denis

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/076435

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 2010 098118 A (PANASONIC CORP) 30 April 2010 (2010-04-30) figures 17-26	7-10
Y	----- US 2012/051377 A1 (LIANG JI-HAO [JP] ET AL) 1 March 2012 (2012-03-01) paragraph [0037]; figure 4 -----	11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/076435

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2016034482	A1	10-03-2016	CN 106796973 A 31-05-2017
			EP 3189549 A1 12-07-2017
			JP 2017526192 A 07-09-2017
			US 2017256685 A1 07-09-2017
			WO 2016034482 A1 10-03-2016

EP 2672178	A2	11-12-2013	CN 103486542 A 01-01-2014
			EP 2672178 A2 11-12-2013
			JP 2013254889 A 19-12-2013
			KR 20130138115 A 18-12-2013
			TW 201413166 A 01-04-2014
			US 2013329397 A1 12-12-2013

EP 2784378	A2	01-10-2014	CN 104075153 A 01-10-2014
			EP 2784378 A2 01-10-2014
			JP 2014186980 A 02-10-2014
			KR 20140116773 A 06-10-2014
			US 2014286037 A1 25-09-2014

JP 2010098118	A	30-04-2010	NONE

US 2012051377	A1	01-03-2012	JP 5781838 B2 24-09-2015
			JP 2012069908 A 05-04-2012
			US 2012051377 A1 01-03-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01S5/00 H01S5/323

ADD. H01S5/022

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, 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	WO 2016/034482 A1 (KONINKL PHILIPS NV [NL]) 10. März 2016 (2016-03-10)	1-6,12, 13
Y	Seite 7, Zeile 31 - Seite 8, Zeile 9 Seite 12, Zeile 5 - Seite 13, Zeile 12; Abbildungen 5,8	7-11
Y	----- EP 2 672 178 A2 (NITTO DENKO CORP [JP]) 11. Dezember 2013 (2013-12-11) Absatz [0052] - Absatz [0061]; Abbildung 13	9,10
Y	----- EP 2 784 378 A2 (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY [JP]) 1. Oktober 2014 (2014-10-01) Absatz [0009] - Absatz [0013]; Abbildungen 1a-1c	7-10
	----- -/-	



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

9. Januar 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/01/2018

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

Hervé, Denis

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 2010 098118 A (PANASONIC CORP) 30. April 2010 (2010-04-30) Abbildungen 17-26 -----	7-10
Y	US 2012/051377 A1 (LIANG JI-HAO [JP] ET AL) 1. März 2012 (2012-03-01) Absatz [0037]; Abbildung 4 -----	11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/076435

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2016034482	A1	10-03-2016	CN	106796973 A	31-05-2017
			EP	3189549 A1	12-07-2017
			JP	2017526192 A	07-09-2017
			US	2017256685 A1	07-09-2017
			WO	2016034482 A1	10-03-2016

EP 2672178	A2	11-12-2013	CN	103486542 A	01-01-2014
			EP	2672178 A2	11-12-2013
			JP	2013254889 A	19-12-2013
			KR	20130138115 A	18-12-2013
			TW	201413166 A	01-04-2014
			US	2013329397 A1	12-12-2013

EP 2784378	A2	01-10-2014	CN	104075153 A	01-10-2014
			EP	2784378 A2	01-10-2014
			JP	2014186980 A	02-10-2014
			KR	20140116773 A	06-10-2014
			US	2014286037 A1	25-09-2014

JP 2010098118	A	30-04-2010	KEINE		

US 2012051377	A1	01-03-2012	JP	5781838 B2	24-09-2015
			JP	2012069908 A	05-04-2012
			US	2012051377 A1	01-03-2012
