(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)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/071306 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01S 5/022 (2006.01) *H01S 5/068* (2006.01)
H01S 5/024 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/074371

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

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 223 110.5
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).

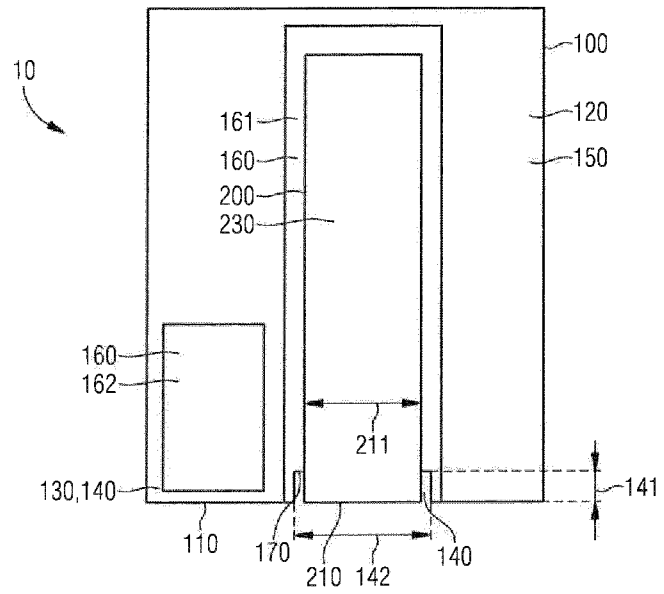
Veröffentlicht:

— *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 2



(57) **Abstract**: The invention relates to a laser component (10) comprising a laser chip (200), which has an emission facet (210), and a carrier (100), which has a top side (120), a bottom side (130) opposite the top side, and an end face (110) extending from the top side to the bottom side. The laser chip is arranged on the top side of the carrier. The end face of the carrier has a recess (140), which extends from the top side of the carrier to the bottom side of the carrier. The emission facet (210) of the laser chip protrudes at least partially over the recess (140). The recess has a metallization (170). By means of the recess, shading of the light emitted by the laser diode by the carrier is prevented and wetting of the emission facet by a solder used to fasten the laser chip to the carrier is prevented.

(57) **Zusammenfassung**: Ein Laserbauelement (10) umfasst einen Laserchip (200) mit einer Emissionsfacette (210) und einen Träger (100) mit einer Oberseite (120), einer der Oberseite gegenüberliegenden Unterseite (130) und einer sich von der Oberseite zur Unterseite erstreckenden Stirnseite (110). Der Laserchip ist an der Oberseite des Trägers angeordnet. Die Stirnseite des Trägers weist eine Aussparung (140) auf, die

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/071306 A1

sich von der Oberseite des Trägers zur Unterseite des Trägers erstreckt. Die Emissionsfacette (210) des Laserchips steht zumindest teilweise über die Aussparung (140) über. Die Aussparung weist eine Metallisierung (170) auf. Durch die Aussparung wird eine Abschattung des von der Laserdiode abgestrahlten Lichts von dem Träger verhindert als auch ein Benetzen der Emissionsfacette von einem Lot, welches zur Befestigung des Laserchips auf dem Träger verwendet wird.

Beschreibung

Laserbauelement und Verfahren zu seiner Herstellung

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

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2013 223 110.5, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Bezugnahme aufgenommen wird.

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 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 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 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 zur Herstellung eines Laserbauelements anzugeben. Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind verschiedene Weiterbildungen angegeben.

Ein Laserbauelement umfasst einen Laserchip mit einer Emissionsfacette und einen Träger mit einer Oberseite, einer der Oberseite gegenüberliegenden Unterseite und einer sich von der Oberseite zur Unterseite erstreckenden Stirnseite. Der Laserchip ist dabei an der Oberseite des Trägers angeordnet. Die Stirnseite des Trägers weist eine Aussparung auf, die sich von der Oberseite des Trägers zur Unterseite des Trägers erstreckt. Die Emissionsfacette des Laserchips steht zumindest teilweise über die Aussparung über. Vorteilhafterweise ergibt sich bei diesem Laserbauelement durch die Aussparung an der Stirnseite des Trägers in der unmittelbaren Umgebung der Emissionsfacette des Laserchips ein Abstand zwischen dem Laserchip und dem Träger. Dadurch wird vorteilhafterweise eine Abschattung eines an der Emissionsfacette des Laserchips emittierten Laserstrahls verhindert. Der sich durch die Aussparung ergebende Abstand zwischen dem Laserchip und dem Träger in der Umgebung der Emissionsfacette des Laserchips verhindert außerdem eine Kontamination der Emissionsfacette des Laserchips mit Lot oder anderem Verbindungsmaterial.

In einer Ausführungsform des Laserbauelements weist die Aussparung in eine zur Oberseite und zur Stirnseite parallele Richtung eine Breite auf, die mindestens so groß ist wie eine Breite des Laserchips. Vorteilhafterweise ist der Laserchip in diesem Fall über seine gesamte Breite im Bereich der Emissionsfacette von dem Träger beabstandet, sodass die Emissionsfacette des Laserchips über ihre gesamte Breite vor einer Kontamination geschützt ist.

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.

In einer Ausführungsform des Laserbauelements weist die Aussparung in einem zur Oberseite des Trägers parallelen Schnitt

eine Rechteckform auf. Vorteilhafterweise lässt sich die Aussparung dadurch auf einfache Weise herstellen.

Die Aussparung weist eine Metallisierung auf. Vorteilhafterweise kann die Aussparung an der Stirnseite des Trägers des Laserbauelements 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 Laserchips erzeugte Abwärme muss dabei lediglich den geringen Abstand zwischen dem aktiven Bereich des Laserchips und der Oberseite des Laserchips überwinden.

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.

Ein Verfahren zur Herstellung eines Laserbauelements umfasst Schritte zum Bereitstellen eines Trägers mit einer Oberseite, einer der Oberseite gegenüberliegenden Unterseite und einer sich von der Oberseite zur Unterseite erstreckenden Stirnseite, wobei die Stirnseite des Trägers eine Aussparung aufweist, die sich von der Oberseite des Trägers zur Unterseite des Trägers erstreckt, und 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 an der Stirnseite des Trägers vorgesehene Aussparung im Bereich der Emissionsfacette ein Abstand zwischen dem Laserchip und dem Träger ergibt. Durch diesen Abstand reduziert sich vorteilhafterweise außerdem die Gefahr einer Abschattung eines durch den Laserchip emittierten Laserstrahls durch den Träger.

In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst das Bereitstellen des Trägers Schritte zum Bereitstellen einer Trägerplatte mit einer Oberfläche und einer der Oberfläche gegenüberliegenden Rückseite, zum Anlegen einer Durchgangsöffnung zwischen der Oberfläche und der Rückseite, und zum Zerteilen der Trägerplatte entlang einer Ebene, die senkrecht zur Ober-

fläche orientiert ist und durch die Durchgangsöffnung 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.

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird vor dem Zerteilen der Trägerplatte ein weiterer Schritt durchgeführt zum Anordnen der Metallisierung an einer Innenwandung der Durchgangsöffnung. 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.

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 perspektivische Ansicht eines Trägers;

Fig. 2 eine Aufsicht auf ein Laserbauelement mit dem Träger und einem Laserchip;

Fig. 3 eine geschnittene Seitenansicht des Laserbauelements; und

Fig. 4 eine Aufsicht auf eine Trägerplatte zur Herstellung des Trägers.

Fig. 1 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung eines Trägers 100 eines Laserbauelements 10. Der Träger 100

kann auch als Submount bezeichnet werden. Der Träger 100 ist dazu vorgesehen, einen in Fig. 1 nicht dargestellten Laserchip des Laserbauelements 10 zu tragen, elektrische Kontakte zur elektrischen Kontaktierung des Laserchips bereitzustellen und als Wärmesenke zur Abfuhr von in dem Laserchip produzierte 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, eine zur Stirnseite 110 im Wesentlichen senkrecht orientierte Oberseite 120 und eine der Oberseite 120 gegenüberliegende Unterseite 130 auf.

An der Stirnseite 110 des Trägers 100 ist eine Aussparung 140 ausgebildet, die sich von der Oberseite 120 des Trägers 100 bis zur Unterseite 130 des Trägers 100 erstreckt. Die Aussparung 140 bildet eine Vertiefung in der Stirnseite 110. In zur Stirnseite 110 und zur Oberseite 120 des Trägers 100 parallele Richtung weist die Aussparung 140 eine Breite 142 auf. In zur Stirnseite 110 des Trägers 100 senkrechte Richtung weist die Aussparung 140 eine Tiefe 141 auf. Die Tiefe 141 liegt bevorzugt zwischen 10 µm und 100 µm. In einem zur Oberseite 120 und zur Unterseite 130 des Trägers 100 parallelen Schnitt weist die Aussparung 140 bevorzugt eine Rechteckform auf. Die Aussparung 140 könnte in einem zur Oberseite 120 des Trägers 100 parallelen Schnitt aber auch eine Trapezform, eine Parallelogrammform oder eine andere Form aufweisen.

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 im 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 Laserbauelements 10 vor einer Beschädigung durch elektrostatische Entladungen dient. Der Schutzchip-Aufnahmebereich 162 und der Schutzchip können allerdings auch entfallen. Der Laserchip-Aufnahmebereich 161 grenzt bevorzugt unmittelbar an die Stirnseite 110 des Trägers 100 und die Aussparung 140 in der Stirnseite 110 an.

Im Bereich der Aussparung 140 an der Stirnseite 110 des Trägers 100 ist eine dritte Metallisierung 170 angeordnet. Die dritte Metallisierung 170 erstreckt sich bevorzugt im Bereich der Aussparung 140 von der Oberseite 120 des Trägers 100 bis zur Unterseite 130. Die dritte Metallisierung 170 weist bevorzugt dasselbe Material auf wie die zweite Metallisierung 160. Die dritte Metallisierung 170 und der Laserchip-Aufnahmebereich 161 der zweiten Metallisierung 160 sind bevorzugt zusammenhängend ausgebildet.

Fig. 2 zeigt eine schematische Aufsicht auf das Laserbauelement 10. Fig. 3 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des Laserbauelements 10. In den Darstellungen der Figuren 2 und 3 ist ein Laserchip 200 des Laserbauelements 10 gezeigt. Ein auf dem Schutzchip-Aufnahmebereich 162 des Trägers 100 des Laserbauelements 10 angeordneter Schutzchip ist in den Figuren 2 und 3 nicht dargestellt.

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 dabei über die Aussparung 140 über. Der Laserchip 200 weist in eine zur Emissionsfacette 210 und zur Oberseite 220 parallele Richtung eine Breite 211 auf. Die Breite 211 des Laserchips 200 ist geringer als die Breite 142 der Aussparung 140 des Trägers 100. Dadurch steht der Laserchip 200 über seine gesamte Breite 211 über die Aussparung 140 an der Stirnseite 110 des Trägers 100 über. Durch die

Aussparung 140 an der Stirnseite 110 des Trägers 100 wird 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.

Bevorzugt steht die Emissionsfacette 210 des Laserchips 200 nicht über die außerhalb der Aussparung 140 angeordneten Teile der 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 des Trägers 100 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 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 neben der Aussparung 140 angeordneten Abschnitte der Stirnseite 110 des Trägers 100 zurückversetzten Anordnung der Emissionsfacette 210 des Laserchips 200.

Durch den Überstand des an die Emissionsfacette 210 angrenzenden Falls des Laserchips 200 über die Aussparung 140 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 Laserbauelements 10, beispielsweise während einer Montage des Laserbauelements 10.

Zur Herstellung des Laserbauelements 10 wird zunächst der Träger 100 mit der sich an der Stirnseite 110 von der Oberseite 120 zur Unterseite 130 erstreckenden Aussparung 140 bereitgestellt. Anschließend wird der Laserchip 200 in der beschriebenen Weise im Laserchip-Aufnahmebereich 161 an der Oberseite 120 des Trägers 100 angeordnet.

Fig. 4 zeigt eine schematische Aufsicht auf eine Trägerplatte 300 zur Illustration einer Möglichkeit zur Herstellung des Trägers 100 mit der sich an der Stirnseite 110 von der Oberseite 120 zur Unterseite 130 erstreckenden Aussparung 140. 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 eine sich von der Oberfläche 320 der Trägerplatte 300 bis zu einer der Oberfläche 320 gegenüberliegenden Rückseite der Trägerplatte 300 durch die Trägerplatte 300 erstreckende Durchgangsöffnung 330

angelegt. Die Durchgangsöffnung 330 kann beispielsweise mit einem rechteckigen Querschnitt angelegt werden.

Anschließend werden an der Oberfläche 320 der Trägerplatte 300 die erste Metallisierung 150 und die zweite Metallisierung 160 angelegt. An einer Innenwandung 340 der Durchgangsöffnung 330 wird die dritte Metallisierung 170 angelegt. Die zweite Metallisierung 160 wird dabei in einem an die Durchgangsöffnung 330 angrenzenden Abschnitt der Oberfläche 320 angelegt. 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 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 durch die Durchgangsöffnung 330. Falls die Durchgangsöffnung 330 einen rechteckigen Querschnitt aufweist, so ist die Trennebene 310 bevorzugt parallel zu zwei gegenüberliegenden Seiten der Durchgangsöffnung 330 orientiert. 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 der Durchgangsöffnung 330 die Aussparung 140. Die 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 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 Schutzumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

10	Laserbauelement
100	Träger
110	Stirnseite
120	Oberseite
130	Unterseite
140	Aussparung
141	Tiefe
142	Breite
150	erste Metallisierung
160	zweite Metallisierung
161	Laserchip-Aufnahmebereich
162	Schutzchip-Aufnahmebereich
170	dritte Metallisierung
200	Laserchip
210	Emissionsfacette
211	Breite
220	Oberseite
230	Unterseite
240	p-dotierter Bereich
250	aktiver Bereich
260	n-dotierter Bereich
300	Trägerplatte
310	Trennebene
320	Oberfläche
330	Durchgangsöffnung
340	Innenwandung

Patentansprüche

1. Laserbauelement (10)
mit einem Laserchip (200) mit einer Emissionsfacette (210)
und einem Träger (100) mit einer Oberseite (120), einer der Oberseite (120) gegenüberliegenden Unterseite (130) und einer sich von der Oberseite (120) zur Unterseite (130) erstreckenden Stirnseite (110),
wobei der Laserchip (200) an der Oberseite (120) des Trägers (100) angeordnet ist,
wobei die Stirnseite (110) des Trägers (100) eine Aussparung (140) aufweist, die sich von der Oberseite (120) des Trägers (100) zur Unterseite (130) des Trägers (100) erstreckt,
wobei die Emissionsfacette (210) des Laserchips (200) zumindest teilweise über die Aussparung (140) übersteht,
wobei die Aussparung (140) eine Metallisierung (170) aufweist.

2. Laserbauelement (10) gemäß Anspruch 1,
wobei die Aussparung (140) in eine zur Oberseite (120) und zur Stirnseite (110) parallele Richtung eine Breite (142) aufweist, die mindestens so groß ist wie eine Breite (211) des Laserchips (200).

3. Laserbauelement (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Ausparung (140) in Richtung senkrecht zur Stirnseite (110) eine Tiefe (141) zwischen 10 µm und 100 µm aufweist.

4. Laserbauelement (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Aussparung (140) in einem zur Oberseite (120) des Trägers (100) parallelen Schnitt eine Rechteckform aufweist.

5. Laserbauelement (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Träger (100) ein keramisches Material aufweist.

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

7. Laserbauelement (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Laserchip (200) eine Oberseite (220) und eine der Oberseite (220) gegenüberliegende Unterseite (230) aufweist,
wobei ein aktiver Bereich (250) des Laserchips (200) näher an der Oberseite (220) angeordnet ist als an der Unterseite (230),
wobei die Oberseite (220) des Laserchips (200) dem Träger (100) zugewandt ist.

8. Laserbauelement (10) 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) mit den folgenden Schritten:
- Bereitstellen eines Trägers (100) mit einer Oberseite (120), einer der Oberseite (120) gegenüberliegenden Unterseite (130) und einer sich von der Oberseite (120) zur Unterseite (130) erstreckenden Stirnseite (110), wobei die Stirnseite (110) des Trägers (100) eine Aussparung (140) aufweist, die sich von der Oberseite (120) des Trägers (100) zur Unterseite (130) des Trägers (100) erstreckt, wobei die Aussparung (140) eine Metallisierung (170) 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) übersteht.

10. Verfahren gemäß Anspruch 9,
wobei das Bereitstellen des Trägers (100) die folgenden Schritte umfasst:
- Bereitstellen einer Trägerplatte (300) mit einer Oberfläche (320) und einer der Oberfläche (320) gegenüberliegenden Rückseite;
- Anlegen einer Durchgangsöffnung (330) zwischen der Oberfläche (320) und der Rückseite;
- Zerteilen der Trägerplatte (300) entlang einer Ebene (310), die senkrecht zur Oberfläche (320) orientiert ist und durch die Durchgangsöffnung (330) verläuft, um mindestens zwei Träger (100) zu erhalten.

11. Verfahren gemäß Anspruch 10,
wobei vor der Zerteilen der Trägerplatte (300) der folgende weitere Schritt durchgeführt wird:
- Anordnen der Metallisierung (170) an einer Innenwandung (340) der Durchgangsöffnung (330).

FIG 1

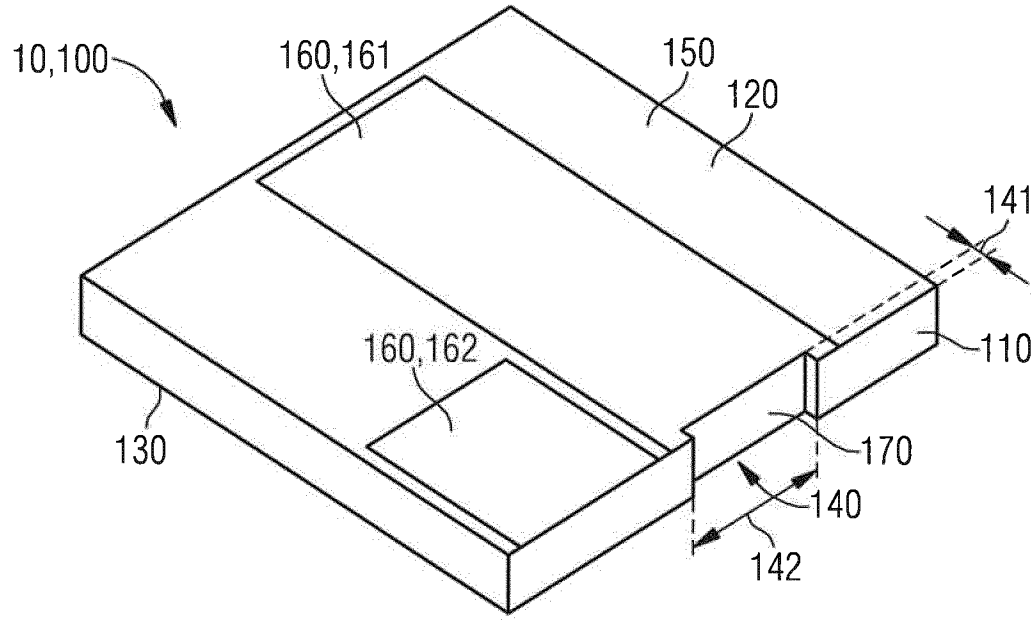

10,100
160,161
150
120
141
160,162
110
130
170
140
142

FIG 2

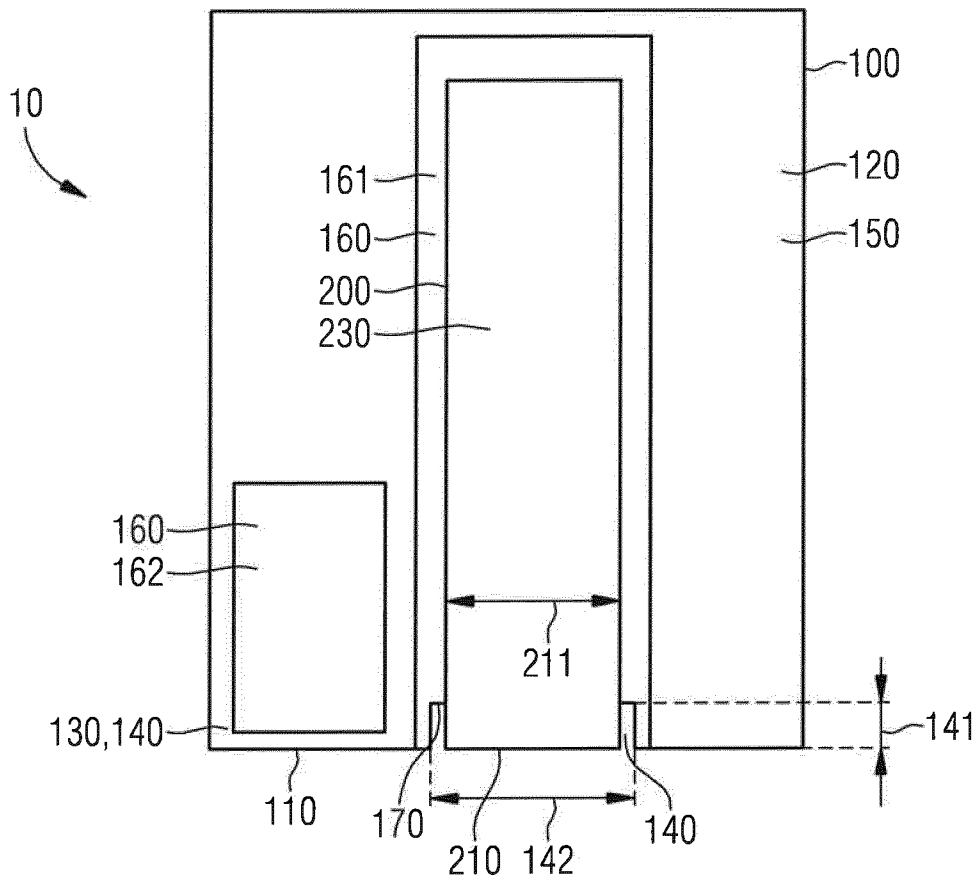

10
100
161
120
160
150
200
230
160
162
211
130,140
141
110
170
210
142
140

FIG 3

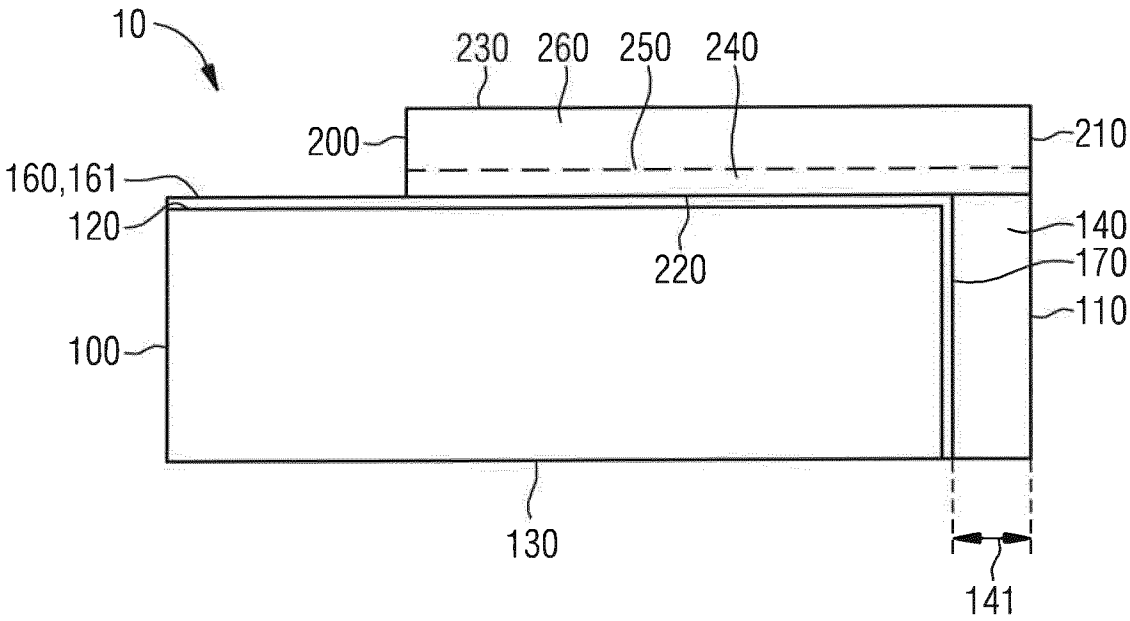
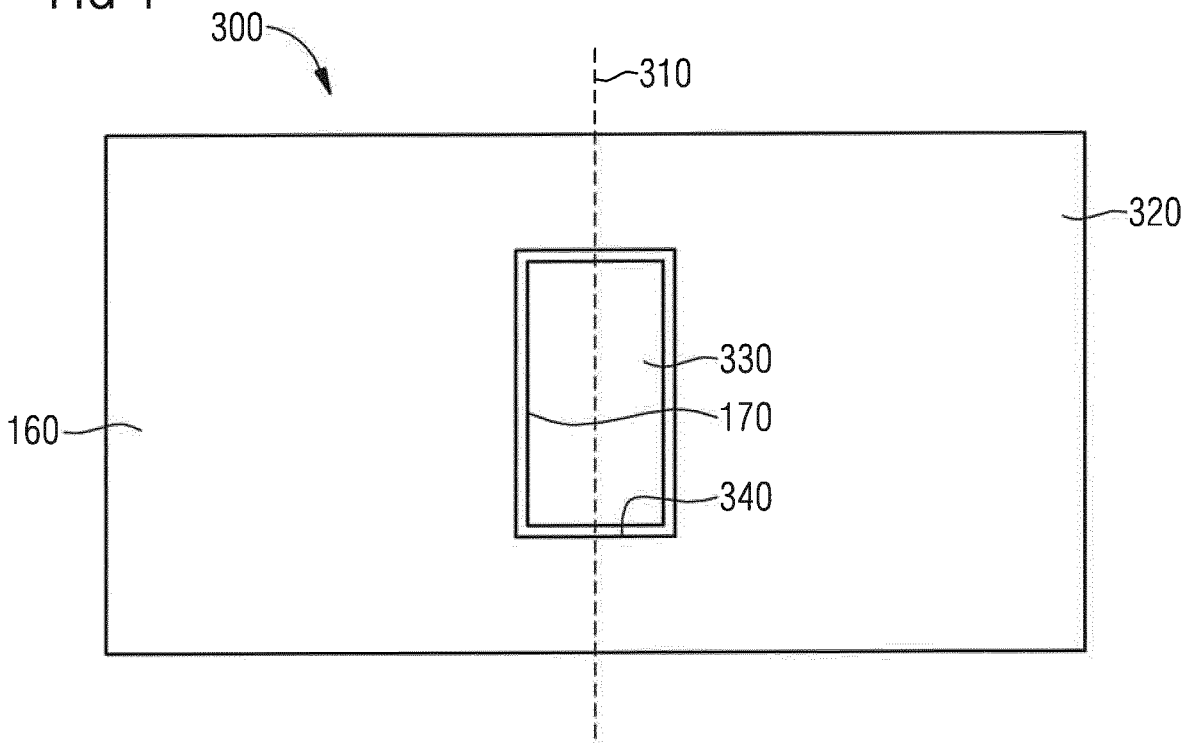

10
230
260
250
240
200
210
160,161
120
220
140
170
110
100
130
141

FIG 4


300
310
320
330
160
170
340

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/074371

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01S5/022
ADD. H01S5/024 H01S5/068

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	US 5 757 830 A (LIAU ZONG-LONG [US] ET AL) 26 May 1998 (1998-05-26) column 3, line 37 - column 7, line 39; figures 1,2,4	1-9
Y	JP 2007 189030 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 26 July 2007 (2007-07-26) abstract; figures 1-4 paragraphs [0010] - [0019]	1-11
Y	JP H05 243690 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 21 September 1993 (1993-09-21) abstract	1-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
27 January 2015	09/02/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Laenen, Robert

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/074371

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5757830 A	26-05-1998	NONE	
JP 2007189030 A	26-07-2007	NONE	
JP H05243690 A	21-09-1993	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/074371

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01S5/022
ADD. H01S5/024 H01S5/068

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	US 5 757 830 A (LIAU ZONG-LONG [US] ET AL) 26. Mai 1998 (1998-05-26) Spalte 3, Zeile 37 - Spalte 7, Zeile 39; Abbildungen 1,2,4	1-9
Y	JP 2007 189030 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 26. Juli 2007 (2007-07-26) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 Absätze [0010] - [0019]	1-11
Y	JP H05 243690 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 21. September 1993 (1993-09-21) Zusammenfassung	1-11

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27. Januar 2015	09/02/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Laenen, Robert

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/074371

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5757830 A	26-05-1998	KEINE	
JP 2007189030 A	26-07-2007	KEINE	
JP H05243690 A	21-09-1993	KEINE	