

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. Juli 2009 (02.07.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/079968 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01S 5/022 (2006.01) H01S 5/02 (2006.01)
H01S 5/024 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/001910

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. November 2008 (19.11.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 062 044.8
21. Dezember 2007 (21.12.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SINGER, Frank**
[DE/DE]; Telemannstrasse 104, 93128 Regensburg (DE).
SCHWARZ, Thomas [DE/DE]; Steinfederweg 4, 93055
Regensburg (DE). **STEEGMÜLLER, Ulrich** [DE/US];
581 Morgan Ct., Northville, MI 48167 (US). **SCHULZ,
Roland** [DE/DE]; Bayerwaldstrasse 33, 93059 Regens-
burg (DE).

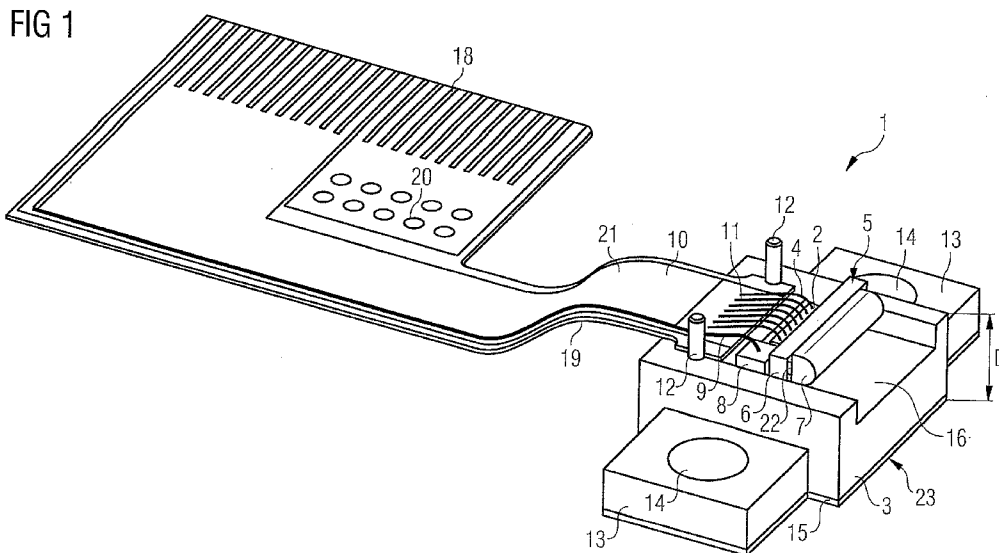
(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATEN-
TANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstrasse 55,
80339 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SEMICONDUCTOR LASER DEVICE

(54) Bezeichnung: HALBLEITERLASERVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a semiconductor laser device comprising a laser bar (2), a flexible conductor support (10), a support element (3) made of a metal or a metal alloy, and a heat sink (4) that is arranged between the support element (3) and the laser bar (2). The laser bar (2) is electrically contacted by means of the flexible conductor support (10). The support element (3) has a minimum thickness of 2 mm. The invention further relates to a method for producing said semiconductor laser device. In said method, the laser bar (2) is soldered to the heat sink (4) by means of a hard solder layer (30), while the heat sink (4) is soldered to the support element (3) by means of another hard solder layer (31) in a synchronous soldering process.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Halbleiterlaservorrichtung mit einem Laserbarren (2), einem flexiblen Leitungsträger (10), einem Trägerkörper (3) aus einem Metall oder einer Metalllegierung und einer Wärmesenke (4), welche zwischen dem Trägerkörper (3) und dem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Laserbarren (2) angeordnet ist, wobei der Laserbarren (2) durch den flexiblen Leitungsträger (10) elektrisch kontaktiert wird und der Trägerkörper (3) in einer Dicke von mindestens 2 mm ausgebildet ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung der beschriebenen Halbleiterlaservorrichtung, wobei der Laserbarren (2) mittels einer Hartlotschicht (30) an die Wärmesenke (4) und die Wärmesenke (4) mittels einer weiteren Hartlotschicht (31) an den Trägerkörper (3) durch einen synchronen Lötprozess gelötet werden.

Beschreibung

Halbleiterlaservorrichtung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Halbleiterlaservorrichtung mit einem Laserbarren.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2007 062 044.8, deren Offenbarungsgehalt
10 hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Die Abstrahlcharakteristik einer Laserdiode hängt von der Temperatur der Laserdiode ab. Je wärmer die Laserdiode wird, desto langwelliger ist die Abstrahlcharakteristik. Daher ist
15 insbesondere beim Langezeitbetrieb einer Laserdiode eine geeignete Abfuhr der im Betrieb der Laserdiode erzeugten Wärme erforderlich. Dies gilt insbesondere für Laserbarren, die aus mehreren Laserdioden bestehen, die auf demselben Substrat aufgewachsen wurden.

20 Die Wärme wird zumeist durch Mikrokühlsysteme, die zum Beispiel von einer Kühlflüssigkeit durchströmte Mikrokanäle aufweisen, abgeführt.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Halbleiterlaservorrichtung mit einem Laserbarren anzugeben, welche eine kleine Baugröße aufweist und eine effiziente Kühlung des Laserbarrens vorsieht. Ferner soll ein vorteilhaftes Verfahren zu dessen Herstellung angegeben
30 werden.

Diese Aufgabe wird durch eine Halbleiterlaservorrichtung gemäß Patentanspruch 1 oder ein Verfahren gemäß

Patentanspruch 14 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung enthält eine
5 Halbleiterlaservorrichtung einen Laserbarren, einen flexiblen
Leitungsträger, einen Trägerkörper aus einem Metall oder
einer Metalllegierung und eine Wärmesenke, welche zwischen
dem Trägerkörper und dem Laserbarren angeordnet ist, wobei
der Laserbarren durch den flexiblen Leitungsträger elektrisch
10 kontaktiert wird und der Trägerkörper eine Dicke von
mindestens 2 mm aufweist.

Der Trägerkörper aus einem Metall oder einer Metalllegierung
mit einer Dicke von mindestens 2 mm leistet eine gute
15 Wärmeabfuhr durch eine hohe Wärmeleitfähigkeit.

Vorteilhaft an der Verwendung des flexiblen Leitungsträgers
ist, dass der Laserbarren beliebig auf dem Trägerkörper
angeordnet und von dem flexiblen Leitungsträger kontaktiert
20 werden kann.

In einer Ausgestaltung ist der Trägerkörper quaderförmig
ausgebildet. Bevorzugt weist der Trägerkörper eine Dicke von
3 mm bis 4 mm auf. Besonders bevorzugt beträgt die Dicke das
25 0,35-fache bis 0,65-fache der Seitenlänge einer Grundfläche
des Trägerkörpers. Unter der Dicke des Trägerkörpers wird der
Abstand zwischen der Fläche des Trägerkörpers, auf der der
Laserbarren angeordnet ist, und der gegenüberliegenden
Grundfläche verstanden.

30

Durch die Wahl des Materials der Wärmesenke wird eine
effiziente Wärmeabfuhr des Laserbarrens erreicht. Bevorzugt
wird für die Wärmesenke ein Material verwendet, welches an

die Temperatúrausdehnung des Laserbarrens angepasst ist, besonders bevorzugt Kupferwolfram (CuW).

Die Wärme wird mittels der Wärmesenke vom Laserbarren zum Trägerkörper überführt. Es ist hierbei von Vorteil, wenn die
5 Wärme auf der dem Laserbarren abgewandten Seite möglichst homogen verteilt ist, was durch eine ausreichende Dicke des Trägerkörpers erzielt wird. Durch die Dicke des Trägerkörpers kommt es zu einer guten flächenmäßigen Aufspreizung der Verlustwärmeenergie.

10

Der Trägerkörper weist beispielsweise eine dem Laserbarren gegenüberliegende Grundfläche auf, welche als eine thermische Auskoppelfläche der Halbleiterlaservorrichtung ausgebildet ist. An der Grundfläche kann der Trägerkörper zum Beispiel
15 mit einer Kühlvorrichtung verbunden werden, insbesondere mit einer aktiv gekühlten Wärmesenke in Form eines Mikrokanalkühlers, der von einem Kühlmittel durchströmt wird. Weiterhin ist es vorteilhaft, auf der dem Laserbarren abgewandten Grundfläche des Trägerkörpers an der thermischen
20 Auskoppelfläche einen elektrischen Isolator anzuordnen. Der elektrische Isolator ist vorzugsweise als eine dünne Schicht ausgebildet und ermöglicht zum Beispiel eine elektrisch neutrale Anbindung der Halbleiterlaservorrichtung an eine Kühlvorrichtung.

25

In einer vorteilhaften Ausgestaltung enthält der Trägerkörper Kupfer oder besteht daraus. Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Wärmesenke Kupferwolfram enthält oder daraus besteht. Bevorzugt ist der Laserbarren mittels einer
30 Hartlotschicht, vorzugsweise aus Goldzinn, an die Wärmesenke gekoppelt und die Wärmesenke mittels einer weiteren Hartlotschicht, vorzugsweise aus Goldzinn, an den Trägerkörper gekoppelt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist dem Laserbarren ein optisches Element in einer Hauptabstrahlrichtung nachgeordnet. Das optische Element dient vorteilhaft zur
5 Strahlformung der von dem Laserbarren emittierten Strahlung.

Das optische Element kann dabei einen Optikhalter aufweisen, bevorzugt aus Glas, was eine besonders kostengünstige Herstellung ermöglicht.

10

Weiterhin kann das optische Element einen oder mehrere Optikkörper aufweisen, beispielsweise eine Blende, eine Linse, einen Wellenleiter oder Kombinationen hieraus. Der Optikkörper beeinflusst die Abstrahlungscharakteristik des
15 vom Laserbarren emittierten Lichts vorzugsweise durch Reflexion an Grenzflächen und/oder Brechung. Der Optikhalter kann als ein Teil des Trägerkörpers ausgebildet sein.

Bevorzugt ist der Trägerkörper durch ein
20 Metallspritzgussverfahren (metal injection molding) hergestellt. Weiterhin kann der Trägerkörper durch ein Druckgussverfahren oder durch ein Fräsverfahren hergestellt sein.

25 Dreidimensionale Strukturen wie beispielsweise Optikhalter, Blenden oder planare Montageflächen auf unterschiedlichen Höhen können bei der Herstellung des Trägerkörpers im Metallspritzgussverfahren oder im Druckgussverfahren kostengünstig ausgebildet werden. Weiterhin können bei diesen
30 Herstellungsverfahren auf einfache Weise Befestigungsvorrichtungen ausgebildet werden, zum Beispiel können Löcher für Schraubverbindungen vorgesehen werden.

Es ist vorteilhaft, wenn der flexible Leitungsträger mit einem Klebematerial auf den Trägerkörper geklebt ist und eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen dem flexiblen Leitungsträger und dem Trägerkörper ausgebildet ist.

5 Weiterhin ist es von Vorteil, wenn der flexible Leitungsträger mittels Drahtverbindungen den Laserbarren elektrisch kontaktiert und eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen dem Laserbarren und dem Trägerkörper ausgebildet ist. Bevorzugt wird als Klebematerial zur
10 Verbindung des flexiblen Leitungsträgers mit dem Trägerkörper ein Silberlackklebemittel verwendet, und als Material zur Ausbildung der elektrisch leitfähigen Verbindung zwischen dem Laserbarren und dem Trägerkörper ein Goldzinnlot.

15 Es ist von Vorteil, wenn der flexible Leitungsträger auf seiner Oberseite Leiterbahnen aufweist, welche elektrisch leitfähig mit dem Laserbarren, beispielsweise dem Kathodenkontakt verbunden sind. Ferner weist der flexible Leitungsträger vorzugsweise auf seiner Unterseite weitere
20 Leiterbahnen auf, welche elektrisch leitfähig mit dem Trägerkörper verbunden sind, wobei eine elektrisch leitfähige Verbindung des Laserbarrens, beispielsweise des Anodenkontakts, mit dem Trägerkörper ausgebildet ist. Eine solche Anordnung der Leiterbahnen auf der Oberseite und der
25 Unterseite des flexiblen Leitungsträgers ist besonders Platz sparend.

Bevorzugt strahlt der Laserbarren Licht im Bereich des sichtbaren Spektrums ab. Die Halbleiterlaservorrichtung kann
30 in dem Fall in einer Projektionsanwendung genutzt werden, beispielsweise zur Beleuchtung von Mikrodisplays.

In einer weiteren Ausgestaltung umfasst die Halbleiterlaservorrichtung einen Thermistor, dessen Widerstand von der Temperatur abhängt. Insbesondere kann es sich bei dem Thermistor um einen NTC-Widerstand handeln. Der
5 Thermistor ist vorzugsweise in der Nähe des Laserbarrens auf derselben Seite wie dieser auf dem Trägerkörper angeordnet und elektrisch leitend, beispielsweise mit einem Kupferdraht, mit Leitungen auf dem flexiblen Leitungsträger verbunden. Der Thermistor dient zur Messung der Temperatur des Laserbarrens
10 während des Betriebs. Es kann durch eine Schaltungsanordnung erreicht werden, dass der Laserbarren abgeschaltet oder der Betriebsstrom vermindert wird, wenn eine Überhitzung erfolgt.

Der Laserbarren weist beispielsweise eine
15 Halbleiterschichtenfolge mit einer aktiven Schicht sowie ein Aufwachssubstrat auf. Es ist von Vorteil, wenn das Aufwachssubstrat auf der dem Trägerkörper abgewandten Seite angeordnet ist. Dadurch wird die Wärmeabfuhr an die Wärmesenke und den Trägerkörper verbessert.

20 Der Trägerkörper kann als Teil eines Gehäuses der Halbleiterlaservorrichtung ausgebildet sein und das Gehäuse kann einen Deckel aufweisen, welcher auf dem Trägerkörper angeordnet ist, wobei der Laserbarren innerhalb des Gehäuses
25 der Halbleiterlaservorrichtung angeordnet ist. Vorzugsweise ist auch das optische Element innerhalb des Gehäuses angeordnet.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung umschließt das aus dem
30 Trägerkörper und dem Deckel gebildete Gehäuse den Laserbarren, wobei zumindest zwei Öffnungen in dem Gehäuse vorgesehen sind. Durch eine der Öffnungen wird der flexible Leitungsträger in das Gehäuse geführt und kontaktiert mittels

Drahtverbindungen den Laserbarren, wobei die Drahtverbindungen bevorzugt in dem Gehäuse angeordnet sind. Durch die andere Öffnung wird die von dem Laserbarren erzeugte Strahlung emittiert.

5

Bevorzugt sind der Laserbarren, das optische Element, die Drahtverbindungen, die Wärmesenke, und der Thermistor innerhalb des Gehäuses, das aus dem Trägerkörper und dem Deckel gebildet ist, angeordnet.

10

Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterlaservorrichtung, welche einen Laserbarren, eine Wärmesenke, einen Trägerkörper und einen flexiblen Leitungsträger umfasst, wird der Laserbarren mittels einer Hartlotschicht an die Wärmesenke und die Wärmesenke mittels einer weiteren Hartlotschicht an den Trägerkörper durch einen synchronen Lötprozess gelötet. Die Hartlotverbindungen werden bei einer Löttemperatur von 250 °C oder mehr, insbesondere bei 350 °C bis 400 °C, hergestellt und zeichnen sich durch eine hohe Stabilität bei Temperaturschwankungen aus.

15

Weiterhin wird der flexible Leitungsträger bevorzugt nach Ablauf des synchronen Lötprozesses auf den Trägerkörper geklebt.

20

Weitere Merkmale, Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich anhand der nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den Figuren. Es zeigen:

25

Figur 1 eine schematische Perspektivdarstellung einer Halbleiterlaservorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

30

Figur 2 eine Weiterbildung von Figur 1,

Figur 3 eine schematische Perspektivdarstellung eines
5 zweiten Ausführungsbeispiels einer
Halbleiterlaservorrichtung,

Figur 4 eine Weiterbildung von Figur 3,

10 Figur 5 eine schematische Schnittdarstellung eines weiteren
Ausführungsbeispiels einer
Halbleiterlaservorrichtung

Gleiche oder gleichwirkende Elemente sind in den Figuren mit
15 den gleichen Bezugszeichen dargestellt. Die Figuren sind
nicht als maßstabsgerecht anzusehen, vielmehr können einzelne
Elemente zur Verdeutlichung übertrieben groß dargestellt
sein.

20 In Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer
Halbleiterlaservorrichtung 1 dargestellt, welche einen
Laserbarren 2 aufweist, der auf einem Trägerkörper 3 aus
Kupfer angeordnet ist, wobei zwischen dem Laserbarren 2 und
dem Trägerkörper 3 eine Wärmesenke 4 aus Kupferwolfram
25 angeordnet ist.

Die Halbleiterlaservorrichtung 1 enthält weiterhin ein
optisches Element 5, welches dem Laserbarren 2 nachgeordnet
ist. Das optische Element 5 umfasst einen Optikhalter 6 und
30 einen Optikkörper 7.

Weiterhin umfasst die Halbleiterlaservorrichtung 1 einen
Thermistor 8, welcher in der Nähe des Laserbarrens 2 auf

derselben Seite des Trägerkörpers 3 wie der Laserbarren 2 angeordnet ist. Der Thermistor 8 wird zum Beispiel durch einen Kupferdraht 9 elektrisch leitend kontaktiert.

- 5 Weiterhin weist die Halbleiterlaservorrichtung 1 einen flexiblen Leitungsträger 10 auf, welcher über Drahtverbindungen 11 mit dem Laserbarren 2 elektrisch leitend verbunden ist. Auf dem Trägerkörper 3 sind Passstifte 12 angeordnet, die zur Befestigung eines Deckels dienen.

10

Die Halbleiterlaservorrichtung 1 umfasst seitlich aus dem Trägerkörper 2 herausragende Befestigungsvorrichtungen 13, die mit Schraubenlöchern 14 versehen sind.

- 15 Die dem Laserbarren gegenüberliegende Grundfläche des Trägerkörpers 3 ist bevorzugt mit einer Isolierschicht 15 versehen.

- Der Trägerkörper 3 ist in diesem Ausführungsbeispiel aus
20 Kupfer gefertigt. Alternativ kann er weitere Metalle oder Metalllegierungen aufweisen.

- Der Trägerkörper 3 ist zum Beispiel quaderförmig ausgebildet. Die Oberfläche, auf welcher der Laserbarren 2 angeordnet ist,
25 weist beispielsweise eine quadratische Grundfläche von etwa 50 cm² auf.

- Die Oberfläche des Trägerkörpers 3, auf welcher der Laserbarren 2 angeordnet ist, und die gegenüberliegende
30 Grundfläche bestimmen die Dicke des Trägerkörpers 3. Der Trägerkörper 3 ist vorzugsweise 3 mm bis 4 mm dick, wodurch es zu einer guten Aufspreizung der Verlustwärme des Laserbarrens 2 auf der dem Laserbarren 2 gegenüberliegenden

Seite kommt. Die Wärmeableitung durch den Trägerkörper 3 reduziert die Temperatur in der aktiven Zone des Laserbarrens 2 vorteilhaft so weit, dass eine Dauerbelastung über mehrere 1000 Stunden bei hoher Lichtausbeute möglich ist.

5

Der Trägerkörper 3 ist bevorzugt durch ein Metallspritzgussverfahren hergestellt. Das Metallspritzgussverfahren ist ein Formgebungsprozess, mit welchem große Stückzahlen des Trägerkörpers 3 mit

10 ausgezeichneten Toleranzeinhaltungen hergestellt werden können. Ausgangsmaterial für das Spritzgießen von Metall ist Metallpulver mit geeigneter Korngröße. Durch langsames Erwärmen wird das Metallpulver aufgeschmolzen und durch eine Maschine in eine Form hineingespritzt.

15

Alternative Herstellungsverfahren umfassen Druckgussverfahren sowie Fräsverfahren.

Der Trägerkörper 3 weist eine Aussparung 16, einen
20 Optikhalter 6 und die Passstifte 12 auf, die durch das Metallspritzgussverfahren mitgeformt werden. Ebenfalls sind die Befestigungsvorrichtungen 13 durch das Metallspritzgussverfahren als ein Teil des Trägerkörpers 3 ausgebildet.

25

Die Dicke D des Trägerkörpers 3 beträgt vorteilhaft 35% bis 65% der Seitenlänge der Grundfläche des Trägerkörpers. Bevorzugt beträgt die Dicke D mindestens 2 mm und besonders bevorzugt 3 mm bis 4 mm. Unter der Dicke des Trägerkörpers
30 wird dabei der Abstand zwischen der Oberfläche des Trägerkörpers 3, auf der der Laserbarren angeordnet ist, und der gegenüberliegenden Grundfläche des Trägerkörpers 3 verstanden. Insbesondere werden Formelemente des

Trägerkörpers wie die Passstifte 12 oder der Optikhalter 6 bei der Bestimmung der Dicke nicht berücksichtigt.

Der flexible Leitungsträger 10 umfasst vorzugsweise eine
5 zirka 100 µm dicke Polyimidfolie sowie Kupferleiterbahnen
(nicht dargestellt) mit einer der Dicke von beispielsweise 50
µm bis 100 µm, welche vorzugsweise galvanisch auf die
Polyimidfolie aufgebracht sind. Die Leiterbahnen sind
vorzugsweise mit einem Schutzlack abgedeckt. Die Leiterbahnen
10 des flexiblen Leitungsträgers 10 sind vorzugsweise für einen
Stromfluss von 2 A bis 10 A dimensioniert.

Weiterhin kann der flexible Leitungsträger 10 einen
Steckkontakt mit Anschlüssen 18 aufweisen, wodurch er
15 insbesondere als Steckelement in einem Nullkraftstecker
verwendet werden kann. Alternativ kann der flexible
Leitungsträger 10 auf eine Elektronikplatine gelötet werden,
wobei eine elektrische Verbindung in diesem Fall steckerlos
erfolgt.

20

Auf der Unterseite 19 weist der flexible Leitungsträger 10
einen Anodenanschlusskontakt auf. Dieser ist mittels eines
Klebmaterials großflächig auf den Trägerkörper 3 geklebt.
Als Klebematerial wird vorzugsweise Silberleitkleber
25 verwendet.

An Durchkontaktierungsstellen 20 werden Anodenleiterbahnen
von der Unterseite 19 auf die Oberseite 21 des flexiblen
Leitungsträgers 10 umgeleitet, wo die Anodenleiterbahnen
30 parallel neben den Kathodenleiterbahnen weiter verlaufen.
Dadurch, dass in der Nähe der Halbleiterlaservorrichtung 1
sowohl die Unterseite 19 als auch die Oberseite 21 des
flexiblen Leitungsträgers 10 für die Leiterbahnen genutzt

werden, kann die Breite des flexiblen Leitungsträgers 10 in der Nähe der Halbleiterlaservorrichtung 1 klein gehalten werden.

- 5 Die Kathoden des Laserbarrens 2 sind mittels der Drahtverbindungen 11 elektrisch mit dem flexiblen Leitungsträger 10 verbunden. Sie sind zum Beispiel als Golddrähte mit einer Dicke von etwa 50 μm ausgebildet. Bei der Anbindung der Golddrähte an den flexiblen Leitungsträger
- 10 10 wird ein Ende eines Golddrahts zunächst angeschmolzen, sodass es kugelförmig wird. Durch Anwendung von Ultraschall mit etwa 30 KHz wird das Ende gegen den flexiblen Leitungsträger 10 gerieben und danach ausgehärtet. Die Kontaktierung des Laserbarrens 2 durch den Golddraht
- 15 geschieht durch ein Abscheren des Golddrahts und Anwendung von Ultraschall mit etwa 30 KHz.

Der Optikhalter 6 ist als Linsenhalter ausgebildet und besteht vorzugsweise aus Glas. An den Optikhalter 6 ist ein

20 Optikkörper 7 geklebt, welcher als Fast Axis Kollimationslinse (FAC-Linse) ausgebildet ist. Die FAC-Linse kollimiert die stark divergente Abstrahlung des Laserbarrens 2. Die Montage der Linse erfordert eine hohe Präzision. Es muss eine möglichst geringe Verschiebung der Linse während

25 der Montage erreicht werden. Zur Befestigung der Linse an dem Optikhalter 6 werden dünne Kleberspalten verwendet, welche einen geringen Schrumpf beim Aushärten und eine geringe Dehnung im Betrieb aufweisen. Die Dicken der Kleberspalten betragen zwischen 5 μm und 20 μm .

30

Der Thermistor 8 ist beispielsweise als NTC-Widerstand ausgebildet, dessen Widerstand sinkt, wenn die Temperatur steigt. Eine elektrische Beschaltung des Thermistors 8 dient

der Temperaturbestimmung in der Nähe des Laserbarrens 2. Bei einer Überhitzung ist die Halbleiterlaservorrichtung abschaltbar, wobei die Überhitzung durch den Thermistor 8 feststellbar ist.

5

Wird der Laserbarren 2 durch elektrischen Strom zum Aussenden von Laserstrahlen angeregt, so entsteht Wärme, welche über die Wärmesenke 4 an den Trägerkörper 3 abfließt. Eine weitere Ableitung der Verlustwärme kann an der Unterseite 23 des
10 Trägerkörpers 3 durch Anbringen einer Kühlvorrichtung, die beispielsweise Wärmerohre (heat pipes) oder einen Lüfter aufweist, erfolgen.

In Figur 2 ist eine Weiterbildung der
15 Halbleiterlaservorrichtung aus Figur 1 dargestellt. Die Halbleiterlaservorrichtung 1 umfasst einen Deckel 24, welcher auf dem Trägerkörper 3 angeordnet ist. Der Deckel 24 ist fest mit dem Trägerkörper 3 verbunden. Der Deckel 24 und der
20 Trägerkörper 3 umschließen den Laserbarren sowie die Drahtverbindungen, das optische Element und den Thermistor (alle nicht dargestellt) und bilden auf diese Weise ein Gehäuse 25 für die Bauteile aus.

Der flexible Leitungsträger 10 reicht durch eine erste
25 Öffnung 26 in das Gehäuse 25 hinein, wo er den Laserbarren elektrisch kontaktiert (nicht dargestellt). Auf der der ersten Öffnung 26 gegenüberliegenden Seite ist eine zweite Öffnung 27 ausgebildet, in welche ein Fenster 28 eingesetzt ist. Das Fenster 28 ist als ein Glasfenster mit einer
30 Antireflexionsbeschichtung ausgebildet. Es folgt dem optischen Element (nicht dargestellt) in der Ausbreitungsrichtung des Laserlichts nach. Durch die zweite

Öffnung 27 tritt die Strahlung aus der Halbleiterlaservorrichtung 1 aus.

Das Gehäuse 25 schützt den empfindlichen Laserbarren vor
5 Staub und weiteren Umwelteinflüssen.

Die Befestigungsvorrichtungen 13 des Trägerkörpers umfassen Schraubenlöcher 14, durch die die Halbleiterlaservorrichtung 1 mit einer Kühlvorrichtung (nicht dargestellt) verschraubt
10 werden kann. Auf diese Weise kann eine feste und sichere thermische Ankopplung der Halbleiterlaservorrichtung 1 an ein Kühlsystem, beispielsweise umfassend ein Wärmerohr (heat pipe), einen Kühlkörper und/oder einen Lüfter, erzielt werden.

15

In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Halbleiterlaservorrichtung 1 dargestellt, welche einen flexiblen Leitungsträger 10, von dem nur ein Ausschnitt dargestellt ist, umfasst, der auf dem Trägerkörper 3
20 festgeklebt ist. Der Trägerkörper 3 ist als Quader ohne Aussparung ausgebildet. Der Optikkörper 7 ist auf dem Trägerkörper 3 ohne Optikhalter angeordnet. Die Halbleiterlaservorrichtung 1 umfasst vier Schraubenlöcher 14 in den Ecken des Trägerkörpers 3, mittels welcher die
25 Halbleiterlaservorrichtung 1 an ein Kühlsystem gekoppelt werden kann.

Der Laserbarren 2 ist über eine Wärmesenke 4 thermisch mit dem Trägerkörper 3 verbunden. Die elektrische Kontaktierung
30 des Laserbarrens 2 durch den flexiblen Leitungsträger 10 ist nicht dargestellt, sie kann aber beispielsweise wie bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgen.

In Figur 4 ist eine Weiterbildung des in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiels gezeigt, bei dem das Gehäuse 25 einen Deckel 24 aufweist, der fest mit dem Trägerkörper 3 verbunden ist. Der Deckel 24 weist an seinen Ecken Aussparungen 29 auf, durch welche Schraubenlöcher 14 in dem Trägerkörper 3 zugänglich sind, durch die die Halbleiterlaservorrichtung 1 beispielsweise an ein Kühlsystem befestigt werden kann.

Die Öffnung 26 des Gehäuses 25 dient der elektrischen Kontaktierung durch den flexiblen Leitungsträger 10 und die Öffnung 27 dient der Strahlungsemission durch die Halbleiterlaservorrichtung 1.

In Figur 5 ist eine schematische Schnittansicht einer weiteren Halbleiterlaservorrichtung mit einem Laserbarren 2, einer Wärmesenke 4 und einem Trägerkörper 3 dargestellt.

Der Laserbarren 2 ist mittels einer Hartlotschicht 30 auf die Wärmesenke 4 gelötet und die Wärmesenke ist mit einer weiteren Hartlotschicht 31 auf den Trägerkörper 3 gelötet. Die Herstellung der beiden Hartlotverbindungen erfolgt vorzugsweise mit einem synchronen Lötverfahren.

Der Laserbarren 2 umfasst ein Aufwachssubstrat 32 sowie Epitaxieschichten 33, 34, die eine aktive Schicht 34 enthalten. Die Epitaxieschichten 33, 34 enthalten bevorzugt mindestens ein III-V-Halbleitermaterial, insbesondere $\text{In}_x\text{Ga}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{P}$, $\text{In}_x\text{Ga}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{N}$ oder $\text{In}_x\text{Ga}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{As}$, jeweils mit $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$ und $x + y \leq 1$

Der Laserbarren 2 kann zum Beispiel Licht im Bereich von 630 bis 645 nm Wellenlänge aussenden. Mit hohen Stromstärken von

0,1 A bis 10 A ist können vorteilhaft Lichtleistungen von 2 W bis 10 W oder mehr erzeugt werden.

Der Laserbarren 2 ist vorzugsweise "Upside-Down" auf der
5 Wärmesenke 4 angeordnet, das heißt, das Aufwachssubstrat 32 ist auf einer der Wärmesenke 4 abgewandten Seite des Laserbarrens 2 angeordnet und die aktive Schicht 34 ist auf einer der Wärmesenke 4 zugewandten Seite des Laserbarrens 2 angeordnet. Dadurch wird eine direkte Kopplung der aktiven
10 Schicht 34 des Laserbarrens 2 mit der Wärmesenke 4 erreicht.

Die Wärmesenke 4 ist zwischen dem Laserbarren 2 und dem Trägerkörper 3 angeordnet und mit den Hartlotschichten 30, 31 an dem Laserbarren 2 und an dem Trägerkörper 3 befestigt.
15 Beim Lötvorgang werden kurzzeitig Temperaturen von 350 °C bis 400 °C erreicht, wodurch eine hohe mechanische Stabilität der verlöteten Materialien erreicht wird und zugleich eine elektrisch leitende Verbindung hergestellt wird.

20 Für die Hartlotschichten 30, 31 wird vorzugsweise Goldzinn verwendet. Die Hartlotschichten zeichnen sich insbesondere durch eine hohe Zyklenbeständigkeit aus.

Die Erfindung ist nicht auf die Beschreibung anhand der
25 Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie die Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination von Merkmalen nicht explizit in den
30 Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Patentansprüche

1. Halbleiterlaservorrichtung (1) mit einem Laserbarren
(2), einem flexiblen Leitungsträger (10), einem
5 Trägerkörper (3) aus einem Metall oder einer
Metalllegierung und einer Wärmesenke (4), welche
zwischen dem Trägerkörper (3) und dem Laserbarren (2)
angeordnet ist, wobei der Laserbarren (2) durch den
flexiblen Leitungsträger (10) elektrisch kontaktiert
10 wird und der Trägerkörper (3) eine Dicke von mindestens
2 mm aufweist.
2. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach Anspruch 1,
wobei der Trägerkörper (3) eine Dicke von 3 mm bis 4 mm
15 aufweist.
3. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Wärmesenke (4) Kupferwolfram enthält.
20
4. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
mit einem optischen Element (5), welches dem Laserbarren
(2) in einer Hauptabstrahlrichtung nachgeordnet ist.
25
5. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
wobei der flexible Leitungsträger (10) mit einem
Klebematerial auf den Trägerkörper (3) geklebt ist und
30 eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen dem
flexiblen Leitungsträger (10) und dem Trägerkörper (3)
ausgebildet ist.

6. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
wobei der flexible Leitungsträger (10) den Laserbarren
(2) mittels Drahtverbindungen (11) elektrisch
5 kontaktiert.
7. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
wobei der flexible Leitungsträger (10) auf seiner
10 Oberseite (21) Leiterbahnen aufweist, welche elektrisch
leitfähig mit dem Laserbarren (2) verbunden sind und auf
seiner Unterseite (19) weitere Leiterbahnen aufweist,
welche elektrisch leitfähig mit dem Trägerkörper (3)
verbunden sind und eine elektrisch leitfähige Verbindung
15 des Laserbarrens (2) mit dem Trägerkörper (3)
ausgebildet ist.
8. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
20 mit einer elektrischen Isolierschicht (15), welche auf
der dem Laserbarren (2) abgewandten Seite des
Trägerkörpers (3) angeordnet ist.
9. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach einem der
25 vorhergehenden Ansprüche,
mit einem Thermistor (8), welcher auf dem Trägerkörper
(3) angeordnet ist.
10. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach einem der
30 vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Laserbarren (2) ein Aufwachssubstrat (32),
welches auf der dem Trägerkörper (3) abgewandten Seite
des Laserbarrens (2) angeordnet ist, aufweist.

11. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Trägerkörper (3) als ein Teil eines Gehäuses
5 (25) der Halbleiterlaservorrichtung (1) ausgebildet ist
und das Gehäuse (25) einen Deckel (24) aufweist, welcher
auf dem Trägerkörper (3) angeordnet ist und wobei der
Laserbarren (2) innerhalb des Gehäuses (25) der
Halbleiterlaservorrichtung (1) angeordnet ist.

10

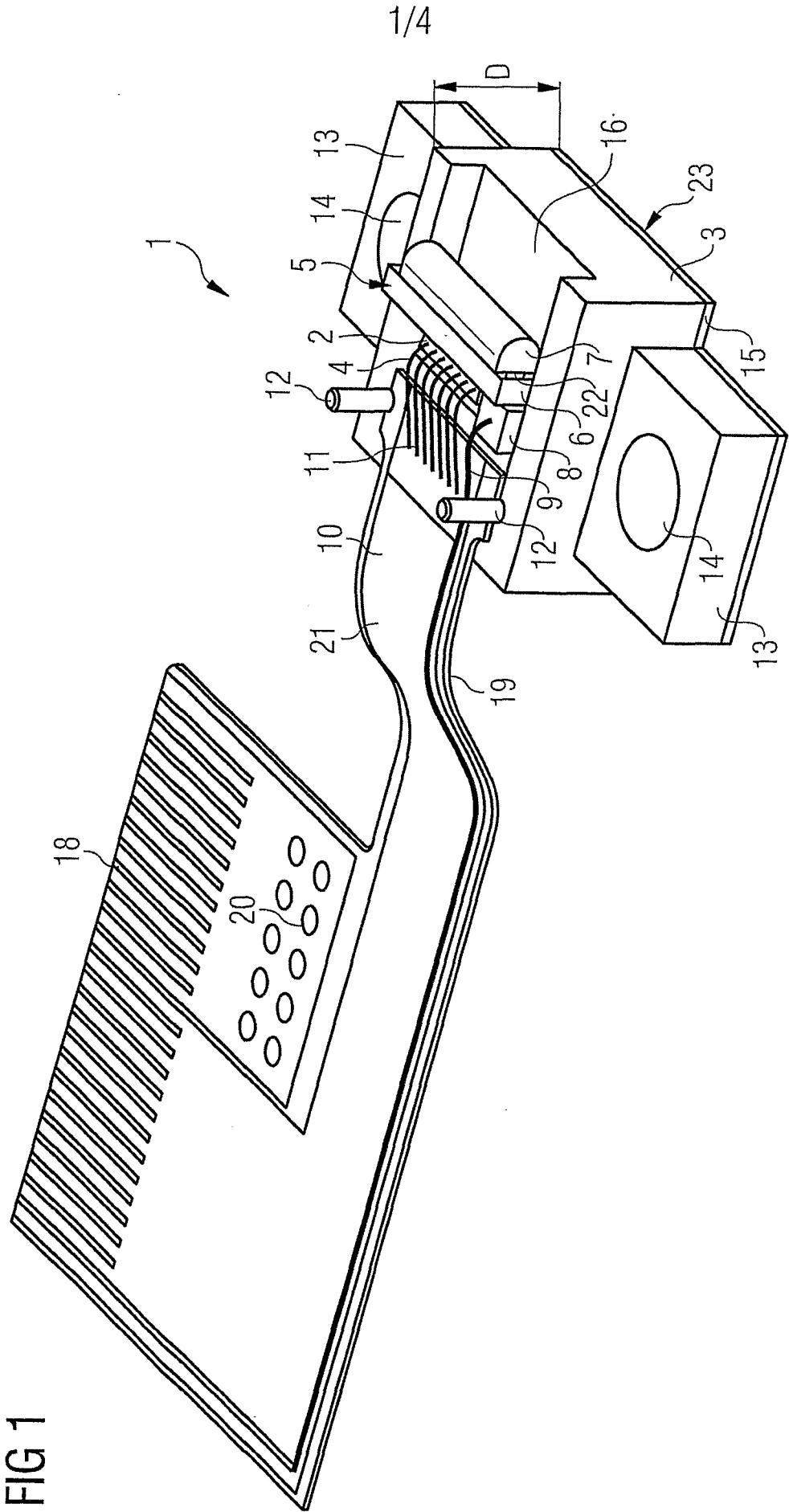
12. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach Anspruch 4,
wobei der Trägerkörper (3) als ein Teil eines Gehäuses
(25) der Halbleiterlaservorrichtung (1) ausgebildet ist
und das Gehäuse (25) einen Deckel (24) aufweist, welcher
15 auf dem Trägerkörper (3) angeordnet ist, und wobei der
Laserbarren (2) und das optische Element (5) innerhalb
des Gehäuses (25) der Halbleiterlaservorrichtung (1)
angeordnet sind.

20 13. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach Anspruch 6,
wobei der Trägerkörper (3) als ein Teil eines Gehäuses
(25) der Halbleiterlaservorrichtung (1) ausgebildet ist
und das Gehäuse (25) einen Deckel (24) aufweist, welcher
auf dem Trägerkörper (3) angeordnet ist, und wobei der
25 Laserbarren (2) und die Drahtverbindungen (11) innerhalb
des Gehäuses (25) der Halbleiterlaservorrichtung (1)
angeordnet sind.

14. Verfahren zur Herstellung einer
30 Halbleiterlaservorrichtung (1) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Laserbarren (2) mittels einer Hartlotschicht
(30) an die Wärmesenke (4) und die Wärmesenke (4)

mittels einer weiteren Hartlotschicht (31) an den Trägerkörper (3) durch einen synchronen Lötprozess gelötet werden.

- 5 15. Verfahren nach Anspruch 14,
wobei der flexible Leitungsträger (10) auf den Trägerkörper (3) geklebt wird, nachdem der synchrone Lötprozess beendet ist.



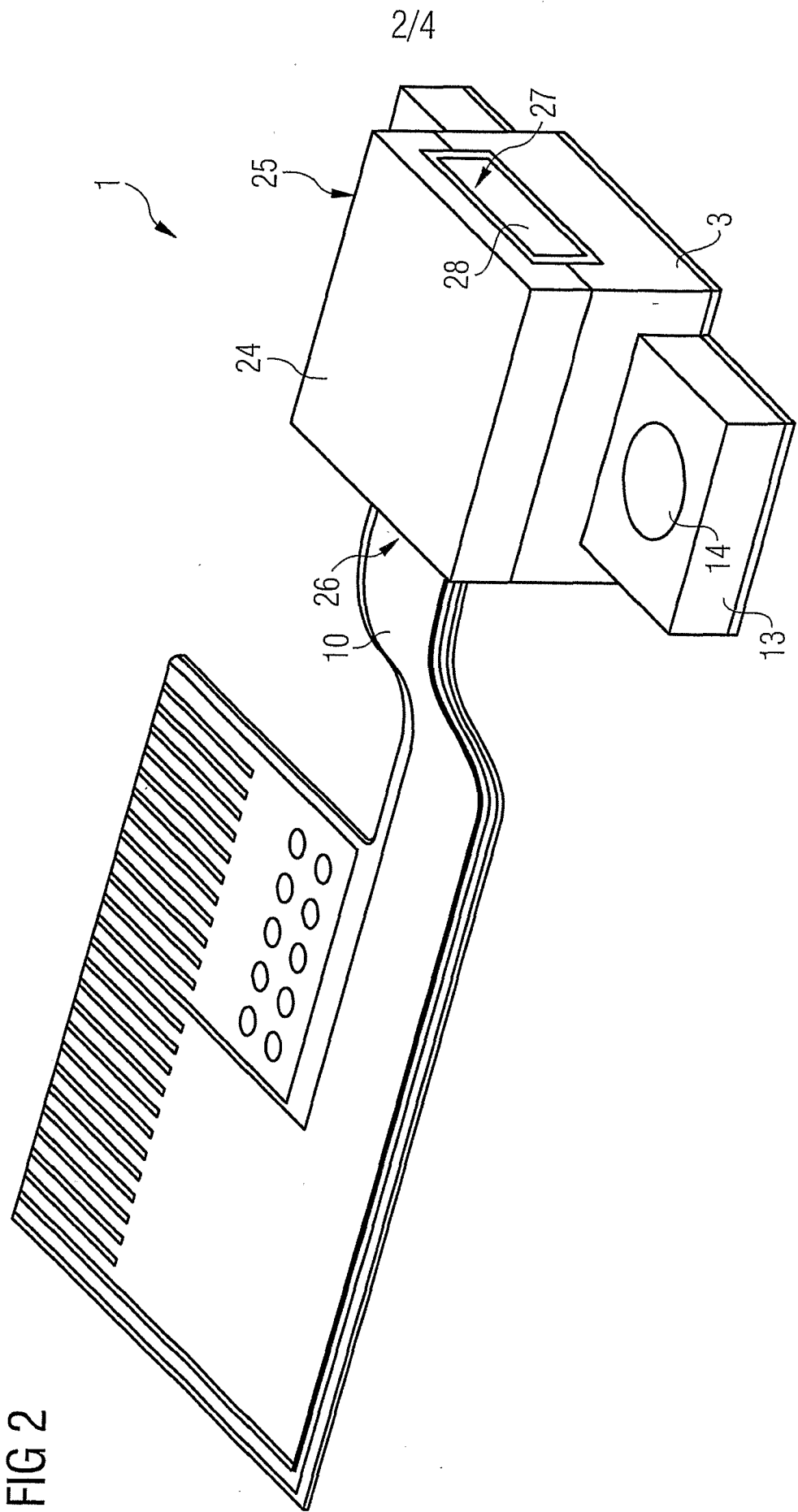


FIG 3

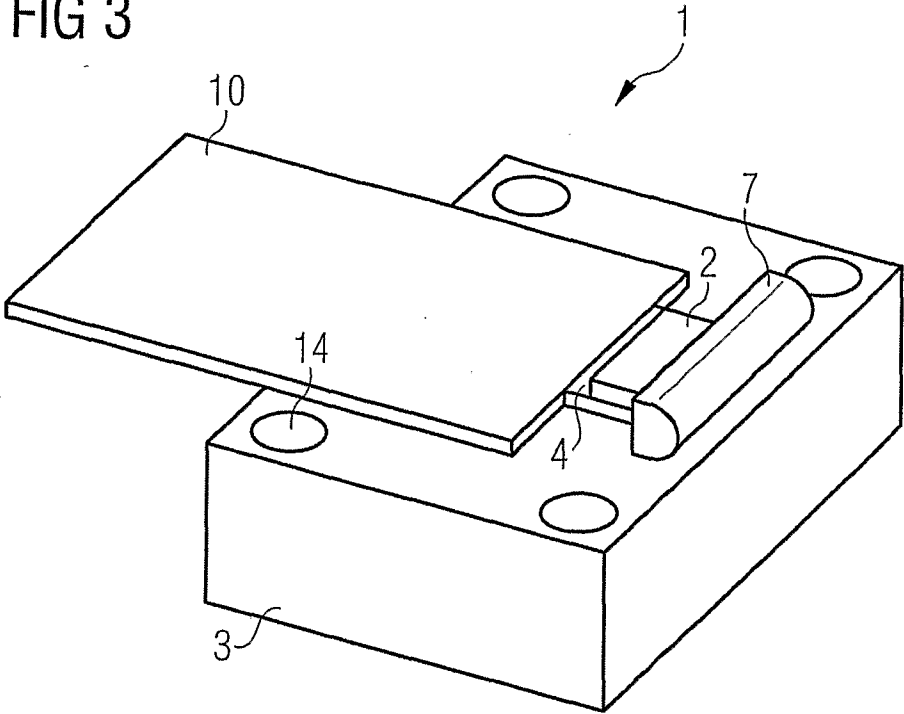


FIG 4

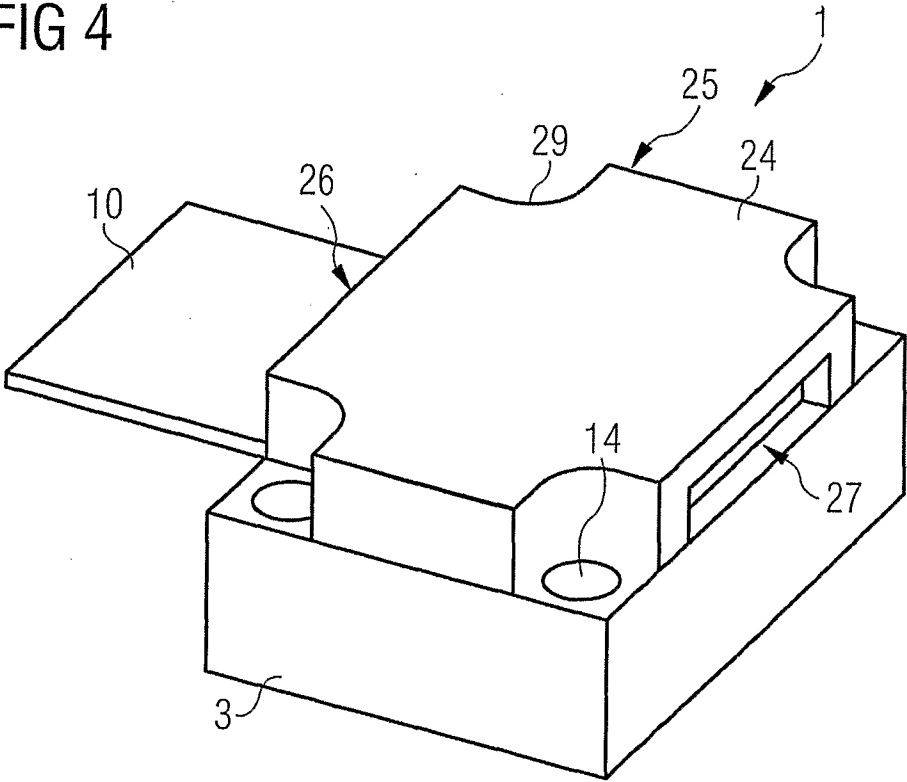
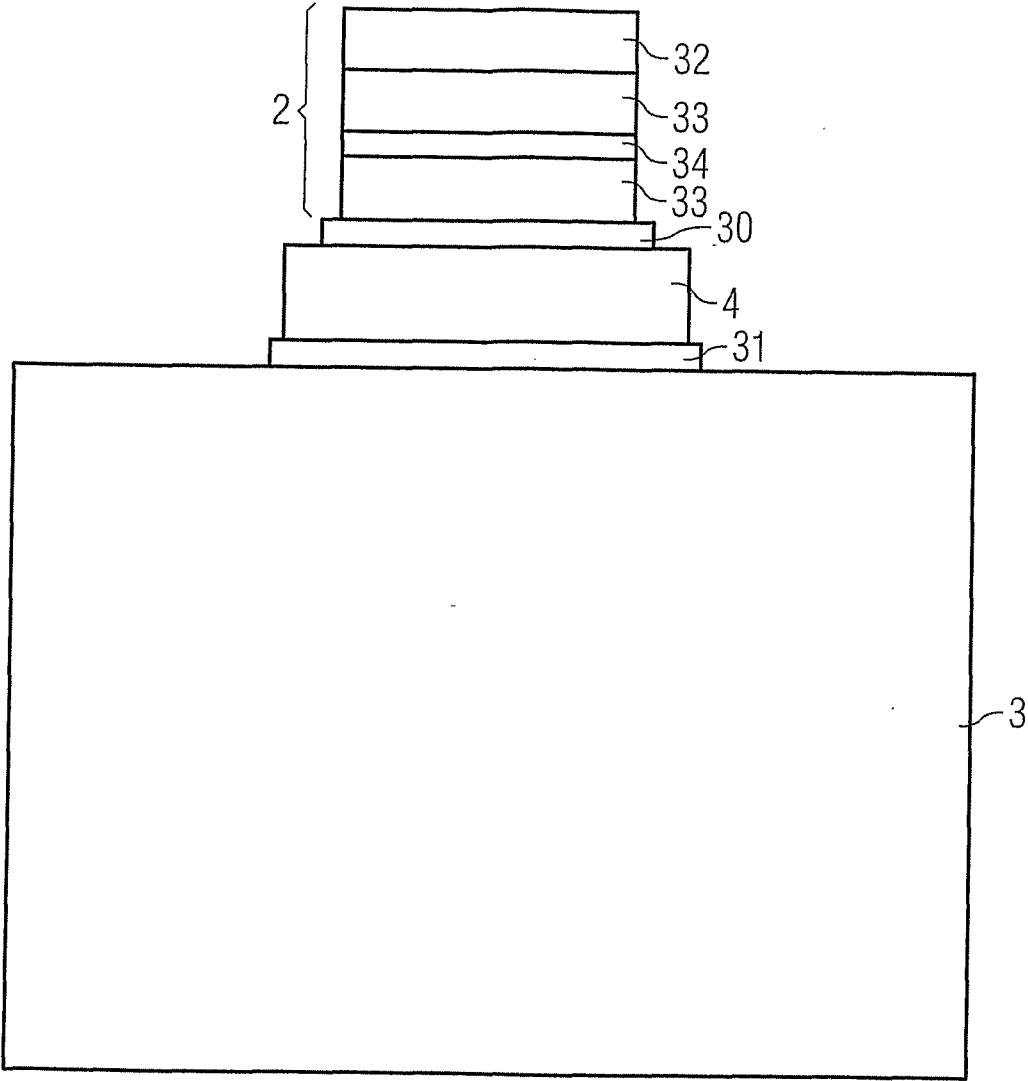


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2008/001910

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01S5/022 H01S5/024
ADD. H01S5/02

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/069266 A1 (KOUTA HIKARU [JP] ET AL) 31 March 2005 (2005-03-31)	1,3,8,11
Y	paragraphs [0075] - [0084], [0091], [0096], [0099]; figures 7,10-15,20	2,4,9,10,12,14
Y	EP 1 603 206 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD [JP]) 7 December 2005 (2005-12-07) paragraphs [0031] - [0043], [0095], [0096]; figures 1,6,7; table 4	1-15
Y	JP 2006 237418 A (HITACHI MEDIA ELECTRON KK) 7 September 2006 (2006-09-07) abstract paragraphs [0016] - [0026]; figures 1,2,6-8	1-15
	----- -/--	

☒ 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 document 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

3 April 2009

Date of mailing of the international search report

20/04/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Laenen, Robert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2008/001910

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2004/179562 A1 (CARROLL CHRIS H [US] ET AL) 16 September 2004 (2004-09-16) paragraphs [0025] - [0041], [0045] - [0049], [0059] - [0070]; figures 4A-I	1-15
Y	PITTROFF W ET AL: "Mounting of laser bars on copper heat sinks using Au/Sn solder and CuW submounts" 2002 PROCEEDINGS 52ND. ELECTRONIC COMPONENTS AND TECHNOLOGY CONFERENCE. ECTC 2002. SAN DIEGO, CA, MAY 28 - 31, 2002; [PROCEEDINGS OF THE ELECTRONIC COMPONENTS AND TECHNOLOGY CONFERENCE], NEW YORK, NY : IEEE, US, vol. CONF. 52, 28 May 2002 (2002-05-28), pages 276-281, XP010747640 ISBN: 978-0-7803-7430-0 page 276, right-hand column - page 278, left-hand column; figures 1-3	6,10, 13-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2008/001910

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005069266	A1	31-03-2005	CN 1604410 A 06-04-2005
			DE 602004003196 T2 27-09-2007
			EP 1519458 A2 30-03-2005
			JP 4037815 B2 23-01-2008
			JP 2005108907 A 21-04-2005
			KR 20050031428 A 06-04-2005
EP 1603206	A	07-12-2005	NONE
JP 2006237418	A	07-09-2006	NONE
US 2004179562	A1	16-09-2004	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2008/001910

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01S5/022 H01S5/024
ADD. H01S5/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte 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, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2005/069266 A1 (KOUTA HIKARU [JP] ET AL) 31. März 2005 (2005-03-31)	1,3,8,11
Y	Absätze [0075] - [0084], [0091], [0096], [0099]; Abbildungen 7,10-15,20	2,4,9,10,12,14
Y	EP 1 603 206 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD [JP]) 7. Dezember 2005 (2005-12-07) Absätze [0031] - [0043], [0095], [0096]; Abbildungen 1,6,7; Tabelle 4	1-15
Y	JP 2006 237418 A (HITACHI MEDIA ELECTRON KK) 7. September 2006 (2006-09-07) Zusammenfassung Absätze [0016] - [0026]; Abbildungen 1,2,6-8	1-15
	----- -/--	



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 älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

3. April 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/04/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Laenen, Robert

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2008/001910

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2004/179562 A1 (CARROLL CHRIS H [US] ET AL) 16. September 2004 (2004-09-16) Absätze [0025] - [0041], [0045] - [0049], [0059] - [0070]; Abbildungen 4A-I -----	1-15
Y	PITTROFF W ET AL: "Mounting of laser bars on copper heat sinks using Au/Sn solder and CuW submounts" 2002 PROCEEDINGS 52ND. ELECTRONIC COMPONENTS AND TECHNOLOGY CONFERENCE. ECTC 2002. SAN DIEGO, CA, MAY 28 - 31, 2002; [PROCEEDINGS OF THE ELECTRONIC COMPONENTS AND TECHNOLOGY CONFERENCE], NEW YORK, NY : IEEE, US, Bd. CONF. 52, 28. Mai 2002 (2002-05-28), Seiten 276-281, XP010747640 ISBN: 978-0-7803-7430-0 Seite 276, rechte Spalte - Seite 278, linke Spalte; Abbildungen 1-3 -----	6,10, 13-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/001910

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005069266 A1	31-03-2005	CN 1604410 A	06-04-2005
		DE 602004003196 T2	27-09-2007
		EP 1519458 A2	30-03-2005
		JP 4037815 B2	23-01-2008
		JP 2005108907 A	21-04-2005
		KR 20050031428 A	06-04-2005
EP 1603206 A	07-12-2005	KEINE	
JP 2006237418 A	07-09-2006	KEINE	
US 2004179562 A1	16-09-2004	KEINE	