



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2023 100 478.6**
(22) Anmeldetag: **11.01.2023**
(43) Offenlegungstag: **11.07.2024**

(51) Int Cl.: **H01S 5/023 (2021.01)**
H01S 5/022 (2021.01)
H01S 5/40 (2006.01)

(71) Anmelder:
**ams-OSRAM International GmbH, 93055
Regensburg, DE**

(74) Vertreter:
**Epping Hermann Fischer
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80639 München,
DE**

(72) Erfinder:
**Berner, Nicole, Dr., 93194 Walderbach, DE;
Froehlich, Andreas, 93049 Regensburg, DE;
Heinemann, Erik, 93055 Regensburg, DE; Marfeld,
Jan, 93055 Regensburg, DE; Sorg, Jörg Erich,
93053 Regensburg, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE	10 2013 201 931	A1
DE	10 2015 106 712	A1
US	2003 / 0 099 444	A1
US	2016 / 0 285 233	A1
US	5 844 257	A

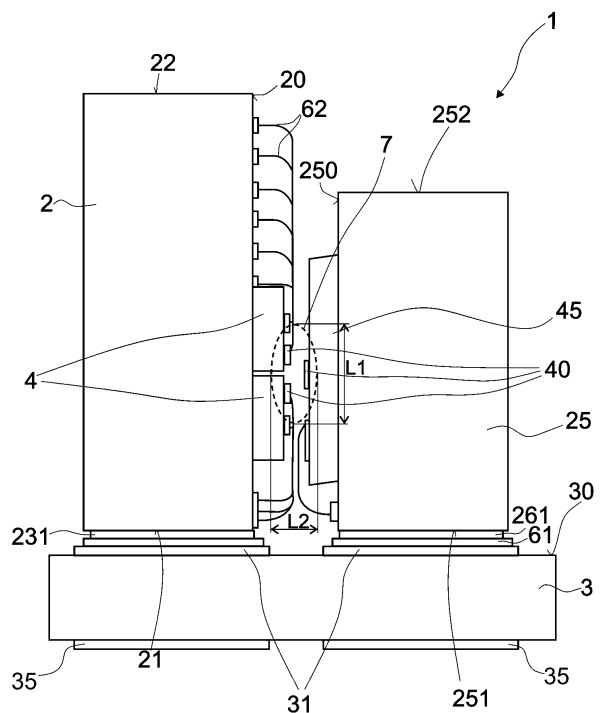
Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **HALBLEITERLASERVORRICHTUNG**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Halbleiterlaservorrichtung (1) mit zumindest einem Halbleiterlaser (4), der über einen Zwischenträger (2) an einer Montagefläche (30) eines Montageträgers (3) befestigt ist, angegeben, wobei

- der Zwischenträger (2) eine Befestigungsfläche (20) aufweist, an der der zumindest eine Halbleiterlaser (4) befestigt ist;
- der Zwischenträger (2) eine Montageseitenfläche (21) aufweist, die senkrecht zur Befestigungsfläche (20) verläuft und an der der Zwischenträger (2) an der Montagefläche (30) des Montageträgers (3) befestigt ist;
- der Zwischenträger (2) zumindest zwei elektrische Kontaktflächen (231) aufweist, wobei die zumindest zwei elektrischen Kontaktflächen (23) jeweils mit einer Verbindungsfläche (31) des Montageträgers (3) elektrisch leitend verbunden sind und parallel zur Montagefläche (30) des Montageträgers (3) verlaufen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Anmeldung betrifft eine Halbleiterlaservorrichtung mit zumindest einem Halbleiterlaser.

[0002] Für verschiedene Laseranwendungen werden Gehäusekonzepte gefordert, mit denen eine Abstrahlung von einem oder auch mehreren Lasern mit einer kompakten Bauform zuverlässig erzielt werden kann.

[0003] Eine Aufgabe ist es, eine Halbleiterlaservorrichtung anzugeben, die kompakt ist und beispielsweise in seitliche Richtung abstrahlt.

[0004] Diese Aufgabe wird unter anderem durch eine Halbleiterlaservorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen und Zweckmäßigkeiten sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

[0005] Es wird eine Halbleiterlaservorrichtung mit zumindest einem Halbleiterlaser angegeben. Die Halbleiterlaservorrichtung ist beispielsweise als ein oberflächenmontierbares Bauelement (surface-mounted device, smd) ausgebildet.

[0006] Der Halbleiterlaser ist beispielsweise ein kantenemittierender Halbleiterlaser mit einem Emissionsbereich oder mit mehreren Emissionsbereichen. Ein Emissionsbereich ist beispielsweise ein stegförmiger Bereich (auch als Ridge bezeichnet), wobei im Fall mehrerer Emissionsbereiche zumindest einige oder alle Emissionsbereiche beispielsweise unabhängig voneinander elektrisch kontaktierbar sein können. Beispielsweise ist der Halbleiterlaser zur Erzeugung von Strahlung im roten, grünen oder blauen Spektralbereich vorgesehen. Alternativ oder ergänzend kann der Halbleiterlaser auch zur Erzeugung von Strahlung im ultravioletten oder infraroten Spektralbereich vorgesehen sein.

[0007] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterlaservorrichtung ist der Halbleiterlaser über einen Zwischenträger an einer Montagefläche eines Montageträgers befestigt. Eine solche Anordnung wird auch als COSA (Chip On Submount Assembly) bezeichnet. Beispielsweise weist der Zwischenträger eine Befestigungsfläche auf, an der der zumindest eine Halbleiterlaser befestigt ist. Der Halbleiterlaser selbst ist insbesondere als ein Halbleiterchip ausgebildet und weist für sich genommen kein Gehäuse auf.

[0008] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterlaservorrichtung weist der Zwischenträger eine Montageseitenfläche auf, die senkrecht zur Befestigungsfläche verläuft und an der der Zwischenträger an der Montagefläche des Montageträ-

gers befestigt ist. Die Befestigungsfläche, an der der zumindest eine Halbleiterlaser befestigt ist, verläuft also senkrecht zur Montagefläche des Montageträgers. Die Montageseitenfläche dient der Befestigung des Zwischenträgers an dem Montageträger und kann optional zusätzlich eine oder mehrere elektrische Kontaktflächen für die elektrische Kontaktierung des Zwischenträgers aufweisen.

[0009] Im Rahmen der vorliegenden Anmeldung umfassen die Begriffe „senkrecht“ und „parallel“ auch geringe fertigungsbedingte Toleranzen, beispielsweise von höchstens 10° oder höchstens 5°.

[0010] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterlaservorrichtung weist der Zwischenträger zumindest zwei elektrische Kontaktflächen auf, wobei die zumindest zwei elektrischen Kontaktflächen jeweils mit einer Verbindungsfläche des Montageträgers elektrisch leitend verbunden sind und parallel zur Montagefläche des Montageträgers verlaufen. Insbesondere können alle elektrischen Kontaktflächen, die für die elektrische Kontaktierung des Zwischenträgers mit zugeordneten Verbindungsflächen des Montageträgers eingerichtet sind, parallel zur Montagefläche des Montageträgers verlaufen. Die Herstellung einer elektrischen Kontaktierung zwischen den elektrischen Kontaktflächen des Zwischenträgers und den Verbindungsflächen des Montageträgers wird so vereinfacht.

[0011] In mindestens einer Ausführungsform umfasst die Halbleiterlaservorrichtung zumindest einen Halbleiterlaser, der über einen Zwischenträger an einer Montagefläche eines Montageträgers befestigt ist, wobei der Zwischenträger eine Befestigungsfläche aufweist, an der der zumindest eine Halbleiterlaser befestigt ist. Der Zwischenträger weist eine Montageseitenfläche auf, die senkrecht zur Befestigungsfläche verläuft und an der der Zwischenträger an der Montagefläche des Montageträgers befestigt ist. Der Zwischenträger weist zumindest zwei elektrische Kontaktflächen auf, wobei die zumindest zwei elektrischen Kontaktflächen jeweils mit einer Verbindungsfläche des Montageträgers elektrisch leitend verbunden sind und parallel zur Montagefläche des Montageträgers verlaufen.

[0012] Sowohl die elektrische Kontaktierung des Halbleiterlasers als auch die mechanische Verbindung des Halbleiterlasers mit dem Montageträger erfolgt also über den Zwischenträger. Durch die Anordnung der elektrischen Kontaktflächen des Zwischenträgers parallel zur Montagefläche des Montageträgers kann die Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen den Kontaktflächen des Zwischenträgers und den zugeordneten Verbindungsflächen des Montageträgers vereinfacht erzielt werden.

[0013] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterlaservorrichtung verläuft eine Hauptemissionsrichtung des zumindest einen Halbleiterlasers schräg oder parallel zur Montagefläche des Montageträgers. Insbesondere verläuft die Hauptemissionsrichtung in diesem Fall nicht senkrecht zur Montagefläche des Montageträgers. Beispielsweise beträgt ein Winkel zwischen der Hauptemissionsrichtung und der Montagefläche des Montageträgers höchstens 70° oder höchstens 50° oder höchstens 30°. Bauelemente, bei denen die Strahlung parallel zur Montagefläche des Montageträgers abgestrahlt wird, werden auch als „Sidelooker“ bezeichnet.

[0014] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterlaservorrichtung sind die elektrischen Kontaktflächen durch eine Kontaktbeschichtung des Zwischenträgers gebildet, wobei die Kontaktbeschichtung auf die Befestigungsfläche des Zwischenträgers geführt ist und wobei die Kontaktbeschichtung auf der Befestigungsfläche zumindest zwei Anschlussflächen für die elektrische Kontaktierung des Halbleiterlasers aufweist. Beispielsweise ist jeder Anschlussfläche an der Befestigungsfläche mindestens eine elektrische Kontaktfläche, insbesondere genau eine elektrische Kontaktfläche, zugeordnet oder umgekehrt. Die elektrische Kontaktierung des Halbleiterlasers kann also über die Anschlussflächen erfolgen, die an der Befestigungsfläche des Zwischenträgers vorhanden sind. Bei der Herstellung erfolgt dies zweckmäßigerweise, bevor der Zwischenträger an dem Montageträger befestigt wird.

[0015] Die elektrische Kontaktierung des Zwischenträgers mit dem Montageträger erfolgt im Unterschied hierzu nicht an der Befestigungsfläche, sondern an der Montageseitenfläche des Zwischenträgers und/oder an der der Montageseitenfläche gegenüberliegenden Seitenfläche des Montageträgers.

[0016] An dem Zwischenträger kann auch mehr als ein Halbleiterlaser befestigt sein. Beispielsweise weist der Zwischenträger Kontaktflächen und Anschlussflächen für genau zwei oder für mehr als zwei Halbleiterlaser auf.

[0017] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterlaservorrichtung weist der zumindest eine Halbleiterlaser eine Mehrzahl von Emissionsbereichen, die unabhängig voneinander ansteuerbar sind, auf. Beispielsweise sind die Emissionsbereiche parallel zur Befestigungsfläche des Zwischenträgers gesehen nebeneinander angeordnet. Bezogen auf die Montagefläche des Montageträgers sind die Emissionsbereiche also übereinander angeordnet.

[0018] Davon abweichend kann aber auch nur ein einzelner Emissionsbereich oder es können auch mehrere nur gemeinsam elektrisch kontaktierbare Emissionsbereiche vorgesehen sein.

[0019] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterlaservorrichtung ist zumindest eine der elektrischen Kontaktflächen auf der Montageseitenfläche angeordnet. Eine an der Montageseitenfläche angeordnete elektrische Kontaktfläche kann beispielsweise über eine Lötverbindung oder über Sintern mit der zugehörigen Verbindungsfläche auf dem Montageträger elektrisch verbunden werden.

[0020] Insbesondere können auch zwei oder mehr elektrische Kontaktflächen oder auch alle elektrischen Kontaktflächen des Zwischenträgers auf der Montageseitenfläche angeordnet sein. Die Kontaktbeschichtung ist in diesem Fall also auf der Montageseitenfläche in mindestens zwei elektrische Kontaktflächen strukturiert, die nicht direkt miteinander elektrisch leitend verbunden sind.

[0021] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterlaservorrichtung ist zumindest eine der elektrischen Kontaktflächen auf einer der Montageseitenfläche gegenüber liegenden Seitenfläche des Zwischenträgers angeordnet. Eine solche elektrische Kontaktfläche kann beispielsweise über eine Drahtbond-Verbindung mit der zugeordneten Verbindungsfläche des Montageträgers elektrisch verbunden werden. Insbesondere können auch zwei oder mehr elektrische Kontaktflächen oder auch alle elektrischen Kontaktflächen an der der Montageseitenfläche gegenüberliegenden Seitenfläche angeordnet sein. In diesem Fall dient die Montageseitenfläche ausschließlich der mechanischen Verbindung des Zwischenträgers mit dem Montageträger, nicht jedoch der elektrischen Kontaktierung zwischen Zwischenträger und Montageträger.

[0022] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterlaservorrichtung ist zumindest eine der elektrischen Kontaktflächen auf der Montageseitenfläche und zumindest eine der Kontaktflächen auf der der Montageseitenfläche gegenüberliegenden Seitenfläche des Zwischenträgers angeordnet. Die elektrischen Kontaktflächen können so auf zwei Seitenflächen des Zwischenträgers verteilt werden. Beispielsweise können elektrische Kontaktflächen einer ersten Polarität auf der Montageseitenfläche und elektrische Kontaktflächen einer von der ersten Polarität (beispielsweise n-Kontaktflächen) verschiedenen zweiten Polarität (beispielsweise p-Kontaktflächen) auf der gegenüberliegenden Seitenfläche angeordnet sein oder umgekehrt.

[0023] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterlaservorrichtung sind alle elektrischen Kontaktflächen des Zwischenträgers entweder nur

auf der Montageseitenfläche oder nur auf einer der Montageseitenfläche gegenüberliegenden Seitenfläche des Zwischenträgers angeordnet. In diesem Fall ist es ausreichend, wenn die Kontaktbeschichtung auf genau zwei Außenflächen des Zwischenträgers angeordnet ist, nämlich auf der Befestigungsfläche und auf einer der Seitenflächen. Wenn alle elektrischen Kontaktflächen auf der Montageseitenfläche angeordnet sind, kann auf die Herstellung von Drahtbond-Verbindungen für die Verbindung zwischen Montageträger und Zwischenträger verzichtet werden. Sind dagegen alle elektrischen Kontaktflächen auf der der Montageseitenfläche gegenüberliegenden Seitenfläche angeordnet, kann die elektrische Kontaktierung ausschließlich über Drahtbond-Verbindungen hergestellt werden. Dadurch kann eine vergleichsweise hohe Flexibilität in der Positionierung der Verbindungsflächen auf dem Montageträger erzielt werden.

[0024] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterlaservorrichtung weist die Halbleiterlaservorrichtung einen weiteren Zwischenträger mit einer weiteren Befestigungsfläche auf. Im Zusammenhang mit dem Zwischenträger beschriebene Merkmale können auch für den weiteren Zwischenträger herangezogen werden.

[0025] Beispielsweise weist der weitere Zwischenträger eine weitere Montageseitenfläche auf, die senkrecht zur weiteren Befestigungsfläche verläuft und an der der weitere Zwischenträger an der Montagefläche des Montageträgers befestigt ist. Der weitere Zwischenträger weist beispielsweise zumindest zwei weitere elektrische Kontaktflächen auf, wobei die zumindest zwei weiteren elektrischen Kontaktflächen mit dem Montageträger elektrisch leitend verbunden sind und parallel zur Montagefläche des Montageträgers verlaufen. An der weiteren Befestigungsfläche ist beispielsweise ein weiterer Halbleiterlaser befestigt.

[0026] Entlang der Montagefläche des Montageträgers sind der Zwischenträger und der weitere Zwischenträger also nebeneinander angeordnet.

[0027] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterlaservorrichtung sind die Befestigungsfläche und die weitere Befestigungsfläche einander zugewandt. Dadurch kann ein besonders geringer Abstand zwischen dem Halbleiterlaser und dem weiteren Halbleiterlaser erzielt werden. Insbesondere verlaufen die Befestigungsfläche und die weitere Befestigungsfläche parallel zueinander.

[0028] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Halbleiterlaservorrichtung weist die Halbleiterlaservorrichtung eine Abdeckung auf, die an dem Montageträger befestigt ist und mittels der die Halbleiterlaservorrichtung hermetisch abgedichtet ist.

Beispielsweise ist die Abdeckung aus einem Material gebildet, das für die von der Halbleiterlaservorrichtung im Betrieb abgestrahlte Strahlung durchlässig ist. Beispielsweise weist die Abdeckung ein Glas oder einen Kunststoff auf.

[0029] Eine hier beschriebene Halbleiterlaservorrichtung eignet sich insbesondere zum Einsatz als kompakte Laserlichtquelle in tragbaren Geräten, beispielsweise für Projektionsanwendungen, Head-Up Displays, Augmented-Reality-Displays oder Virtual-Reality-Displays.

[0030] In Verbindung mit zumindest einer Ausführungsform beschriebene Merkmale können auch mit anderen in Verbindung mit zumindest einer Ausführungsform beschriebenen Merkmalen kombiniert werden, solange sich diese Merkmale nicht gegenseitig ausschließen.

[0031] Weitere Ausgestaltungen und Zweckmäßigkeiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den Figuren.

[0032] Es zeigen:

Fig. 1A ein Ausführungsbeispiel einer Halbleiterlaservorrichtung in Seitenansicht;

Fig. 1B eine zugehörige perspektivische Darstellung einer Halbleiterlaservorrichtung mit einer optionalen Abdeckung;

Die **Fig. 1C** und **1D** jeweils zwei verschiedene perspektivische Darstellungen für einen Zwischenträger gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 1E eine schematische Darstellung eines Zwischenträgers gemäß den **Fig. 1C** und **1D** mit darauf montierten Halbleiterlasern;

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Halbleiter-Vorrichtung in Seitenansicht; und

die **Fig. 3A** bis **3D** ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Halbleiterlaservorrichtung, wobei die **Fig. 3A** die Halbleiterlaservorrichtung in perspektivischer Darstellung zeigt, **Fig. 3B** eine perspektivische Darstellung der Halbleiterlaservorrichtung mit einer optionalen Abdeckung zeigt und die **Fig. 3C** und **3D** zwei verschiedene perspektivische Ansichten eines Zwischenträgers zeigen.

[0033] Die Figuren sind jeweils schematische Darstellungen und daher nicht unbedingt maßstabsgetreu. Insbesondere können vergleichsweise kleine Elemente oder Schichtdicken zur verbesserten Darstellung und/oder zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein. Gleiche, gleichartige oder gleichwirkende Elemente sind in den Figuren jeweils mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0034] In dem in den **Fig. 1A** bis **1E** dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Halbleiterlaservorrichtung 1 zwei Halbleiterlaser 4 auf, die über einen gemeinsamen Zwischenträger 2 an einer Montagefläche 30 eines Montageträgers 3 befestigt sind. Davon abweichend können auch nur ein Halbleiterlaser oder mehr als zwei Halbleiterlaser 4 an dem Zwischenträger 2 befestigt sein.

[0035] Der Zwischenträger 2 weist eine Befestigungsfläche 20 auf, an der die Halbleiterlaser 4 befestigt sind. Der Zwischenträger 2 weist eine Montageseitenfläche 21 auf, die senkrecht zur Befestigungsfläche 20 verläuft und an der der Zwischenträger 2 an der Montagefläche 30 des Montageträgers 3 befestigt ist.

[0036] Der Zwischenträger 2 weist mehrere elektrische Kontaktflächen 231 auf, wobei die elektrischen Kontaktflächen 23 jeweils mit einer Verbindungsfläche 31 des Montageträgers 3 elektrisch leitend verbunden sind. Die elektrischen Kontaktflächen 231 verlaufen parallel zur Montagefläche 30 des Montageträgers 3.

[0037] In dem in **Fig. 1A** dargestellten Ausführungsbeispiel befinden sich die elektrischen Kontaktflächen 231 an der Montageseitenfläche 21 des Zwischenträgers 2, sodass die elektrisch leitende Verbindung zwischen den elektrischen Kontaktflächen 231 und den zugeordneten Verbindungsflächen 31 des Montageträgers 3 über ein Verbindungsmittel 61, beispielsweise ein Lot, erfolgen kann. Alternativ kann die Befestigung des Zwischenträgers 2 an dem Montageträger 3 durch Sintern erfolgen.

[0038] Eine Hauptemissionsrichtung 9 der Halbleiterlaser 4 verläuft parallel zur Montagefläche 30 des Montageträgers 3 (vergleiche **Fig. 1B**). Davon abweichend kann die Hauptemissionsrichtung 9 auch schräg oder senkrecht zur Montagefläche 30 des Montageträgers 3 verlaufen. Beispielsweise beträgt ein Winkel zwischen der Hauptemissionsrichtung 9 und der Montagefläche 30 des Montageträgers 3 höchstens 70° oder höchstens 50° oder höchstens 30°.

[0039] Die Halbleiterlaser 4 sind jeweils über Drahtbond-Verbindungen 62 mit Anschlussflächen 232 elektrisch leitend verbunden. Die elektrischen Kontaktflächen 231 und die Anschlussflächen 232 sind durch eine strukturierte Kontaktbeschichtung 23 des Zwischenträgers 2 gebildet.

[0040] Wie die **Fig. 1C** und **1D** veranschaulichen, ist die Kontaktbeschichtung 23 auf genau zwei Außenflächen des Zwischenträgers 2 ausgebildet, nämlich auf der Befestigungsfläche 20 und auf der Montageseitenfläche 21.

[0041] Die elektrische Verbindung der Halbleiterlaser 4 mit den Anschlussflächen 232 auf der Befestigungsfläche 20 ist in **Fig. 1E** veranschaulicht. Die Halbleiterlaser 4 sind hierbei jeweils auf einem Lasermontagebereich 24 des Zwischenträgers 2 angeordnet (vergleiche **Fig. 1C**).

[0042] In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Zwischenträger 2 für zwei Halbleiterlaser 4 mit jeweils acht Emissionsbereichen 40 ausgebildet. Für eine einzelne Ansteuerung der Emissionsbereiche 40 ergeben sich dadurch 16 Kontaktflächen 231 für die einzelnen Emissionsbereiche 40 in Form von Stegen (beispielsweise p-Kontaktflächen) und für jeden Halbleiterlaser 4 einen Gegenkontakt mit der anderen Polarität, sodass die Montageseitenfläche 21 insgesamt 18 Kontaktflächen 231 aufweist.

[0043] Bei der Herstellung der Halbleiterlaservorrichtung 1 können zunächst die Halbleiterlaser 4 auf dem Zwischenträger 2 montiert werden, beispielsweise durch Löten. Hierbei wird gleichzeitig eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den Lasermontagebereichen 24 und den Halbleiterlasern 4 hergestellt. An der gegenüberliegenden Seite der Halbleiterlaser 4 erfolgt die elektrische Kontaktierung der Halbleiterlaser 4 über Drahtbond-Verbindungen 62 mit den Anschlussflächen 232 an der Befestigungsfläche 20 des Zwischenträgers 2.

[0044] Bei der Montage des Zwischenträgers 2 mit den Halbleiterlasern 4 an der Montagefläche 30 des Montageträgers 3 erfolgt gleichzeitig die Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen den Verbindungsflächen 31 des Montageträgers und den Kontaktflächen 231 des Zwischenträgers. Alle Kontaktflächen 231 befinden sich an der Montageseitenfläche 21 des Zwischenträgers 2. Drahtbond-Verbindungen sind bei diesem Ausführungsbeispiel also lediglich für eine elektrische Kontaktierung der Halbleiterlaser 4 an dem Zwischenträger 2 vorgesehen.

[0045] Insbesondere sind die Kontaktflächen 231 für beide Polaritäten der Halbleiterlaser 4 auf derselben Seite angeordnet, in dem gezeigten Ausführungsbeispiel auf der Montageseitenfläche 251.

[0046] Für den Zwischenträger 2 und/oder den Montageträger 3 eignet sich beispielsweise eine Keramik, etwa Aluminiumnitrid. Keramische Materialien weisen eine vorteilhaft hohe Wärmeleitfähigkeit auf. Alternativ kann beispielsweise auch ein Halbleitermaterial Anwendung finden.

[0047] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Halbleiterlaservorrichtung 1 ferner einen weiteren Zwischenträger 25 auf, wobei der weitere Zwischenträger eine weitere Befestigungsfläche 250 für eine Befestigung eines weiteren Halbleiterlasers 45 und eine senkrecht zur weiteren Befesti-

gungsfläche 250 verlaufende weitere Montageseitenfläche 251 aufweist. An einer der weiteren Montageseitenfläche 251 gegenüberliegenden Seite des weiteren Zwischenträgers 25 ist eine weitere Seitenfläche 252 ausgebildet, die ebenso wie die der Montageseitenfläche 21 gegenüberliegende Seitenfläche 22 des Zwischenträgers 2 in diesem Ausführungsbeispiel frei von der Kontaktbeschichtung 23 ist.

[0048] Die Befestigungsfläche 20 und die weitere Befestigungsfläche 250 sind einander zugewandt, sodass die Halbleiterlaser 4 und der weitere Halbleiterlaser 45 in einem vergleichsweise geringen Abstand zueinander angeordnet werden können.

[0049] Vorzugsweise befinden sich die Emissionsbereiche 40 der Halbleiterlaser 4 auf dem Zwischenträger 2 und des weiteren Halbleiterlasers 45 auf dem weiteren Zwischenträger 25 gemeinsam innerhalb eines Austrittsbereichs 7 in Form einer Ellipse mit einer Längsachse L1 und einer Querachse L2. Die Längsachse L1 beträgt bevorzugt weniger als 1000 µm, oder weniger als 500 µm oder weniger als 300 µm. Die Querachse L2 beträgt bevorzugt weniger als 200 µm oder weniger als 100 µm oder weniger als 60 µm angeordnet.

[0050] Eine derart kompakte Anordnung der Emissionsbereiche vereinfacht die Verwendung von besonders kompakten nachgeordneten Optikelementen. Die Längsachse L1 verläuft senkrecht zur Montagefläche 30 des Montageträgers 3.

[0051] Beispielsweise emittieren die Halbleiterlaser 4 und der weitere Halbleiterlaser 45 insgesamt in drei voneinander verschiedenen Spektralbereichen, etwa im roten, grünen und blauen Spektralbereich, sodass die Halbleiterlaservorrichtung 1 ein RGB-Laser-Modul darstellt, insbesondere in oberflächenmontierbarer und/oder hermetisch dichter Ausführung.

[0052] Insbesondere bei einer Ausgestaltung mit mehreren Emissionsbereichen pro Halbleiterlaser 4, 45 kann durch die beschriebene Anordnung eine große Anzahl von Emissionsbereichen 40 innerhalb eines kleinen Auskoppelbereiches bereitgestellt werden, wobei die Hauptemissionsrichtung 9 parallel zur Montagefläche 30 des Montageträgers 3 verläuft. Die Hauptemissionsrichtung 9 kann aber auch schräg oder senkrecht zur Montagefläche 30 verlaufen.

[0053] Insbesondere können alle externen elektrischen Kontakte 35 der Halbleiterlaservorrichtung 1 an einer der Montagefläche 30 gegenüberliegenden Seite des Montageträgers 3 angeordnet sein, sodass die Halbleiterlaservorrichtung 1 insgesamt als ein oberflächenmontierbares Bauteil ausgebildet ist. Die externen Kontakte 35 können beispielsweise jeweils über Durchkontaktierungen durch den Monta-

geträger 3 mit den zugehörigen Verbindungsflächen 31 des Montageträgers 3 elektrisch leitend verbunden sein.

[0054] Wie in **Fig. 1B** dargestellt, kann die Halbleiterlaservorrichtung ferner optional eine Abdeckung 8 aufweisen, die an dem Montageträger 3 befestigt ist und mittels der die Halbleiterlaservorrichtung 1 hermetisch abgedichtet ist. Beispielsweise ist die Abdeckung 8 durch ein Glas oder einen Kunststoff, der in den von der Halbleiterlaservorrichtung zu emittierenden Strahlungsbereichen durchlässig ist, gebildet.

[0055] Selbstverständlich kann die Anzahl der Zwischenträger 2, 25 und/oder die Anzahl der Halbleiterlaser 4, 45 pro Zwischenträger 2, 25 und/oder die Anzahl der Emissionsbereiche 40 pro Halbleiterlaser 4, 45 in weiten Grenzen variiert werden.

[0056] Das in **Fig. 2** dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem im Zusammenhang mit den **Fig. 1A** bis **1E** beschriebenen Ausführungsbeispiel.

[0057] Im Unterschied hierzu sind die elektrischen Kontaktflächen 231 auf der der Montageseitenfläche 21 gegenüberliegenden Seitenfläche 22 angeordnet. Die elektrisch leitende Verbindung zwischen den elektrischen Kontaktflächen 231 und den zugehörigen Verbindungsflächen 31 des Montageträgers 3 erfolgt jeweils mittels einer Drahtbond-Verbindung 62. An der Montageseitenfläche 21 erfolgt dagegen keine elektrische Kontaktierung des Zwischenträgers 2. Als Verbindungsmittel 61 kann daher auch ein elektrisch isolierendes Material, beispielsweise ein Klebstoff, Anwendung finden.

[0058] Im Unterschied zu dem in den **Fig. 1A** bis **1E** dargestellten Ausführungsbeispiel wird durch die Anordnung der Kontaktflächen 231 allein an der Seitenfläche 22 die Freiheit hinsichtlich der Positionierung der Verbindungsflächen 31 auf der Montagefläche 30 erhöht. Eine Feinjustage der Position des Zwischenträgers 2 und gegebenenfalls des weiteren Zwischenträgers 25 auf dem Montageträger bei der Herstellung der Halbleiterlaservorrichtung 1 wird so vereinfacht.

[0059] Das in den **Fig. 3A** bis **3D** dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem im Zusammenhang mit den **Fig. 1A** bis **1E** beschriebenen Ausführungsbeispiel.

[0060] Im Unterschied hierzu weist der Zwischenträger 2 sowohl an der Montageseitenfläche 21 als auch an der gegenüberliegenden Seitenfläche 22 Kontaktflächen 231 auf. Die Kontaktbeschichtung 23 erstreckt sich also insgesamt über drei Außenflächen des Zwischenträgers 2. Auf jeder der Seitenflächen sind in dem gezeigten Ausführungsbeispiel jeweils

Kontaktflächen 231 einer Polarität angeordnet. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

[0061] Die Kontaktflächen 231 an der Montageseitenfläche 21 sind mit den Anschlussflächen 232 verbunden, die die Lasermontagebereiche 24 bilden. Die elektrische Kontaktierung der Kontaktflächen 231 auf der der Montageseitenfläche 21 gegenüberliegenden Seitenfläche 22 erfolgt wiederum über Drahtbond-Verbindungen 62. Zur verbesserten Darstellbarkeit sind in **Fig. 3A** nur einige Drahtbond-Verbindungen 62 gezeichnet. Mit einem derartigen dreiseitig metallisierten Zwischenträger 2 können die insgesamt erforderlichen Kontaktflächen 231 auf zwei Seitenflächen des Zwischenträgers 2 aufgeteilt werden. Bei gleicher Größe der Kontaktflächen kann so die Ausdehnung des Zwischenträgers 2 entlang der Hauptemissionsrichtung 9 verringert werden. Dadurch können noch kleinere Bauformen realisiert werden.

[0062] Die Ausführungen zum Zwischenträger 2 gelten analog für den weiteren Zwischenträger 25 mit den weiteren Kontaktflächen 261.

[0063] Wie in dem in den **Fig. 1A** bis **1E** beschriebenen Ausführungsbeispiel ist jedoch die Position des Zwischenträgers 2 und des weiteren Zwischenträgers 25 auf dem Montageträger 3 aufgrund der an der Montageseitenfläche 21 angeordneten Kontaktflächen 231 vorgegeben, sodass die Zwischenträger 2, 25 bei der Herstellung der Halbleiterlaservorrichtung 1 nur noch stark eingeschränkt zueinander verschoben werden können, insbesondere entlang der Hauptemissionsrichtung 9.

[0064] Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder den Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Bezugszeichenliste

1	Halbleiterlaservorrichtung
2	Zwischenträger
20	Befestigungsfläche
21	Montageseitenfläche
22	Seitenfläche
23	Kontaktbeschichtung
231	Kontaktfläche
232	Anschlussfläche

24	Lasermontagebereich
25	weiterer Zwischenträger
250	weitere Befestigungsfläche
251	weitere Montageseitenfläche
252	weitere Seitenfläche
261	weitere Kontaktfläche
3	Montageträger
30	Montagefläche
35	Kontakt
31	Verbindungsfläche
4	Halbleiterlaser
40	Emissionsbereich
45	weiterer Halbleiterlaser
61	Verbindungsmittel
62	Drahtbond-Verbindung
7	Austrittsbereich
8	Abdeckung
9	Hauptemissionsrichtung
L1	Längsachse
L2	Querachse

Patentansprüche

- Halbleiterlaservorrichtung (1) mit zumindest einem Halbleiterlaser (4), der über einen Zwischenträger (2) an einer Montagefläche (30) eines Montageträgers (3) befestigt ist, wobei
 - der Zwischenträger (2) eine Befestigungsfläche (20) aufweist, an der der zumindest eine Halbleiterlaser (4) befestigt ist;
 - der Zwischenträger (2) eine Montageseitenfläche (21) aufweist, die senkrecht zur Befestigungsfläche (20) verläuft und an der der Zwischenträger (2) an der Montagefläche (30) des Montageträgers (3) befestigt ist; und
 - der Zwischenträger (2) zumindest zwei elektrische Kontaktflächen (231) aufweist, wobei die zumindest zwei elektrischen Kontaktflächen (23) jeweils mit einer Verbindungsfläche (31) des Montageträgers (3) elektrisch leitend verbunden sind und parallel zur Montagefläche (30) des Montageträgers (3) verlaufen.
- Halbleiterlaservorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei
 - eine Hauptemissionsrichtung (9) des zumindest einen Halbleiterlasers (4) schräg oder parallel zur Montagefläche (30) des Montageträgers (3) verläuft; und
 - die elektrischen Kontaktflächen (231) durch eine Kontaktbeschichtung (23) des Zwischenträgers (2)

gebildet sind, wobei die Kontaktbeschichtung (23) auf die Befestigungsfläche (20) des Zwischenträgers (2) geführt ist und wobei die Kontaktbeschichtung (23) auf der Befestigungsfläche (20) zumindest zwei Anschlussflächen (232) für die elektrische Kontaktierung des Halbleiterlasers (4) aufweist.

3. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der zumindest eine Halbleiterlaser (4) eine Mehrzahl von Emissionsbereichen (40), die unabhängig voneinander ansteuerbar sind, aufweist.

4. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest eine der elektrischen Kontaktflächen (231) auf der Montageseitenfläche (21) angeordnet ist.

5. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest eine der elektrischen Kontaktflächen (231) auf einer der Montageseitenfläche (21) gegenüber liegenden Seitenfläche (22) des Zwischenträgers (2) angeordnet ist.

6. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach Anspruch 5, wobei zumindest eine der elektrischen Kontaktflächen (231) auf der Montageseitenfläche (21) und zumindest eine der Kontaktflächen (231) auf der Seitenfläche (22) des Zwischenträgers (2) angeordnet ist.

7. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei alle elektrischen Kontaktflächen (231) des Zwischenträgers (2) entweder auf der Montageseitenfläche (21) oder auf einer der Montageseitenfläche (21) gegenüberliegenden Seitenfläche (22) des Zwischenträgers (2) angeordnet sind.

8. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Halbleiterlaservorrichtung (1) einen weiteren Zwischenträger (25) mit einer weiteren Befestigungsfläche (250) aufweist, wobei

- der weitere Zwischenträger (25) eine weitere Montageseitenfläche (251) aufweist, die senkrecht zur weiteren Befestigungsfläche (250) verläuft und an der der weitere Zwischenträger (25) an der Montagefläche (30) des Montageträgers (3) befestigt ist;
- der weitere Zwischenträger (25) zumindest zwei weitere elektrische Kontaktflächen (261) aufweist, wobei die zumindest zwei weiteren elektrischen Kontaktflächen (261) mit dem Montageträger (3) elektrisch leitend verbunden sind und parallel zur Montagefläche (30) des Montageträgers (3) verlaufen; und
- ein weiterer Halbleiterlaser (45) an der weiteren Befestigungsfläche (250) befestigt ist.

9. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach Anspruch 8, wobei die Befestigungsfläche (20) und die weitere Befestigungsfläche (250) einander zugewandt sind.

10. Halbleiterlaservorrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Halbleiterlaservorrichtung (1) eine Abdeckung (8) aufweist, die an dem Montageträger (3) befestigt ist und mittels der die Halbleiterlaservorrichtung (1) hermetisch abgedichtet ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1A

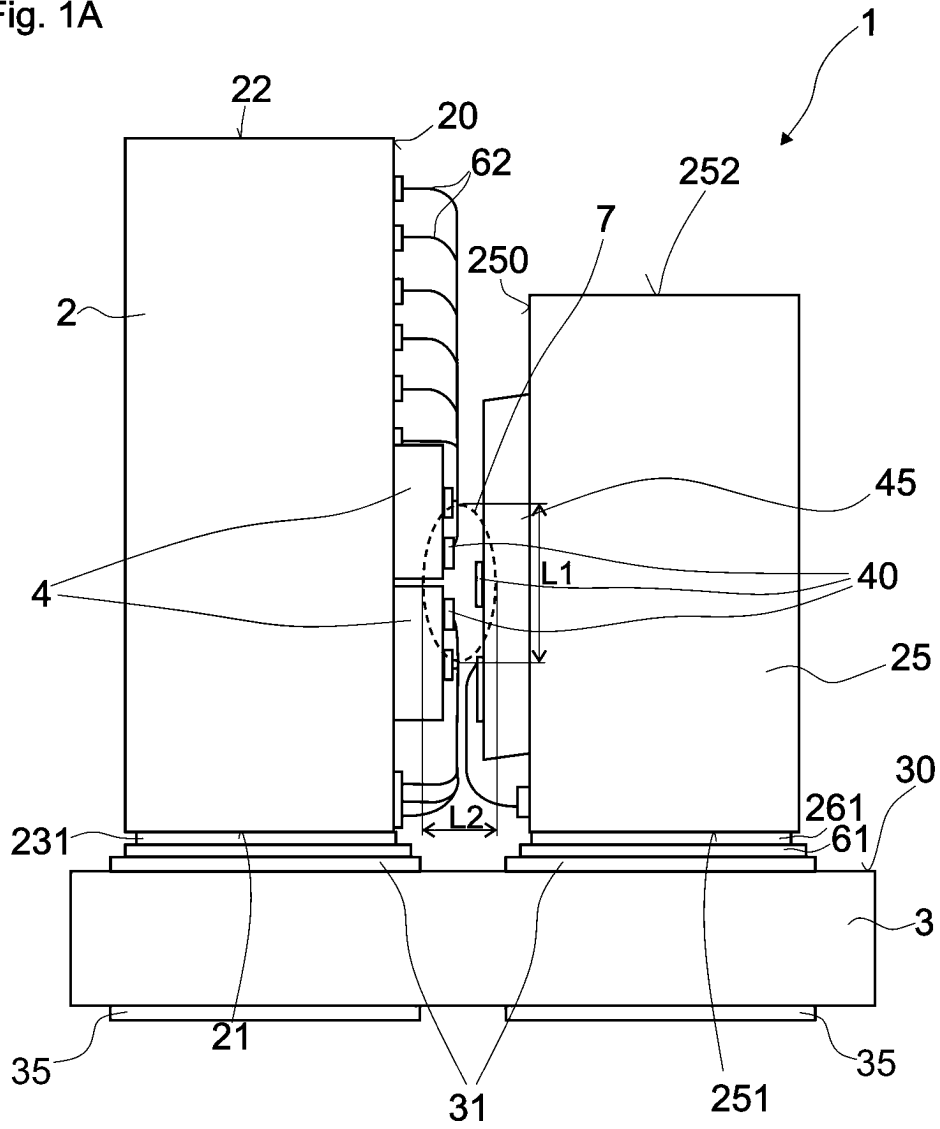


Fig. 1B

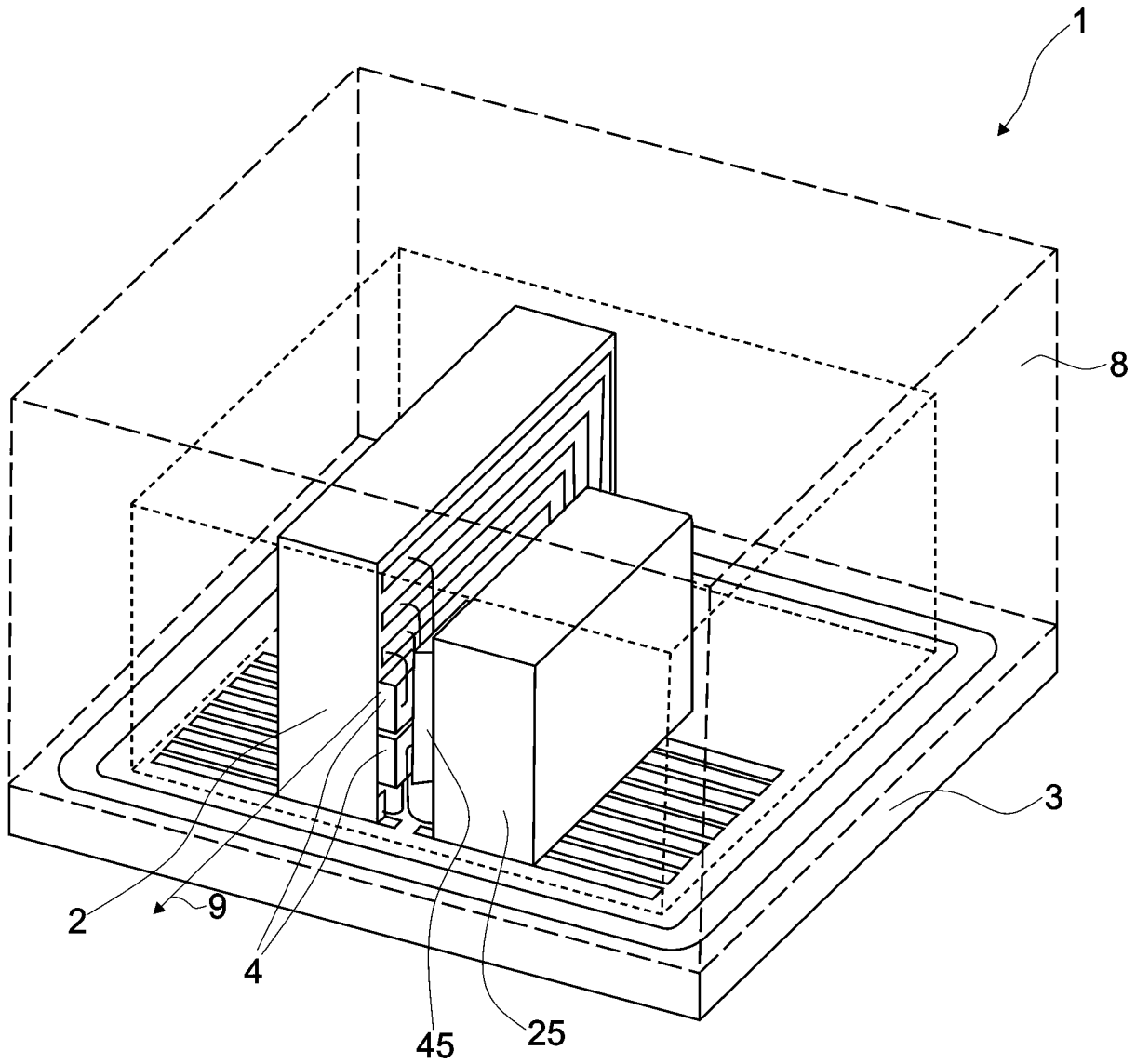


Fig. 1C

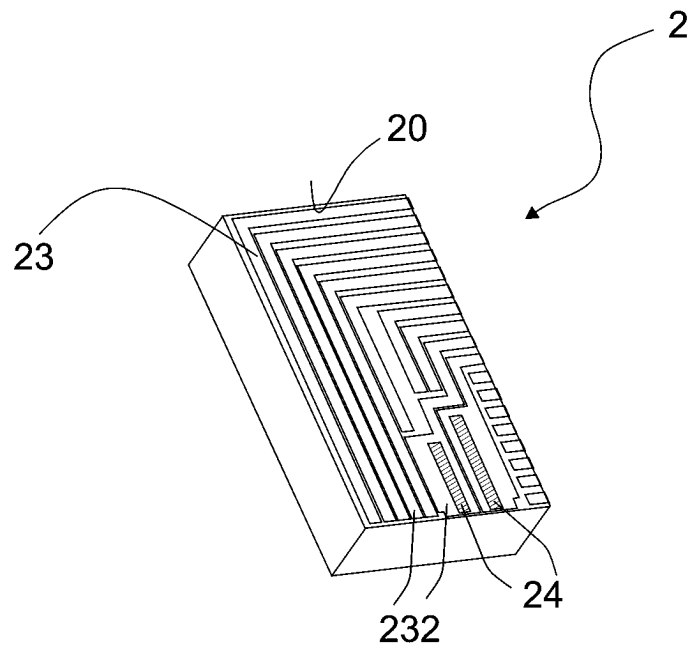


Fig. 1D

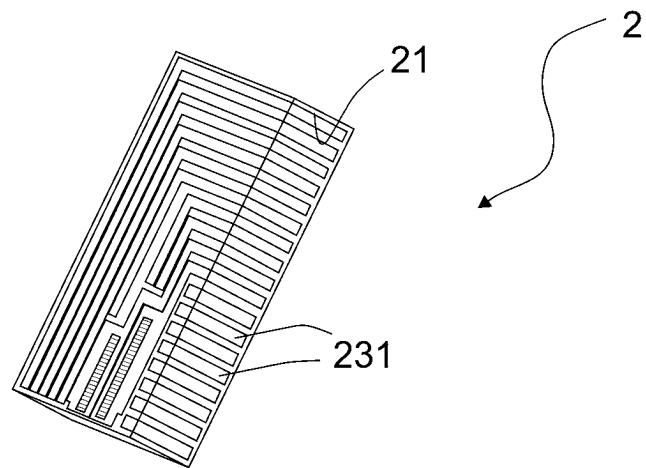


Fig. 1E

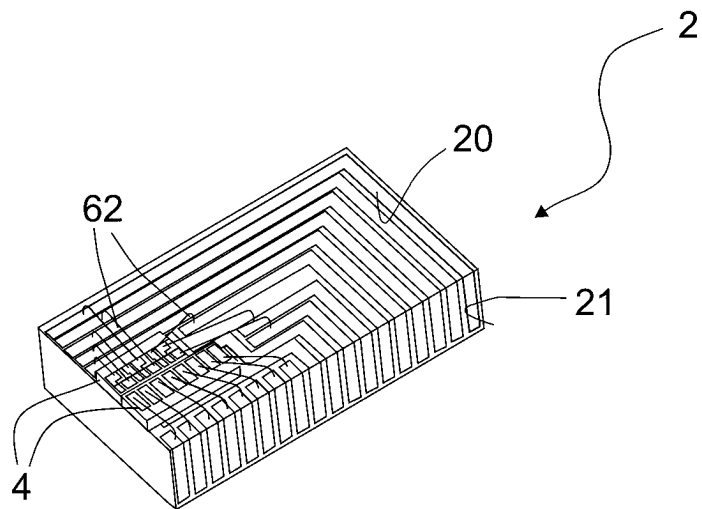


Fig. 2

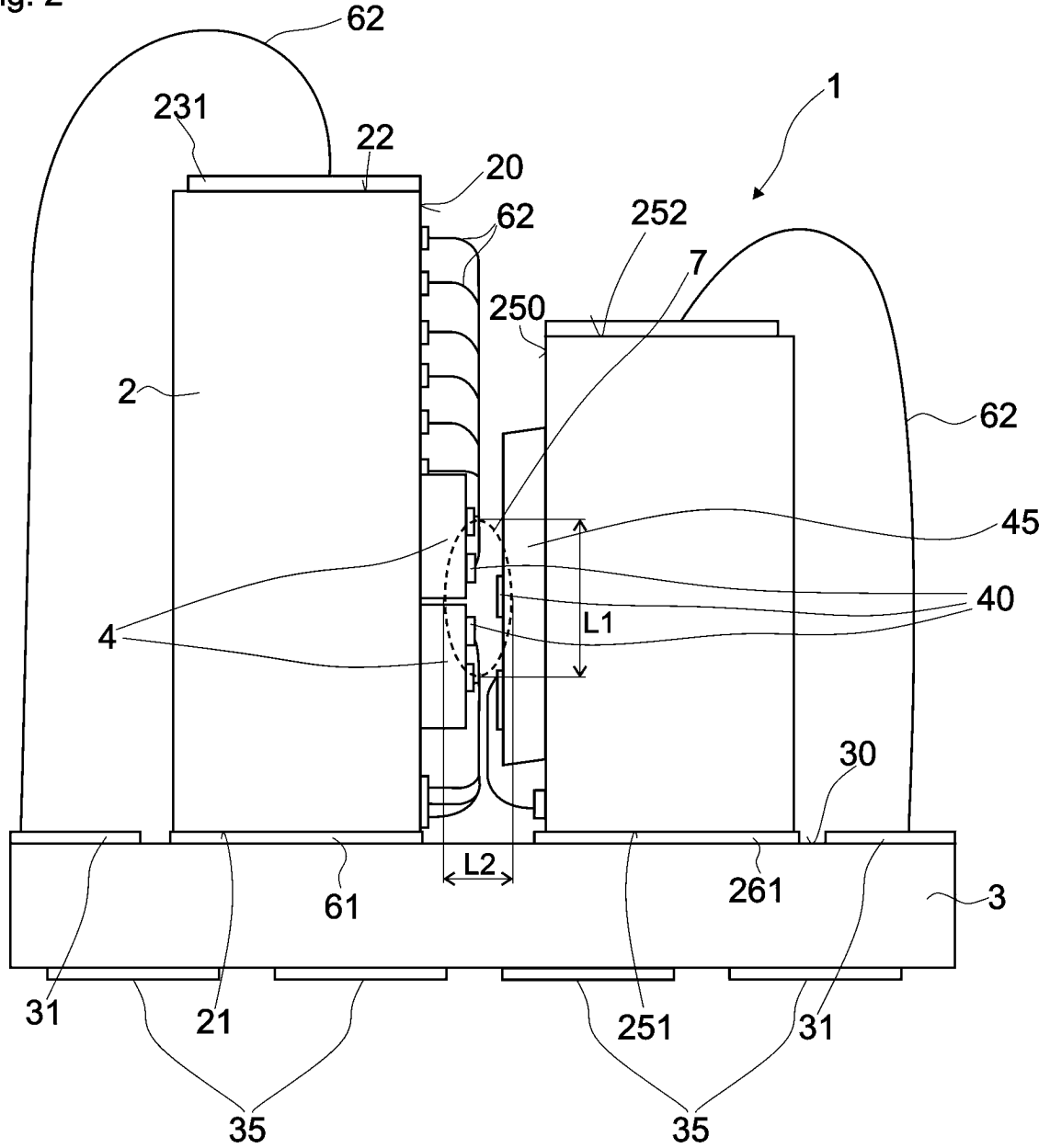


Fig. 3C

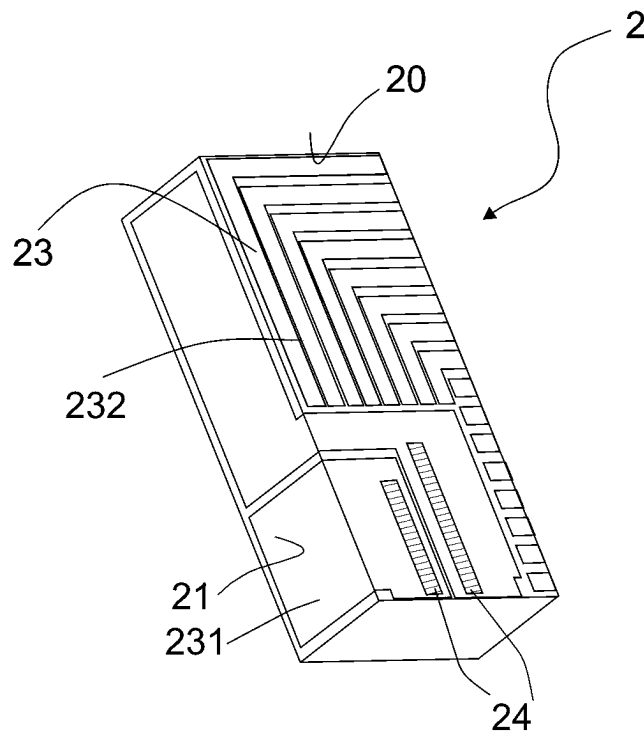


Fig. 3D

