



(10) **DE 10 2011 116 534 B4** 2022.06.23

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 116 534.0**
(22) Anmeldetag: **20.10.2011**
(43) Offenlegungstag: **25.04.2013**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **23.06.2022**

(51) Int Cl.: **H01S 5/022 (2021.01)**
H01L 23/04 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**OSRAM Opto Semiconductors Gesellschaft mit
beschränkter Haftung, 93055 Regensburg, DE**

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

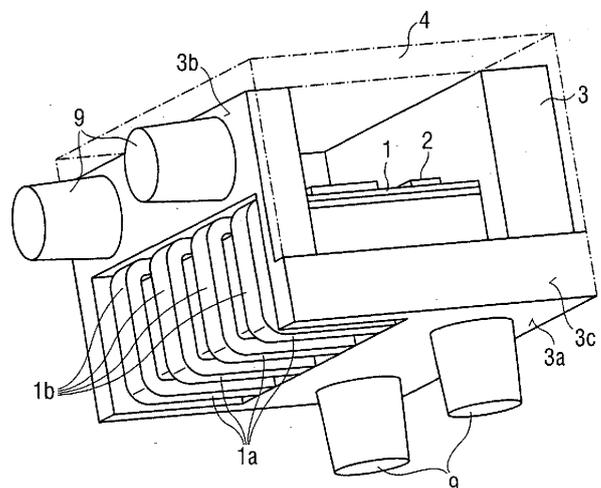
(72) Erfinder:
**Wojcik, Andreas, 93053 Regensburg, DE;
Haushalter, Martin, 93055 Regensburg, DE; Maric,
Josip, 93161 Sinzing, DE; Möllmer, Frank, 93080
Matting b. Pentling, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

(54) Bezeichnung: **Strahlungsemittierendes Bauelement**

(57) Hauptanspruch: Strahlungsemittierendes Bauelement mit

- einem metallischen Trägerkörper (1), der zumindest zwei Anschlussstellen (1a, 1b) zur elektrischen Kontaktierung des Bauelements umfasst,
- einem Laserdiodenchip (2), der am metallischen Trägerkörper (1) befestigt ist und mit den zumindest zwei Anschlussstellen (1a, 1b) elektrisch leitend verbunden ist,
- einem Gehäuse (3), das den metallischen Trägerkörper (1) stellenweise umgibt und das eine Bodenfläche (3a) und eine zur Bodenfläche quer verlaufende Seitenfläche (3b) umfasst,
- einem Strahlungsausstrittsfenster (4) an einer weiteren Seitenfläche (3c) des Gehäuses (3), wobei
- das Gehäuse (3) mit einem Kunststoff gebildet ist,
- sich die Anschlussstellen (1a, 1b) jeweils zumindest stellenweise entlang der Bodenfläche (3a) und der zur Bodenfläche quer verlaufenden Seitenfläche (3b) des Gehäuses (3) erstrecken,
- das Bauelement mittels der Anschlussstellen (1a, 1b) oberflächenmontierbar ist, derart, dass die Bodenfläche (3a) oder die Seitenfläche (3b) eine Montagefläche des Bauelements ausbildet,
- das Strahlungsausstrittsfenster (4) einer Strahlungsausstrittsfläche (2a) des Laserdiodenchips (2) zugewandt ist,
- das Strahlungsausstrittsfenster ...



(56) Ermittelter Stand der Technik:

| | | |
|----|------------------|----|
| DE | 100 06 738 | A1 |
| DE | 101 22 002 | A1 |
| DE | 103 23 857 | A1 |
| DE | 10 2006 032 416 | A1 |
| DE | 10 2007 062 044 | A1 |
| US | 2007 / 0 269 927 | A1 |
| US | 2007 / 0 284 708 | A1 |
| US | 2008 / 0 230 790 | A1 |
| US | 2011 / 0 079 801 | A1 |
| US | 5 035 483 | A |
| US | 5 838 703 | A |
| US | 5 844 257 | A |
| US | 6 008 529 | A |
| WO | 02/ 017 451 | A1 |
| JP | 2011- 91 344 | A |

Beschreibung

[0001] Es wird ein strahlungsemittierendes Bauelement angegeben.

[0002] Die Druckschrift WO 02/ 17 451 A1 beschreibt ein strahlungsemittierendes Bauelement.

[0003] Die Druckschrift US 2007 / 0 284 708 A1 beschreibt ein optisches Halbleiterbauelement, welches ein Gehäuse sowie zwei Paar Elektroden und optische Halbleiterchips aufweist, die beispielsweise als Laserdioden ausgebildet sind. Die zwei Paar Elektroden umfassen Endabschnitte, wobei jeweils ein erster Endabschnitt einer ersten Elektrode einen optischen Halbleiterchip aufweist, der auf dem jeweiligen ersten Endabschnitt befestigt und mit diesem elektrisch verbunden ist. Ferner ist jeweils ein zweiter Endabschnitt einer zweiten Elektrode auf einer dem jeweiligen ersten Endabschnitt gegenüberliegenden Seite angeordnet und mittels Bonddrähten elektrisch mit dem jeweiligen optischen Halbleiterchip verbunden.

[0004] Die Druckschrift US 2011 / 0 079 801 A1 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Gehäusen, umfassend einen optoelektronischen Halbleiterchip und ein Substrat, bei dem Halbleiterchips auf einem Keramiksubstrat oder einer Leiterplatte befestigt und anschließend mit Bonddrähten versehen werden.

[0005] Die Druckschrift US 2007 / 0 269 927 A1 beschreibt ein oberflächenmontierbares Bauteil mit einem Gehäuse, in welchem eine Ausnehmung ausgebildet ist. Die Oberfläche von dem Gehäuse und Teile der Ausnehmung sind mit einer Metallisierung versehen. Teile der Metallisierung 1 formen elektrische Anschlüsse.

[0006] Weitere strahlungsemittierende Bauelemente sind in den Druckschriften DE 10 2006 032 416 A1, US 2008 / 0 230 790 A1, DE 103 23 857 A1, US 5 844 257 A und US 5 035 483 A beschrieben.

[0007] Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein strahlungsemittierendes Bauelement anzugeben, das besonders vielseitig einsetzbar ist.

[0008] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements umfasst das strahlungsemittierende Bauelement einen metallischen Trägerkörper. Der metallische Trägerkörper kann beispielsweise aus einem Metall bestehen. Ferner ist es möglich, dass der metallische Trägerkörper mit einem Grundmaterial gebildet ist, das an seiner Außenfläche mit einem Metall beschichtet ist. Bei dem Grundmaterial kann es sich beispielsweise auch um ein Metall handeln, dass sich vom Metall

an der Außenfläche unterscheidet. In jedem Fall weist der metallische Trägerkörper zumindest an seiner Außenfläche metallische Eigenschaften auf.

[0009] Der metallische Trägerkörper ist dabei vorzugsweise mehrteilig ausgebildet. Die Teile des metallischen Trägerkörpers sind dabei nicht direkt elektrisch leitend miteinander verbunden. Das heißt, erst ein elektrisches Anschließen des strahlungsemittierenden Bauelements am Bestimmungsort stellt eine elektrisch leitende Verbindung zwischen diesen Teilen des metallischen Trägerkörpers her.

[0010] Ferner können Teile des metallischen Trägerkörpers, die elektrisch nicht miteinander verbunden sind, durch Kontaktdrähte (so genannte Bonddrähte, zum Beispiel aus Gold) miteinander verbunden werden.

[0011] Der metallische Trägerkörper ist beispielsweise als so genannter Leiterraum (englisch: lead-frame) ausgebildet. Das heißt, der metallische Trägerkörper ist dann durch einen strukturierten Metallstreifen gebildet. Der metallische Trägerkörper umfasst zumindest zwei Anschlussstellen zur elektrischen Kontaktierung des Bauelements. Über die zwei Anschlussstellen kann das strahlungsemittierende Bauelement von außen elektrisch kontaktiert werden, das heißt die zumindest zwei Anschlussstellen sind mit aktiven Komponenten des strahlungsemittierenden Bauelements elektrisch leitend verbunden.

[0012] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements umfasst das strahlungsemittierende Bauelement einen Laserdiodenchip, der am metallischen Trägerkörper befestigt ist. Der Laserdiodenchip ist dabei über den metallischen Trägerkörper mit den zumindest zwei Anschlussstellen elektrisch leitend verbunden. Bei dem Laserdiodenchip handelt es sich um eine kantenemittierende Halbleiterlaserdiode.

[0013] Der Laserdiodenchip kann im Betrieb zur Erzeugung von elektromagnetischer Strahlung im Spektrum von UV-Strahlung bis Infrarotstrahlung geeignet sein. Insbesondere kann der Laserdiodenchip auch zur Erzeugung von farbigem Licht, wie beispielsweise rotem, blauem oder grünem Licht geeignet sein.

[0014] Zur Befestigung des Laserdiodenchips am metallischen Trägerkörper kann dieser beispielsweise durch Löten oder Kleben am metallischen Trägerkörper befestigt sein. Dabei ist es möglich, dass über ein Verbindungsmittel, das zwischen Laserdiodenchip und metallischen Trägerkörper angeordnet ist, auch ein elektrisch leitender Kontakt zwischen dem Laserdiodenchip und dem metallischen Trägerkörper vermittelt wird. Bei dem Verbindungsmittel

kann es sich dann insbesondere um ein elektrisch leitendes Lot oder einen elektrisch leitenden Klebstoff handeln.

[0015] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitternden Bauelements umfasst das strahlungsemitternde Bauelement ein Gehäuse, das den metallischen Trägerkörper stellenweise umgibt. Das Gehäuse bildet zumindest einen Teil der Außenfläche des strahlungsemitternden Bauelements aus. Der metallische Trägerkörper kann dabei stellenweise direkt und formschlüssig an das Gehäuse grenzen und beispielsweise zur Verbindung mit dem Gehäuse in dieses eingebettet sein. Dazu kann der metallische Trägerkörper mit dem Material des Gehäuses beispielsweise umspritzt sein.

[0016] Teile des metallischen Trägerkörpers, zum Beispiel zumindest die Anschlussstellen zur elektrischen Kontaktierung des Bauelements, sind vom Gehäuse unbedeckt und von außerhalb des strahlungsemitternden Bauelements zumindest stellenweise frei zugänglich. Wenn der metallische Trägerkörper mehrteilig ausgebildet ist, kann ein mechanischer Zusammenhalt der Teile des metallischen Trägerkörpers durch das Gehäuse vermittelt werden.

[0017] Das Gehäuse kann im Hinblick auf seine Grundform beispielsweise würfel- oder quaderartig ausgebildet sein. Das strahlungsemitternde Bauelement ist damit besonders einfach verbaubar, da diese äußere Form ein einfaches und genaues Greifen des strahlungsemitternden Bauelements ermöglicht.

[0018] Das Gehäuse umgibt den metallischen Trägerkörper und die auf dem metallischen Trägerkörper aufgebrachten Komponenten nicht vollständig, sondern es weist beispielsweise zumindest eine Öffnung aus, durch die vom Laserdiodenchip im Betrieb erzeugte elektromagnetische Strahlung nach außen dringen kann.

[0019] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitternden Bauelements ist das Gehäuse mit einem Kunststoff gebildet. Das Gehäuse kann dabei als so genanntes Premould-Gehäuse ausgeführt sein. Das Gehäuse ist dabei beispielsweise mittels Spritzpressens oder Spritzgießens hergestellt.

[0020] Beispielsweise wird das Gehäuse durch Umspritzen des metallischen Trägerkörpers, das heißt zum Beispiel eines bereits strukturierten Metallstreifens, mit dem Gehäusematerial hergestellt. Dadurch entsteht ein Gehäuse, das zumindest eine Kavität aufweist, in der die aktiven Elemente des Gehäuses angeordnet sein können. Beispielsweise

ist der Laserdiodenchip in der Gehäusekavität angeordnet.

[0021] Teile des metallischen Trägerkörpers verlaufen durch das Gehäuse hindurch und bilden an der den aktiven Komponenten, insbesondere dem Laserdiodenchip, abgewandten Seite des Gehäuses insbesondere die Anschlussstellen zur elektrischen Kontaktierung des Bauelements aus, an denen das strahlungsemitternde Bauelement von außen elektrisch kontaktiert werden kann.

[0022] Zur Bildung des Gehäuses kann beispielsweise ein Flüssigkristallpolymer oder ein anderer Kunststoff Verwendung finden.

[0023] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitternden Bauelements erstrecken sich die Anschlussstellen jeweils zumindest stellenweise entlang einer Bodenfläche und einer zur Bodenfläche quer verlaufenden Seitenfläche des Gehäuses. Die Bodenfläche und die Seitenfläche des Gehäuses grenzen dabei direkt aneinander und können beispielsweise auch senkrecht zueinander stehen. Die Anschlussstellen verlaufen damit nicht nur entlang einer Bodenfläche oder nur entlang einer Seitenfläche, sondern überspannen zumindest zwei das Gehäuse nach außen begrenzende Flächen zumindest stellenweise.

[0024] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitternden Bauelements ist das Bauelement mittels der Anschlussstellen oberflächenmontierbar, derart, dass die Bodenfläche oder die Seitenfläche eine Montagefläche des Bauelements ausbildet. Das heißt, das strahlungsemitternde Bauelement kann mittels einer Oberflächenmontagetechnik (englisch: surface-mounting technology, SMT) am gewünschten Einsatzort befestigt und elektrisch kontaktiert werden. Es handelt sich bei dem strahlungsemitternden Bauelement daher um ein oberflächenmontierbares Bauelement (surface-mounted device, SMD).

[0025] Dabei kann das strahlungsemitternde Bauelement in zumindest zwei Orientierungen am Zielort montiert werden. Entweder bildet die Bodenfläche eine Montagefläche des Bauelements aus oder die zur Bodenfläche quer verlaufende Seitenfläche bildet die Montagefläche aus. Damit kann das Bauelement - abhängig vom Verlauf der Bodenfläche relativ zur Seitenfläche - in zumindest zwei unterschiedlichen Orientierungen montiert werden. Dies ist insbesondere dadurch ermöglicht, dass sich die Anschlussstellen sowohl entlang der Bodenfläche als auch entlang der Seitenfläche erstrecken.

[0026] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitternden Bauelements umfasst das strahlungsemitternde Bauelement ein Strah-

lungsaustrittsfenster an einer weiteren Seitenfläche des Gehäuses, wobei das Strahlungsaustrittsfenster einer Strahlungsaustrittsfläche des Laserdiodenchips zugewandt ist. Das heißt, das Strahlungsaustrittsfenster ist dem Laserdiodenchip in dessen Abstrahlrichtung nachgeordnet und zumindest ein Großteil der vom Laserdiodenchip im Betrieb emittierten elektromagnetischen Strahlung trifft auf das Strahlungsaustrittsfenster. Ein Großteil der Strahlung, die auf das Strahlungsaustrittsfenster trifft, bevorzugt wenigstens 75 % dieser Strahlung, treten durch das Strahlungsaustrittsfenster aus und verlassen auf diese Weise das strahlungsemitterende Bauelement.

[0027] Das Strahlungsaustrittsfenster ist zumindest im Bereich eines Strahlungsdurchtritts der vom Laserdiodenchip im Betrieb erzeugten elektromagnetischen Strahlung für diese Strahlung durchlässig ausgebildet. Das Gehäuse ist im Bereich des Strahlungsaustrittsfensters nicht vorhanden, beispielsweise wird schon bei der Herstellung des Gehäuses eine, relativ zu anderen Seitenflächen des Gehäuses abgesenkte Seitenfläche hergestellt, an die sich das Strahlungsaustrittsfenster anschließt. Das Strahlungsaustrittsfenster kann dazu beispielsweise mit einem klarsichtig transparentem Gehäusedeckel ausgebildet sein.

[0028] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitterenden Bauelements umfasst das strahlungsemitterende Bauelement einen metallischen Trägerkörper, der zumindest zwei Anschlussstellen zur elektrischen Kontaktierung des Bauelements umfasst, einen Laserdiodenchip, der am metallischen Trägerkörper befestigt ist und mit den zumindest zwei Anschlussstellen elektrisch leitend verbunden ist und ein Gehäuse, das den metallischen Trägerkörper stellenweise umgibt und das eine Bodenfläche und eine zur Bodenfläche quer verlaufende Seitenfläche umfasst. Das Gehäuse ist dabei mit einem Kunststoff gebildet, die Anschlussstellen erstrecken sich jeweils zumindest stellenweise entlang der Bodenfläche und der zur Bodenfläche quer verlaufenden Seitenfläche des Gehäuses und das Bauelement ist mittels der Anschlussstellen oberflächenmontierbar, derart, dass die Bodenfläche oder die Seitenflächen eine Montagefläche des Bauelements ausbildet. Das strahlungsemitterende Bauelement umfasst ein Strahlungsaustrittsfenster an einer weiteren Seitenfläche des Gehäuses. Die Bodenfläche, die Seitenfläche und die weitere Seitenfläche sind jeweils im Wesentlichen senkrecht zueinander. Das Strahlungsaustrittsfenster ist einer Strahlungsaustrittsfläche des Laserdiodenchips zugewandt und ist zumindest im Bereich eines Strahlungsdurchtritts von vom Laserdiodenchip im Betrieb erzeugter Strahlung für diese Strahlung durchlässig. Das Gehäuse ist im Bereich des Strahlungsaustrittsfensters nicht vor-

handen oder weist relativ zu den verbleibenden Seitenflächen des Gehäuses eine abgesenkte Seitenfläche auf, an die sich das Strahlungsaustrittsfenster anschließt. Bei dem Laserdiodenchip handelt es sich um eine kantenemittierende Halbleiterlaserdioden.

[0029] Eine einem hier beschriebenen strahlungsemitterenden Bauelement zugrundeliegende Idee besteht dabei darin, dass über eine Montage des Bauelements mit der Bodenfläche als Montagefläche oder der Seitenfläche als Montagefläche die Abstrahlcharakteristik des Bauelements besonders einfach an die Einsatzbedingungen für das Bauelement angepasst werden kann. Ein Laserdiodenchip weist parallel beziehungsweise senkrecht zum aktiven Bereich, beispielsweise einem pn-Übergang, unterschiedliche Divergenzwinkel auf (so genannte fast axis und slow axis). Je nach gewünschter Anwendung variiert die gewünschte Ausrichtung der Divergenzwinkel im Raum. Durch die Montage des strahlungsemitterenden Bauelements mit der Bodenfläche oder der Seitenfläche als Montagefläche kann auf einfache Weise ausgewählt werden, in welche Richtungen sich größere oder kleinere Divergenzwinkel ergeben sollen. Zum Beispiel verläuft die Bodenfläche des Gehäuses parallel zum pn-Übergang der aktiven Zone. Die Seitenfläche des Gehäuses kann dann quer, insbesondere senkrecht, zum pn-Übergang verlaufen.

[0030] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitterenden Bauelements grenzen Bereiche des Laserdiodenchips, die dem metallischen Trägerkörper nicht zugewandt sind, an Luft oder ein anderes Gas. Mit anderen Worten ist der Laserdiodenchip vorliegend nicht mit einem strahlungsdurchlässigen Material vergossen, sondern abgesehen dort, wo er am metallischen Trägerkörper befestigt ist, weist der Laserdiodenchip freiliegende und frei zugängliche Außenflächen auf. Das heißt, es gibt keinen direkten Kontakt zwischen dem Laserdiodenchip und beispielsweise einem Kunststoff, der das Gehäuse des strahlungsemitterenden Bauelements bildet. Auf diese Weise kann auch kein mechanischer Stress aufgrund unterschiedlicher Längenausdehnungskoeffizienten zwischen dem Halbleitermaterial des Laserdiodenchips und dem Kunststoff auftreten. Das derart ausgebildete strahlungsemitterende Bauelement, bei dem der Laserdiodenchip zumindest stellenweise an Luft oder ein anderes Gas grenzt, zeichnet sich daher durch eine besonders hohe Alterungsstabilität und Ausfallsicherheit aus.

[0031] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitterenden Bauelements ist an der Bodenfläche und an der Seitenfläche des Gehäuses jeweils zumindest ein Passstift ausgebildet. Der Passstift kann dabei integraler Bestandteil des Geh-

äuses sein, das heißt der Passstift kann mit dem Gehäuse einteilig ausgebildet sein und aus demselben Material wie das Gehäuse bestehen.

[0032] Beispielsweise sind an der Bodenfläche und an der Seitenfläche, entlang der sich die Anschlussstellen zumindest stellenweise erstrecken, jeweils zwei Passstifte ausgebildet. Über die Passstifte kann eine Justage des strahlungsemittierenden Bauelements bei der Montage des Bauelements erfolgen. Das heißt, über die am Gehäuse angebrachten oder in das Gehäuse integrierten Passstifte kann eine formschlüssige Positionierung in entsprechende Bohrungen beispielsweise einer Leiterplatte erfolgen.

[0033] Das strahlungsemittierende Bauelement kann auf diese Weise besonders genau am Bestimmungsort montiert werden, ohne dass eine aufwändige Justage notwendig ist. Da ein Gehäuse, das als Premould-Gehäuse ausgebildet ist, besonders geringe Fertigungstoleranzen aufweist, kann eine besonders genaue Justage des strahlungsemittierenden Bauelements am Bestimmungsort ohne hohen Justageaufwand erfolgen, wenn das Gehäuse ein Premould-Gehäuse ist und Passstifte an der Bodenfläche und der Seitenfläche zur Montage aufweist.

[0034] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements weist das Strahlungsausstrittsfenster zumindest im Bereich des Strahlungsdurchtritts eine gezielt eingestellte mittlere Rauheit auf. Das heißt, das Strahlungsausstrittsfenster ist im Bereich des Strahlungsdurchtritts nicht glatt ausgebildet, sondern gezielt aufgeraut. Es wurde dabei festgestellt, dass ein Aufrauen des Strahlungsausstrittsfensters, wenigstens dort, wo Strahlung durch das Strahlungsausstrittsfenster tritt, ein inhomogenes Intensitätsprofil der vom Laserdiodenchip im Betrieb erzeugten elektromagnetischen Strahlung homogenisieren kann. Insbesondere, wenn es sich bei dem Laserdiodenchip um einen Breitstreifenlaser oder einen Multimodenlaser handelt, kann der Betrachter im Fernfeld lokale Maxima, so genannte Hot-Spots, wahrnehmen. Durch die gezielte Aufrauung, zumindest im Bereich des Strahlungsdurchtritts, können diese Inhomogenitäten reduziert werden.

[0035] Die Aufrauung ist dabei vorzugsweise statistisch, das heißt mittels Analyseverfahren wie beispielsweise einer FourierTransformation ist keine Periodizität der Aufrauung zu erkennen. Die mittlere Rauheit der Aufrauung ist im Bereich der Wellenlänge der vom Laserdiodenchip im Betrieb erzeugten elektromagnetischen Strahlung. Insbesondere kann die mittlere Rauheit dabei aus einem Bereich von wenigstens 0,5 bis höchstens 1,5 einer Peakwellenlänge der vom Laserdiodenchip im Betrieb erzeugten

Strahlung liegen. Die Peakwellenlänge ist die Wellenlänge größter Intensität der emittierten Strahlung. Bevorzugt liegt die mittlere Rauheit in einem Bereich von wenigstens 0,75 bis höchstens 1,25 der Peakwellenlänge der vom Laserdiodenchip im Betrieb erzeugten Strahlung.

[0036] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements umfasst das strahlungsemittierende Bauelement einen Transistor zum Schalten des Laserdiodenchips und eine Parallelschaltung von wenigstens zwei Kondensatoren zur Energieversorgung des Laserdiodenchips, wobei der Transistor und die Kondensatoren auf dem metallischen Träger befestigt sind und mit den zumindest zwei Anschlussstellen elektrisch leitend verbunden sind und das Bauelement zur Erzeugung von Laserpulsen geeignet ist.

[0037] Insbesondere die Verwendung von mehreren Kondensatoren kann die Zeitkonstante einer Entladung der in den Kondensatoren gespeicherten elektrischen Energie, also die Zeitkonstante der Einprägung des elektrischen Stroms in den Laserdiodenchip, verkürzen. Aufgrund der Tatsache, dass der Transistor, die Kondensatoren und die Anschlussstellen auf dem gleichen metallischen Träger und damit räumlich besonders nah zueinander angeordnet sind, verringern sich die Signalwege im strahlungsemittierenden Bauelement, was die Induktivität des Systems verringert und eine besonders kurze Abfolge von Laserpulsen ermöglicht. Beispielsweise kann das strahlungsemittierende Bauelement auf diese Weise zur Erzeugung von Nanosekunden-Laserimpulsen geeignet sein.

[0038] Das hier beschriebene strahlungsemittierende Bauelement zeichnet sich insbesondere durch seine kleinen äußeren Abmessungen aus, die eine besonders nahe räumliche Anordnung der Komponenten des strahlungsemittierenden Bauelements wie dem Transistor, den Kondensatoren und dem Laserdiodenchip zueinander ermöglichen. Beispielsweise beträgt die Länge des strahlungsemittierenden Bauelements zwischen wenigstens 7,5 und höchstens 12,5 mm, die Breite beträgt zwischen wenigstens 5 und höchstens 9 mm und die Höhe beträgt zwischen wenigstens 3 und höchstens 7 mm. Bei einem solchen strahlungsemittierenden Bauelement ist es möglich, dass Transistor, Kondensator und Laserdiodenchip untereinander in Abständen zueinander angeordnet sind, die kleiner oder gleich 10 mm, bevorzugt kleiner oder gleich 7 mm sind. Das heißt, der Abstand zwischen den genannten Komponenten ist paarweise kleiner oder gleich 10 mm, bevorzugt kleiner oder gleich 7 mm. Dies ermöglicht besonders kurze Schaltzeiten.

[0039] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements ist der

Transistor über wenigstens zwei Kontaktdrähte elektrisch leitend mit dem Laserdiodenchip verbunden. Die Kontaktdrähte können jeweils an Bereichen des metallischen Trägerkörpers ausgebildet sein, die jeweils mit dem Transistor beziehungsweise dem Laserdiodenchip elektrisch leitend verbunden sind. Über die Verwendung von mehreren Kontaktdrähten kann die Induktivität weiter verringert werden, was eine besonders schnelle Pulsabfolge der Laserpulse ermöglicht.

[0040] Beim hier beschriebenen strahlungsemitierenden Bauelement ist es ferner möglich, dass das strahlungsemitierende Bauelement zwei oder mehr Laserdiodenchips umfasst. Die Laserdiodenchips können dabei gleichartig ausgebildet sein, das heißt beispielsweise Strahlung im gleichen Wellenlängenbereich erzeugen, oder unterschiedlich ausgebildet sein und damit beispielsweise Licht unterschiedlicher Farbe emittieren. Vorzugsweise umfasst das strahlungsemitierende Bauelement für jeden Laserdiodenchip genau einen Transistor, der dem Laserdiodenchip eindeutig zugeordnet ist und für jeden Laserdiodenchip eine Parallelschaltung von wenigstens zwei Kondensatoren, die ausschließlich diesem Laserdiodenchip zugeordnet sind.

[0041] Vorteilhaft ergibt sich bei einem hier beschriebenen strahlungsemitierenden Bauelement, dass durch die kurzen Signalwege zwischen der Ansteuerlektronik, also beispielsweise dem Transistor, und dem Laserdiodenchip Parameter des Pulsbetriebs wie beispielsweise die Pulsbreite sowie die Anstiegs- und Abfallszeiten der Laserpulse reduziert werden können. Durch die Verwendung eines Gehäuses, das mit einem Kunststoff gebildet ist, ist es möglich, ein besonders kostengünstiges strahlungsemitierendes Bauelement zu realisieren, das beispielsweise im Vergleich zu strahlungsemitierenden Bauelementen mit metallischen Gehäusen besonders billig produziert werden kann.

[0042] Im Folgenden wird das hier beschriebene strahlungsemitierende Bauelement anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher beschrieben.

Die schematischen Darstellungen der **Fig. 1A**, **Fig. 1B**, **Fig. 2**, **Fig. 3**, **Fig. 4A**, **Fig. 4B**, **Fig. 5A**, **Fig. 5B** und **Fig. 6** zeigen Ausführungsformen von hier beschriebenen strahlungsemitierenden Bauelementen, anhand derer Eigenschaften eines hier beschriebenen strahlungsemitierenden Bauelements näher erläutert sind.

Die grafischen Auftragungen der **Fig. 7A** und **Fig. 7B** dienen zur Erläuterung von Eigenschaften von Ausführungsbeispielen hier beschriebener strahlungsemitierender Bauelemente.

In Verbindung mit den schematischen Darstellungen der **Fig. 8A**, **Fig. 8B**, **Fig. 8C**, **Fig. 8D**, **Fig. 9A**, **Fig. 9B**, **Fig. 9C**, **Fig. 10** sind weitere Ausführungsbeispiele eines hier beschriebenen strahlungsemitierenden Bauelements näher erläutert.

[0043] Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente zur besseren Darstellbarkeit und/oder für eine bessere Verständlichkeit übertrieben groß dargestellt sein.

[0044] Die **Fig. 1A** zeigt eine schematische Perspektivdarstellung eines hier beschriebenen strahlungsemitierenden Bauelements. Das strahlungsemitierende Bauelement umfasst einen metallischen Trägerkörper 1, der beispielsweise mit Kupfer gebildet ist, das an seinen Außenflächen mit einem Metall wie Silber oder Gold beschichtet sein kann. Der metallische Trägerkörper ist in mehrere, elektrisch voneinander isolierte Bereiche aufgeteilt (siehe dazu auch die schematische Perspektivdarstellung der **Fig. 3**).

[0045] Auf den Trägerkörper 1 sind die aktiven Komponenten des strahlungsemitierenden Bauelements aufgebracht. Beispielsweise sind auf dem Trägerkörper ein Laserdiodenchip 2, ein Transistor 5 und zwei Kondensatoren 6 aufgebracht. Der Transistor 5 dient dabei zur Schaltung des Laserdiodenchips 2, die Kondensatoren 6, die parallel zueinander geschaltet sind, dienen zur Energieversorgung. Das strahlungsemitierende Bauelement ist damit zur Erzeugung von Laserpulsen geeignet.

[0046] Das strahlungsemitierende Bauelement umfasst weiter ein Gehäuse 3, das den Trägerkörper 1 stellenweise umgibt. Dabei ist der Trägerkörper 1 stellenweise in das Gehäuse 3 eingebettet, beispielsweise mit dem Material des Gehäuses 3 umspritzt.

[0047] Das Gehäuse 3 kann dabei zum Beispiel mit einem Kunststoffmaterial gebildet sein.

[0048] Das Gehäuse 3 umgibt den metallischen Trägerkörper 1 derart, dass eine Kavität ausgebildet ist, in der die aktiven Komponenten des strahlungsemitierenden Bauelements angeordnet sind.

[0049] Das strahlungsemitierende Bauelement umfasst weiter ein Strahlungsausstrittsfenster 4, das für vom Laserdiodenchip 2 im Betrieb erzeugte elektromagnetische Strahlung beispielsweise transparent ausgebildet ist. Im in der **Fig. 1A** gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Gehäuse 3 eine abgesenkte

Seitenwand an einer Seitenfläche 3c auf, an der sich das Strahlungsausstrittsfenster 4 anschließt. Strahlungsausstrittsfenster 4 bildet auch die einer Bodenfläche 3a abgewandte Oberseite des strahlungsemitierenden Bauelements aus und grenzt dort direkt an die verbleibenden Seitenflächen des Gehäuses 3.

[0050] Der metallische Trägerkörper 1 umfasst mehrere Anschlussstellen 1a, 1b, die sich entlang der Bodenfläche 3a und der quer zur Bodenfläche verlaufenden Seitenfläche 3b des Gehäuses 3 erstrecken. Die Anschlussstellen 1a, 1b sind dabei an der Bodenfläche 3a des Gehäuses und der Seitenfläche 3b des Gehäuses von außerhalb des strahlungsemitierenden Bauelements frei zugänglich. Eine Montage des strahlungsemitierenden Bauelements kann damit sowohl an der Bodenfläche 3a des Gehäuses über die Anschlussstellen 1a und an der Seitenfläche 3b des Gehäuses über die Anschlussstellen 1b erfolgen.

[0051] Die Anschlussstellen 1a, 1b sind durch Außenflächen des metallischen Trägerkörpers 1 gebildet. Der metallische Trägerkörper 1 weist, um Anschlussstellen sowohl an der Seitenfläche als auch an der Bodenfläche des Gehäuses 3 zu erzeugen, U-förmige Biegungen auf, die einen Teil des Gehäuses 3 mit ihrer den Anschlussflächen abgewandten Seite umschließen und dort direkt an das Gehäuse 3 grenzen.

[0052] Die gezeigte Ausführung des metallischen Trägerkörpers 1 ermöglicht eine Montage des strahlungsemitierenden Bauteils in zwei unterschiedlichen Orientierungen mittels einer Oberflächenmontagetechnik. Das heißt, das strahlungsemitierende Bauelement ist in zwei unterschiedlichen Orientierungen oberflächenmontierbar.

[0053] Die **Fig. 2** zeigt eine schematische Aufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen strahlungsemitierenden Bauelements. In Ergänzung zu den **Fig. 1A** und **Fig. 1B** ist in der **Fig. 2** zu erkennen, dass der Transistor mittels mehrerer Kontaktdrähte 7 mit dem Laserdiodenchip 2 elektrisch leitend verbunden ist. Die Kontaktdrähte können sich dabei, wie in der **Fig. 2** gezeigt, von einem dem Transistor 5 zugeordneten Teil des metallischen Trägerkörpers 1 zu einem dem Laserdiodenchip 2 zugeordneten Teil des metallischen Trägerkörpers 1 erstrecken. Es ist aber auch möglich, dass die Kontaktdrähte mit einem Ende am Transistor 5 und mit dem anderen Ende am Laserdiodenchip 2 befestigt sind.

[0054] Ferner ist aus der **Fig. 2** zu erkennen, dass eine Strahlungsausstrittsfläche 2a des Laserdiodenchips 2, aus der im Betrieb des Laserdiodenchips elektromagnetische Strahlung aus diesem austritt, dem Strahlungsausstrittsfenster 4 zugewandt ist,

sodass die vom Laserdiodenchip 2 im Betrieb abgestrahlte elektromagnetische Strahlung auf das Strahlungsausstrittsfenster 4 trifft.

[0055] Die **Fig. 3** zeigt anhand einer schematischen Perspektivdarstellung, das strahlungsemitierende Bauelement ohne Gehäuse 3 und Strahlungsausstrittsfenster 4. Aus dieser Ansicht ist die relative Anordnung der Teile des metallischen Trägerkörpers 1 und der aktiven Komponenten 2, 5, 6 des Bauelements zueinander besonders gut zu erkennen. Die aktiven Komponenten 2, 5, 6 des Bauelements können jeweils beispielsweise mittels eines elektrisch leitfähigen Klebstoffs an zugeordneten Teilen des metallischen Trägerkörpers 1 befestigt sein. Die Kondensatoren 6 sind dabei über entsprechende Teile des metallischen Trägerkörpers zueinander parallel geschaltet. Eine elektrische Verbindung zwischen dem Transistor 5 und dem Laserdiodenchip 2 wird über die Kontaktdrähte 7 vermittelt.

[0056] Bei sämtlichen Ausführungsformen und Ausführungsbeispielen ist es möglich, dass der metallische Trägerkörper 1 einen Grundkörper umfasst, der Kupfer enthält oder aus Kupfer besteht. Beispielsweise kann der Grundkörper auch mit einer Kupferlegierung, zum Beispiel Messing, gebildet sein.

[0057] Auf den Grundkörper des Trägerkörpers 1 können dann eine oder mehrere Schichten eines weiteren Metalls zum Beispiel galvanisch oder stromlos abgeschieden sein. Beispielsweise können folgende Schichten oder Schichtenfolgen auf den Grundkörper des metallischen Trägerkörpers insbesondere galvanisch aufgebracht sein: Silber, Nickel-Silber, Nickel-Gold, Nickel-Palladium-Gold.

[0058] In sämtlichen Ausführungsformen und Ausführungsbeispielen kann das Gehäuse 3 des hier beschriebenen strahlungsemitierenden Bauelements mit einem hoch temperaturbeständigen Kunststoff wie PP, PPA, PPS, LCP, PEEK, Epoxidharz gebildet sein.

[0059] Das Strahlungsausstrittsfenster 4 kann in sämtlichen Ausführungsformen und Ausführungsbeispielen mit einem Glas gebildet sein, das auch eine Antireflexionsbeschichtung umfassen kann. Darüber hinaus kann das Strahlungsausstrittsfenster 4 mit einem hoch temperaturbeständigen, optisch transparenten Kunststoff, wie beispielsweise Epoxidharz gebildet sein. Auch Kombinationen der beiden Materialien sind möglich. So kann das Austrittsfenster beispielsweise einen strahlungsdurchlässigen Bereich 4a (vergleiche dazu auch die **Fig. 10**) umfassen, der beispielsweise mit Glas gebildet ist. Ferner umfasst das Strahlungsdurchtrittsfenster eine Abdeckung 4b, die mit einem strahlungsundurchlässigen, zum Beispiel schwarzem oder farbigem hoch tempe-

raturbeständigen Kunststoff wie PP, PPA, PPS, LCP, PEEK oder Epoxidharz gebildet sein kann.

[0060] In Verbindung mit den schematischen Perspektivdarstellungen der **Fig. 4A**, **Fig. 4B** und **Fig. 5A**, **Fig. 5B** sind die unterschiedlichen Orientierung bei einer Montage eines hier beschriebenen strahlungsemitternden Bauelements näher erläutert. Beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 4A** und **Fig. 4B** bildet die Bodenfläche 3a des Gehäuses die Montagefläche des strahlungsemitternden Bauelements. Das heißt, ein Verbindungsmittel 8 wie beispielsweise ein Lot ist an den Anschlussstellen 1a angebracht, die sich entlang der Bodenfläche 3a des Gehäuses erstrecken. Der Laserdiodenchip 2 ist dadurch derart orientiert, dass der Strahlkegel der vom Laserdiodenchip im Betrieb erzeugten elektromagnetischen Strahlung senkrecht zur Leiterplatte, auf der das strahlungsemitternde Bauelement befestigt ist, größer ist als in Richtungen parallel zur Leiterplatte.

[0061] Umgekehrt ist dies für den in Verbindung mit den **Fig. 5A** und **Fig. 5B** gezeigten Fall, bei dem die Seitenfläche 3b, die senkrecht zur Bodenfläche 3a des Gehäuses 3 verläuft, die Montagefläche des Bauelements bildet. In der in der **Fig. 5A** gezeigten Orientierung des Bauelements relativ zur Montagefläche ist ein Verbindungsmittel 8, zum Beispiel ein Lot, zwischen den Anschlussstellen 1b, die sich entlang der Seitenfläche 3b erstrecken und beispielsweise einer Leiterplatte, auf der das Bauelement aufgebracht und elektrisch angeschlossen ist, angeordnet.

[0062] In Verbindung mit der schematischen Perspektivdarstellung der **Fig. 6** ist ein strahlungsemitterndes Bauelement gezeigt, bei dem Passstifte 9 sowohl an der Bodenfläche 3a als auch an der Seitenfläche 3b des Gehäuses 3 ausgebildet sind. Die Passstifte sind dabei integraler Bestandteil des Gehäuses 3 und beispielsweise im selben Herstellungsprozess wie das Gehäuse 3 mit diesem hergestellt. Die Passstifte 3 können bei einer Oberflächenmontage des strahlungsemitternden Bauelements zur Justage des Bauelements am Bestimmungsort, zum Beispiel einer Leiterplatte, dienen. Das heißt, die Passstifte 9 können in korrespondierende Bohrungen beispielsweise einer Leiterplatte eingreifen, wodurch das strahlungsemitternde Bauelement lediglich am dafür vorgesehenen Ort auf der Leiterplatte montiert werden kann.

[0063] Bei allen Ausführungsformen kann das Strahlungsausstrittsfenster 4 zumindest im Bereich des Strahlungsdurchtritts 4a (vergleiche dazu die **Fig. 4A**, **Fig. 4B**, **Fig. 5A**, **Fig. 5B**) eine Aufrauung aufweisen, die in der Größenordnung der Wellenlänge der vom Laserdiodenchip im Betrieb erzeugten elektromagnetischen Strahlung liegt. Diese Aufrau-

ung führt zu einer Homogenisierung des Intensitätsprofils insbesondere im Fernfeld. Die grafischen Auftragungen der **Fig. 7A** und **Fig. 7B** zeigen im Fernfeld die Intensität I der emittierten Strahlung des Laserdiodenchips 2 mit Aufrauung (**Fig. 7A**) und ohne Aufrauung (**Fig. 7B**) für die zwei unterschiedlichen Orientierungen, also parallel zum pn-Übergang und senkrecht zum pn-Übergang. Dabei ist ersichtlich, dass beispielsweise das Auftreten eines Doppelmaximas (vergleiche **Fig. 7B**, linke Darstellung mit **Fig. 7A**, linke Darstellung) verhindert werden kann.

[0064] Die Aufrauung beispielsweise der Außenfläche des Strahlungsausstrittsfensters 4 ist dabei derart gestaltet, dass die Unebenheiten statistisch verteilt sind und die Größe der Unebenheiten der Aufrauung in der Größenordnung der Wellenlänge des vom Laserdiodenchip 2 im Betrieb emittierten Lichts liegt.

[0065] Insgesamt zeichnet sich ein hier beschriebenes Bauelement insbesondere durch die folgenden Vorteile aus:

Die Orientierung der unterschiedlichen Divergenzwinkel der vom Laserdiodenchip im Betrieb erzeugten Strahlung kann auf einfache Weise ausgewählt werden, in dem das Bauelement entsprechend auf einer Leiterplatte montiert wird. Das Bauelement kann dabei mit der Bodenfläche 3a des Gehäuses 3 als Montagefläche oder um einen 90° Winkel dazu gedreht auf die Leiterplatte montiert werden. Eine weitere Bearbeitung des Gehäuses 3 oder eine Anpassung beispielsweise der Leiterplatte ist dabei nicht nötig.

[0066] Ferner besteht die einzige mechanische Verbindung zwischen dem Laserdiodenchip und dem metallischen Trägerkörper 1 in einer Klebung oder Lötung auf dem metallischen Trägerkörper 1. Innerhalb des Gehäuses 3 befindet sich ausschließlich Luft oder ein anderes Gas. Durch den fehlenden Verguss des Laserdiodenchips werden mechanische Verspannungen auf den Laserdiodenchip und damit verbundene negative Effekte hinsichtlich der Zuverlässigkeit des Bauelements reduziert.

[0067] Durch die Optimierung des elektrischen Designs, also die räumlich nahe Anordnung der aktiven Komponenten zueinander und die Verwendung von wenigstens zwei Kondensatoren 6, kann das Kurzpulsverhalten der vom strahlungsemitternden Bauelement im Betrieb emittierten Laserstrahlung verbessert werden. Die Strahlung zeichnet sich dann insbesondere durch eine besonders kurze Pulsbreite und kurze Anstiegszeiten und Abstiegszeiten der Pulse aus.

[0068] Ferner wird vorliegend auf die toleranzkritische Verwendung von teureren Metallgehäusen ver-

zichtet und stattdessen ein kostengünstigeres Gehäuse 3 verwendet, das insbesondere mit einem Kunststoff gebildet ist. Dadurch ergeben sich verbesserte Toleranzen, die eine aktive Justage des optischen Systems unnötig machen. Insbesondere durch die Verwendung von Passstifte 9, die am Gehäuse 3 ausgebildet sind, kann eine formschlüssige Verbindung mit beispielsweise einer Leiterplatte hergestellt werden, auf die das strahlungsemitierende Bauelement montiert ist. Ferner werden durch die Passstifte 9 Depositionierungen während des Montagevorgangs, zum Beispiel eines Lötprozesses, verhindert. Bei den Depositionierungen kann es sich beispielsweise um ein Aufschwimmen des Gehäuses auf dem flüssigen Lot oder so genanntes Tomb-Stoning, also ein Verkippen des Bauelements beim Erhärten des Lots, handeln. Die Passstifte 9 verhindern diese Depositionierungen besonders effektiv, wenn sie im Rahmen einer Presspassung in entsprechende Bohrungen der Leiterplatte, auf der das Bauelement montiert ist, eingebracht werden.

[0069] In Verbindung mit den **Fig. 8A** bis **Fig. 8D** ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen strahlungsemitierenden Bauelements näher erläutert. Im Unterschied zu den vorangegangenen Ausführungsbeispielen umfasst das strahlungsemitierende Bauelement ein zweiteiliges Strahlungsausstrittsfenster. Das Strahlungsausstrittsfenster 4 umfasst einen strahlungsdurchlässigen Bereich 4a, der beispielsweise mit einem Glas gebildet ist. Weiter umfasst das Strahlungsausstrittsfenster 4 eine Abdeckung 4b, die an der der Bodenfläche 3a abgewandten Seite des Bauelements angeordnet ist und die mit einem hochtemperaturbeständigen Kunststoff wie PP, PPA, PPS, LCP, PEEK, Epoxidharz gebildet ist. Die Abdeckung 4b kann dabei strahlungsdurchlässig oder strahlungsundurchlässig ausgebildet sein. Ferner sind in den **Fig. 8B** und **Fig. 8C** die Länge L, die Höhe H, die Breite B1, der Abstand zwischen Laserdiodenchip 2 und der weiteren Seitenfläche 3c B2, der Abstand zwischen den Anschlussstellen 1b D1 sowie die Breite der Anschlussstellen D2 gezeigt. Zum Beispiel erweisen sich folgende Werte als vorteilhaft:

L = 8,55 mm

H = 3,85 mm

D1 = 1,75 mm

D2 = 0,80 mm

B1 = 6,45 mm

B2 = 3,225 mm

[0070] Die Werte können dabei um $\pm 20\%$, vorzugsweise um $\pm 10\%$ um die angegebenen Werte schwanken.

[0071] Aus der schematischen Perspektivdarstellung der **Fig. 8D** ist weiter ersichtlich, dass den Anschlussstellen 1a, 1b unterschiedliche Funktionen zukommen können. So kann der Anschluss 101 für eine Erdung des Bauelements vorgesehen sein, ebenso der Anschluss 104. Der Anschluss 102 kann zur Spannungsversorgung des Bauelements dienen, wohingegen der Anschluss 103 für eine externe Ansteuerung des strahlungsemitierenden Bauelements vorgesehen ist.

[0072] In Verbindung mit den schematischen Darstellungen der **Fig. 9A**, **Fig. 9B** und **Fig. 9C** sind verschiedene Möglichkeiten zur Befestigung eines einteiligen Strahlungsausstrittsfensters 4 am Gehäuse 3 beschrieben. Das Strahlungsausstrittsfenster 4 ist dabei zum Beispiel mit einem hochtemperaturbeständigen Kunststoff gebildet, der strahlungsdurchlässig ist. Wie aus der Schnittdarstellung der **Fig. 9B** ersichtlich ist, kann das Gehäuse 3 an einer dem Strahlungsausstrittsfenster 4 zugewandten Seite eine Ausbuchtung 40 aufweisen, die in eine entsprechende Einkerbung 41 des Strahlungsausstrittsfensters 4 eingreift. Auf diese Weise ist beispielsweise eine Einrastverbindung zwischen den beiden Komponenten ermöglicht. Bei der Ausbuchtung 40 kann es sich dann insbesondere um eine Rastnase handeln. Diese Verbindungsart ermöglicht auch eine verbindungsmitelfreie Verbindung zwischen dem Strahlungsausstrittsfenster 4 und dem Gehäuse 3.

[0073] Zusätzlich ist es, wie in der **Fig. 9C** gezeigt, möglich, dass zwischen dem Kunststoffgehäuse 3 und dem Strahlungsausstrittsfenster 4 ein Verbindungsmittel 42, beispielsweise ein Klebstoff, angeordnet ist. Das Verbindungsmittel 42 kann beispielsweise auf einem Vorsprung 43 des Gehäuses 3 angeordnet sein, der sich entlang einer Seitenfläche erstreckt.

[0074] In Verbindung mit der **Fig. 10** ist ein Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen strahlungsemitierenden Bauelements näher erläutert, bei dem das Strahlungsausstrittsfenster 4 zweiteilig ausgebildet ist. Das Strahlungsausstrittsfenster 4 umfasst einen strahlungsdurchlässigen Bereich 4a, der dem Laserdiodenchip 2 in Abstrahlrichtung nachgeordnet ist. Ferner umfasst das Strahlungsausstrittsfenster 4 eine Abdeckung 4b, die strahlungsundurchlässig ausgebildet sein kann. Der strahlungsundurchlässige Bereich 4 ist beispielsweise als Platte, zum Beispiel Glasplatte, ausgebildet, die in eine Einkerbung oder Führungsschienen des Kunststoffgehäuses 3 eingeschoben ist.

[0075] Die Abdeckung 4b weist einen Vorsprung auf, der die Platte dann in Richtung der Bodenfläche 3a des Kunststoffgehäuses 3 drückt. Die Abdeckung 4b kann beispielsweise mittels eines Klebstoffes an einem Vorsprung 43 des Kunststoffgehäuses 3 durch Kleben befestigt sein. Das heißt, bei Ausführungsbeispiel der **Fig. 10** ist das Strahlungsaustrittsfenster 4 zweiteilig. Die Abdeckung 4b kann insbesondere aus dem gleichen Material wie das Kunststoffgehäuse 3 bestehen. Alternativ zum Befestigen mittels eines Verbindungsmittels, zum Beispiel alternativ zu Kleben, kann die Abdeckung 4b auch wieder durch eine formschlüssige Verbindung wie die weiter oben beschriebene Einrastverbindung am Kunststoffgehäuse 3 befestigt sein.

[0076] Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese 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 Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Patentansprüche

1. Strahlungsemitterendes Bauelement mit

- einem metallischen Trägerkörper (1), der zumindest zwei Anschlussstellen (1a, 1b) zur elektrischen Kontaktierung des Bauelements umfasst,
- einem Laserdiodenchip (2), der am metallischen Trägerkörper (1) befestigt ist und mit den zumindest zwei Anschlussstellen (1a, 1b) elektrisch leitend verbunden ist,
- einem Gehäuse (3), das den metallischen Trägerkörper (1) stellenweise umgibt und das eine Bodenfläche (3a) und eine zur Bodenfläche quer verlaufende Seitenfläche (3b) umfasst,
- einem Strahlungsaustrittsfenster (4) an einer weiteren Seitenfläche (3c) des Gehäuses (3), wobei
- das Gehäuse (3) mit einem Kunststoff gebildet ist,
- sich die Anschlussstellen (1a, 1b) jeweils zumindest stellenweise entlang der Bodenfläche (3a) und der zur Bodenfläche quer verlaufenden Seitenfläche (3b) des Gehäuses (3) erstrecken,
- das Bauelement mittels der Anschlussstellen (1a, 1b) oberflächenmontierbar ist, derart, dass die Bodenfläche (3a) oder die Seitenfläche (3b) eine Montagefläche des Bauelements ausbildet,
- das Strahlungsaustrittsfenster (4) einer Strahlungsaustrittsfläche (2a) des Laserdiodenchips (2) zugewandt ist,
- das Strahlungsaustrittsfenster (4) zumindest im Bereich eines Strahlungsdurchtritts (4a) von vom Laserdiodenchip (2) im Betrieb erzeugter Strahlung für diese Strahlung durchlässig ist,
- das Gehäuse im Bereich des Strahlungsaustrittsfensters (4) nicht vorhanden ist oder relativ zu den

verbleibenden Seitenflächen des Gehäuses eine abgesenkte Seitenfläche aufweist, an die sich das Strahlungsaustrittsfenster (4) anschließt,

- der Laserdiodenchip (2) eine kantenemittierende Halbleiterlaserdiode ist, und
- die Bodenfläche (3a), die Seitenfläche (3b) und die weitere Seitenfläche (3c) jeweils im Wesentlichen senkrecht zueinander sind.

2. Strahlungsemitterendes Bauelement nach dem vorherigen Anspruch, bei dem Bereiche des Laserdiodenchips (2), die dem metallischen Trägerkörper (1) nicht zugewandt sind, an Luft oder ein anderes Gas grenzen.

3. Strahlungsemitterendes Bauelement nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der metallische Trägerkörper (1) stellenweise in das Gehäuse (3) eingebettet ist.

4. Strahlungsemitterendes Bauelement nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem an der Bodenfläche (3a) und an der Seitenfläche (3b) des Gehäuses jeweils zumindest ein Passstift (9) ausgebildet ist.

5. Strahlungsemitterendes Bauelement nach dem vorherigen Anspruch, bei dem der zumindest eine Passstift (9) zur Justage bei einer Montage des Bauelements vorgesehen ist.

6. Strahlungsemitterendes Bauelement nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem das Strahlungsaustrittsfenster (4) zumindest im Bereich des Strahlungsdurchtritts (4a) eine gezielt eingestellte mittlere Rauheit aufweist.

7. Strahlungsemitterendes Bauelement nach dem vorherigen Anspruch, bei dem die mittlere Rauheit in einem Bereich von wenigstens 0,5 bis höchstens 1,5 einer Peakwellenlänge der vom Laserdiodenchip (2) im Betrieb erzeugten Strahlung liegt.

8. Strahlungsemitterendes Bauelement nach einem der vorherigen Ansprüche mit

- einem Transistor (5) zum Schalten des Laserdiodenchips (2), und
- einer Parallelschaltung von zumindest zwei Kondensatoren (6) zur Energieversorgung des Laserdiodenchips, wobei
- der Transistor (5) und die Kondensatoren (6) auf dem metallischen Träger (1) befestigt sind und mit den zumindest zwei Anschlussstellen (1a, 1b) elektrisch leitend verbunden sind, und
- das Bauelement zur Erzeugung von Laserpulsen geeignet ist.

9. Strahlungsemitterendes Bauelement nach dem vorherigen Anspruch, bei dem der Transistor (5) über mindestens zwei Kontaktdrähte (7) elekt-

risch leitend mit dem Laserdiodenchip verbunden
ist.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1A

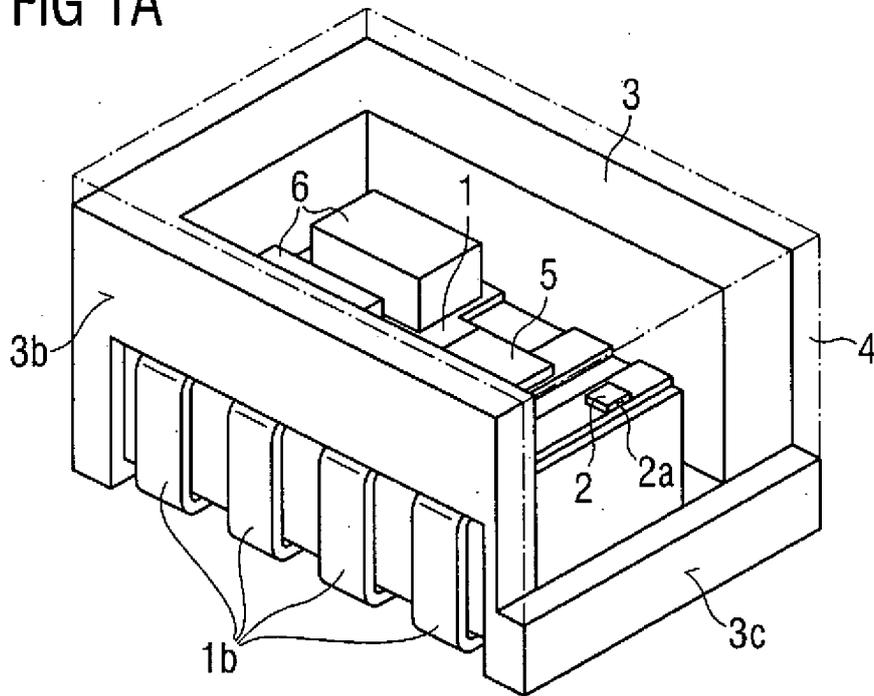


FIG 1B

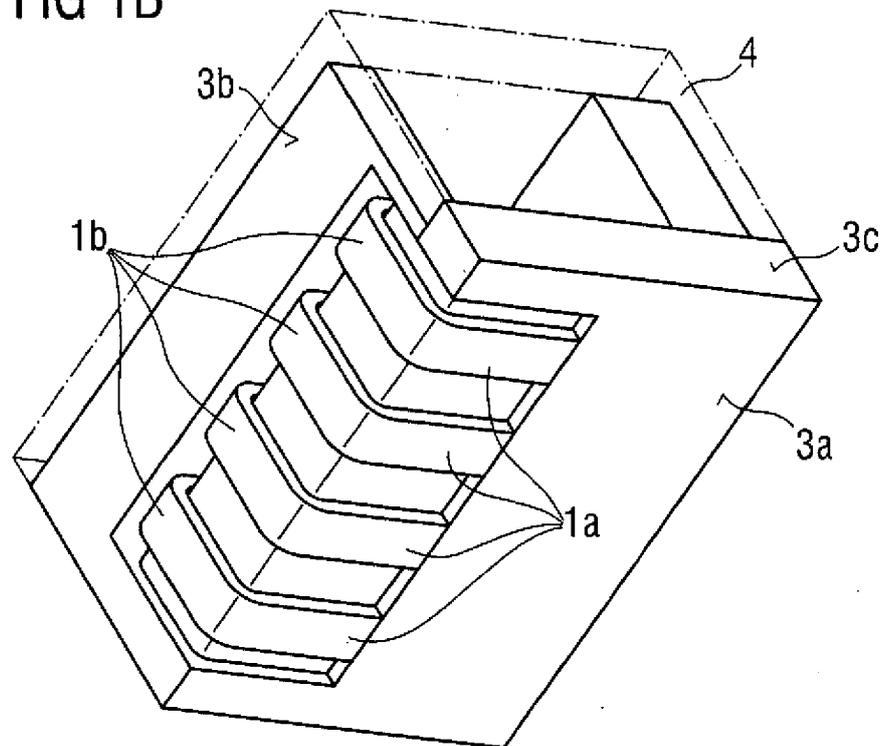


FIG 2

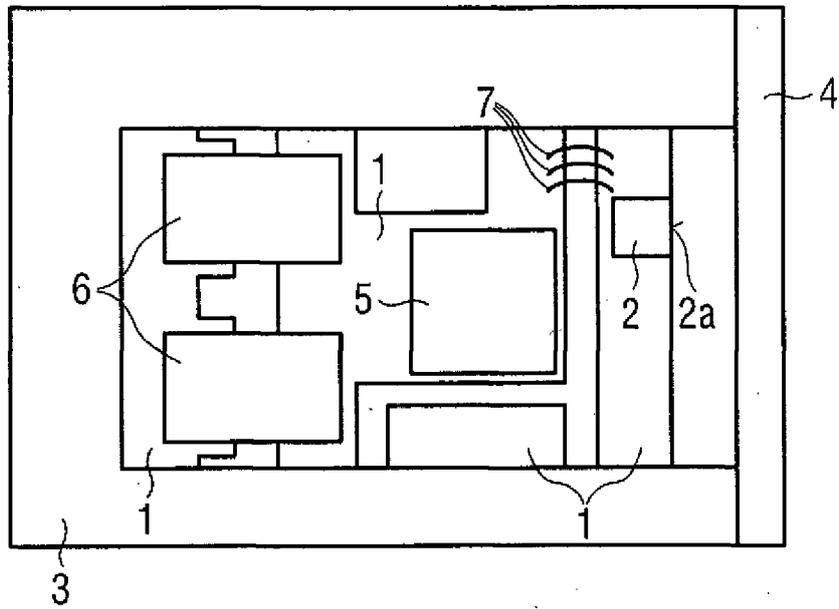


FIG 3

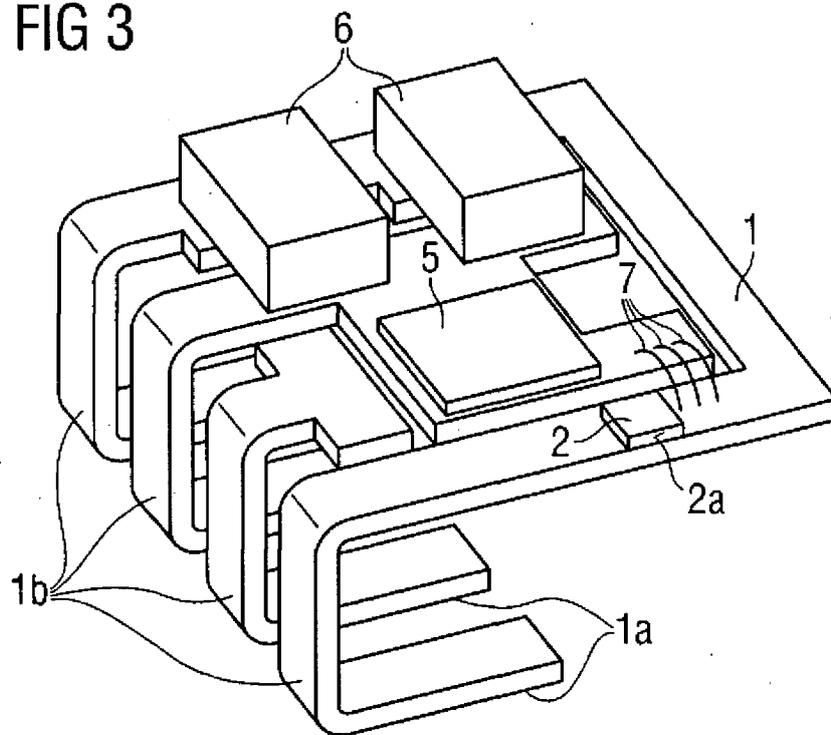


FIG 4A

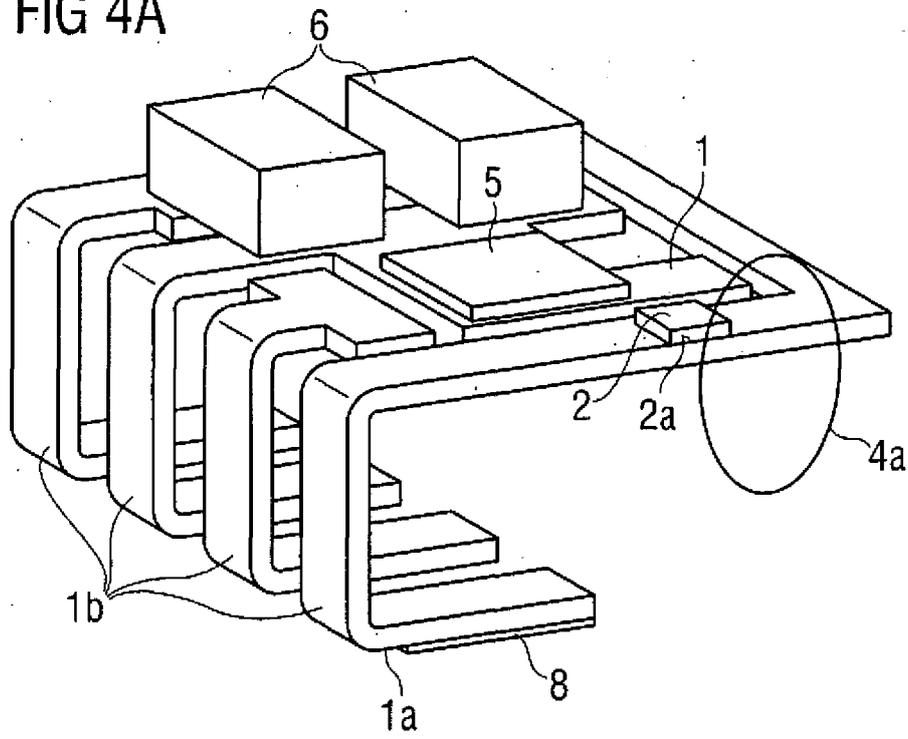


FIG 4B

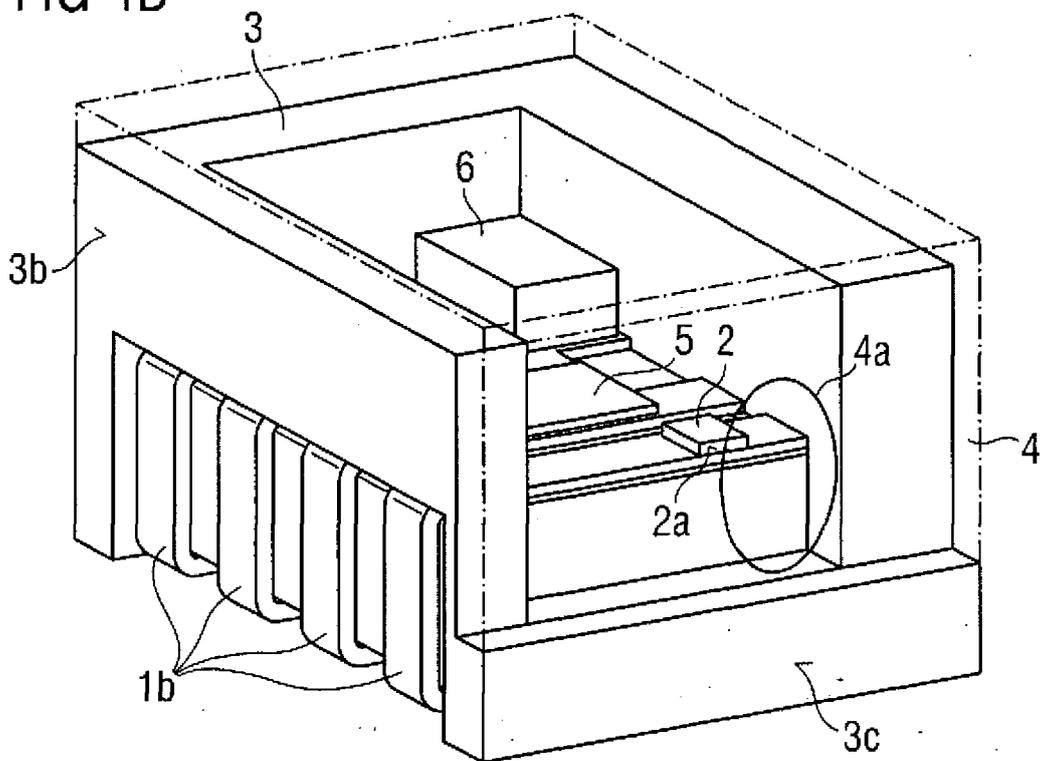


FIG 5A

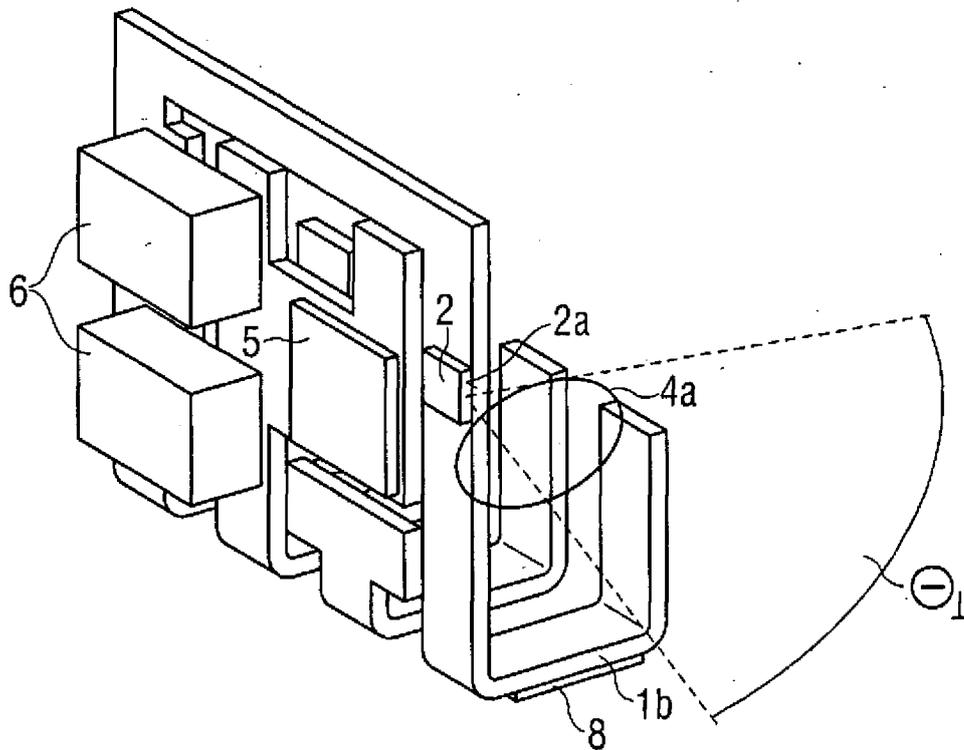


FIG 5B

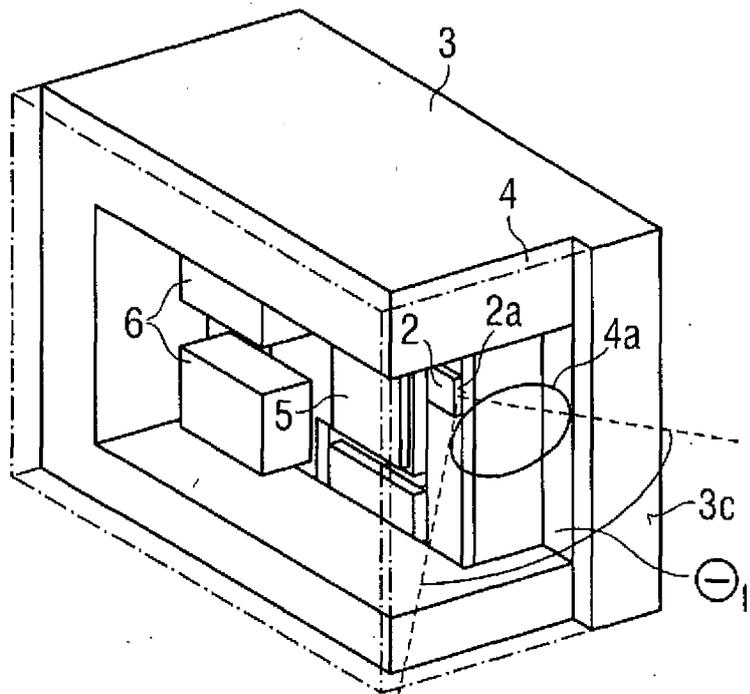


FIG 6

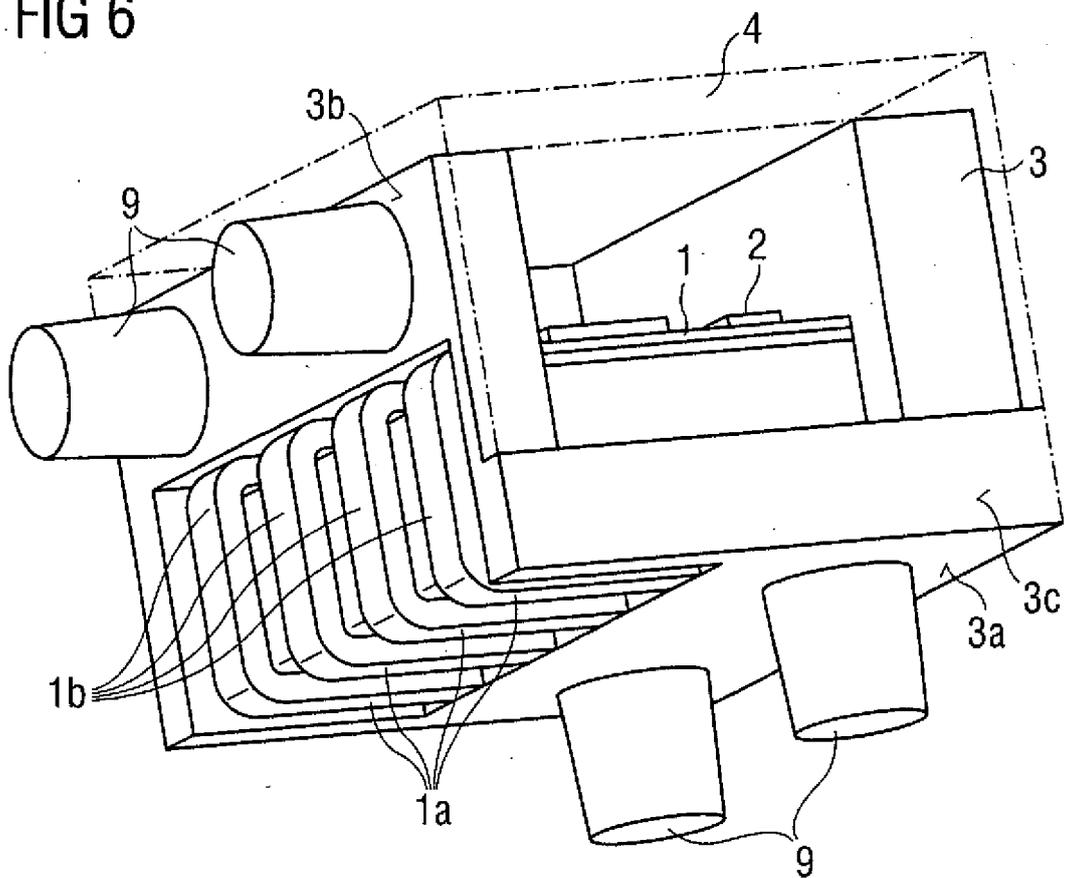


FIG 7A

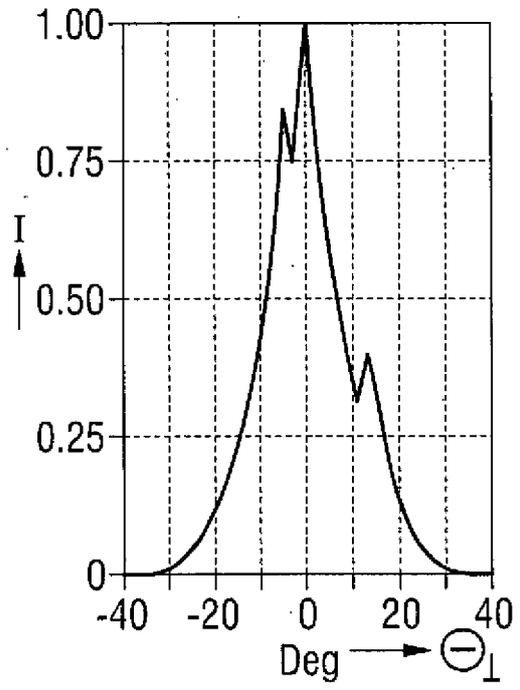
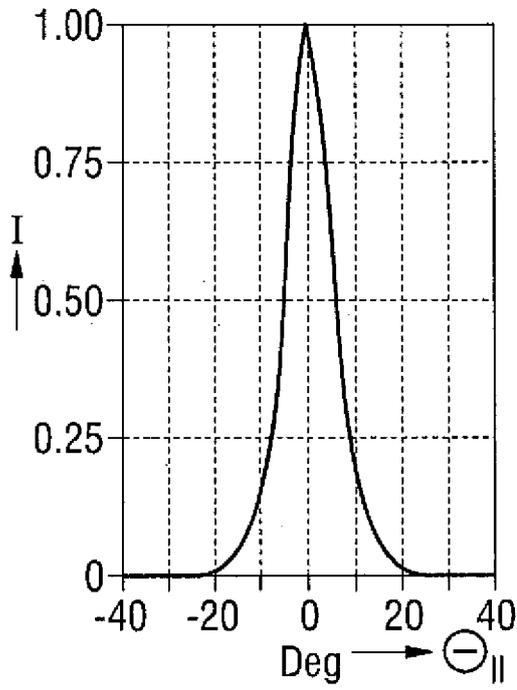


FIG 7B

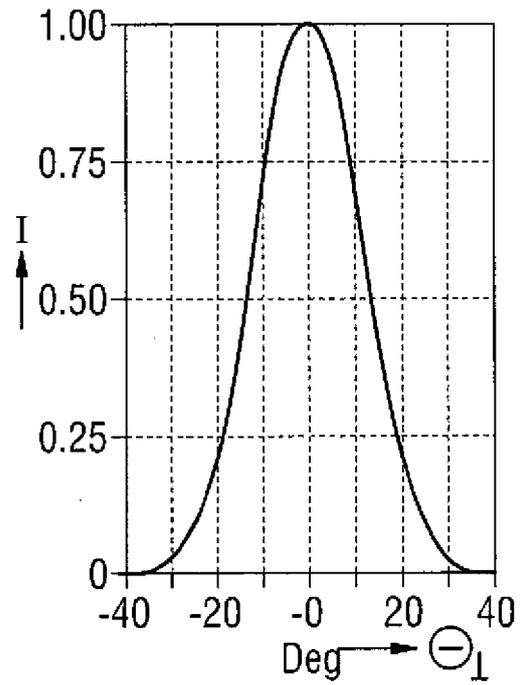
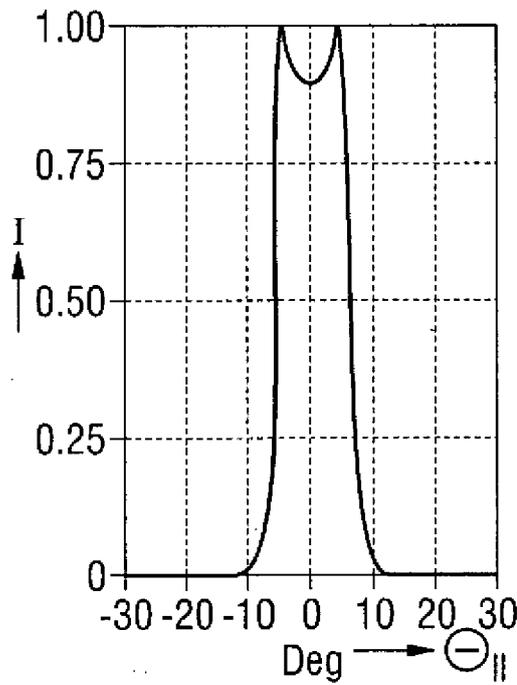


FIG 8A

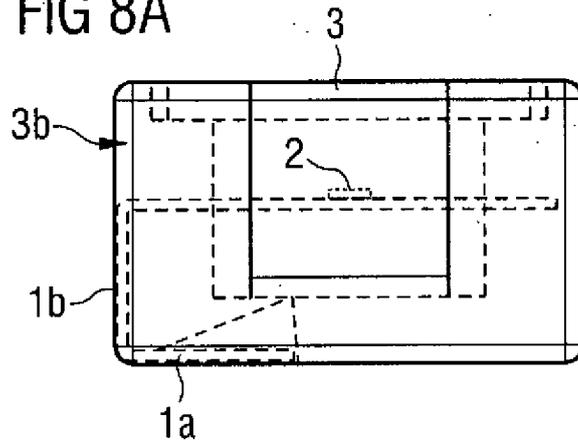


FIG 8B

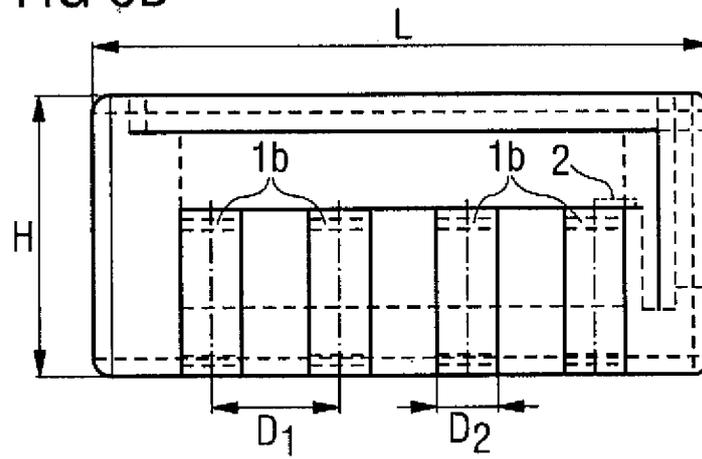


FIG 8C

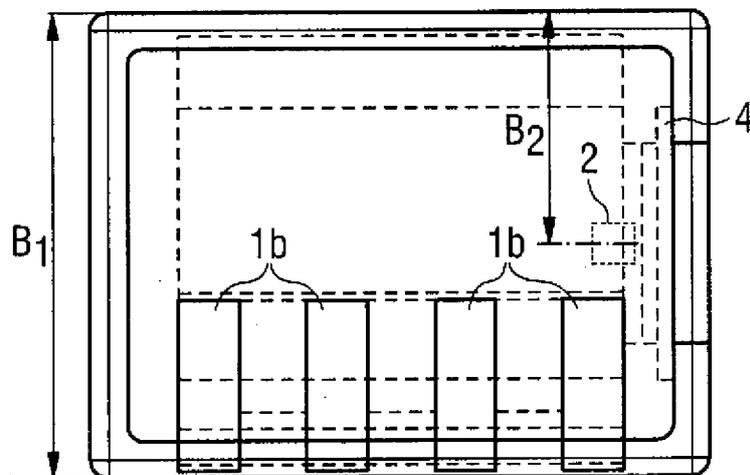


FIG 8D

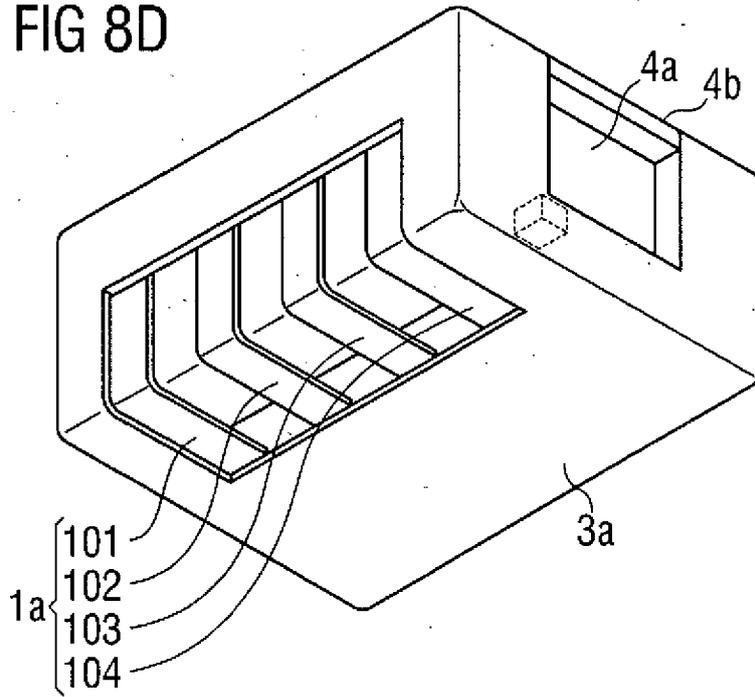


FIG 9A

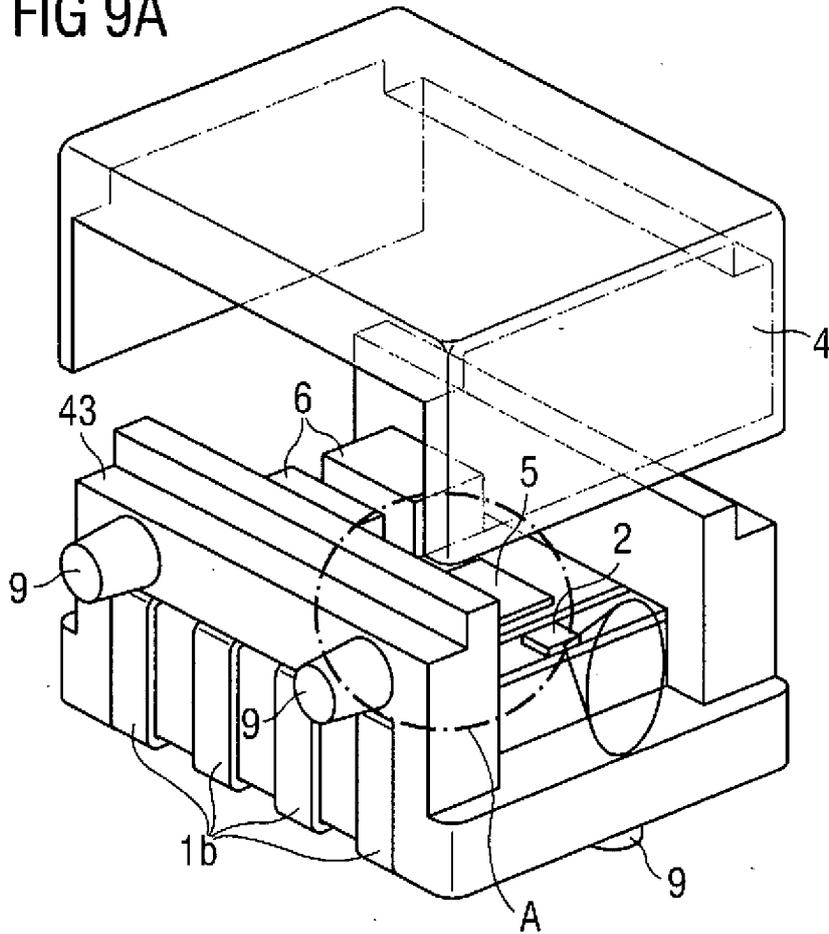


FIG 9B

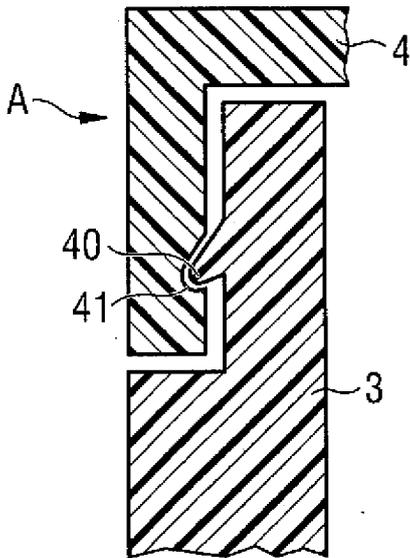


FIG 9C

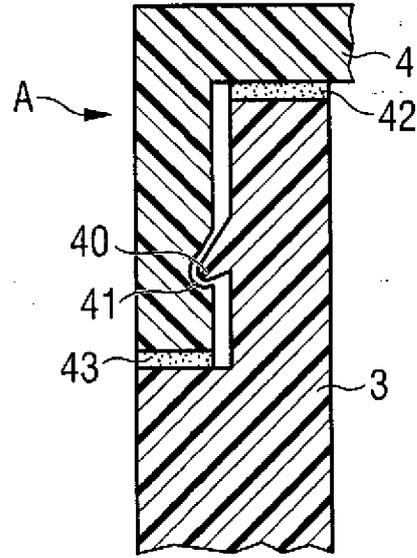


FIG 10

