



(10) **DE 10 2009 040 834 A1** 2011.05.19

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 040 834.7**

(22) Anmeldetag: **09.09.2009**

(43) Offenlegungstag: **19.05.2011**

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

(71) Anmelder:

**JENOPTIK Laserdiode GmbH, 07745 Jena, DE**

(72) Erfinder:

**Schröder, Matthias, 07646 Stadtroda, DE; Berg,  
Steffen, 07749 Jena, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

**US 73 61 978 B2**

**US 66 47 035 B1**

**US 2008/00 95 204 A1**

**US 2004/00 22 502 A1**

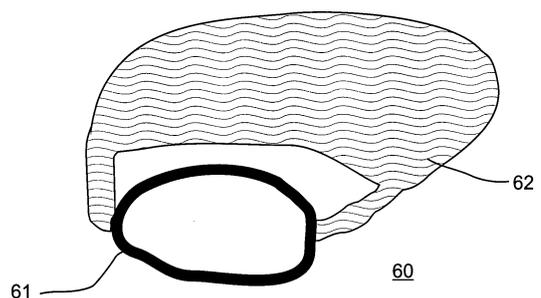
**JP 06-196 816 AA (mit engl. Abstract u.  
maschineller Übersetzung)**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Schutz eines kantenemittierenden Laserdiodenelementes**

(57) Zusammenfassung: Zum Schutz eines kantenemittierenden Laserdiodenelementes (10), welches stoffschlüssig zwischen einem ersten Kontaktkörper (20) und einem zweiten Kontaktkörper (30) befestigt ist, wird vorgeschlagen, es unter Beteiligung einer Optik-Einheit (50), die für den Lichtdurchtritt der vom Laserdiodenelement (10) emittierten Strahlung vorgesehen ist, zu housing, wobei zur Abdichtung eines Freiraums (16) zwischen dem Laserdiodenelement (10) und der Optik-Einheit (50) eine Dichtung (60) mit einem geschlossenen Dichtungsring (61) vorgesehen ist, von dem ein erster Dichtungsringabschnitt (61a) zwischen der Optik-Einheit (50) und dem ersten Kontaktkörper (20) dichtet und ein zweiter Dichtungsringabschnitt (61b) zwischen der Optik-Einheit (50) und dem zweiten Kontaktkörper (30) dichtet.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schutz eines kantenemittierenden Laserdiodenelementes, insbesondere seiner Strahlungsemissionsabschnitte, gegenüber Umgebungseinflüssen. Dazu ist es üblich das Laserdiodenelement zu hausen, indem es in der Regel in einem Gehäuse untergebracht wird. Aus dem Stand der Technik, beispielsweise der Offenlegungsschrift JP 09 275 244 A, sind Gehäuse bekannt, die einen Gehäuseboden aufweisen, auf dem ein Rahmen befestigt ist, zwischen dessen Innenwänden ein Gehäusevolumen/Innenraum ausgebildet ist, welches durch einen Deckel, der auf der dem Gehäuseboden abgewandten Seite des Rahmens befestigt ist, abgeschlossen ist.

**[0002]** Das Laserdiodenelement ist im Innenraum direkt auf dem Gehäuseboden oder auf einem Wärmeleitkörper montiert, der seinerseits im Innenraum auf dem Gehäuseboden angebracht ist. Ein optisches Element – beispielsweise eine Lichtleitfaser oder ein Fenster –, das in eine Öffnung des Rahmens eingelassen ist oder eine solche überbrückt, transmittiert die Strahlung vom Innenraum des Gehäuses in den Außenraum der Umgebung.

**[0003]** Nachteilig an der beschriebenen Anordnung sind die Vielzahl, die Größe und die Komplexität der Komponenten, die zur Hausung des Laserdiodenelementes eingesetzt werden.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, für kantenemittierende Laserdiodenelemente eine Hausung zu beschreiben, die diese Nachteile nicht aufweist.

**[0005]** Die Aufgabe wird gelöst durch ein Diodenlaserbauelement gemäß Anspruch 1. Vorteilhafte Ausführungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0006]** Erfindungsgemäß weist das Diodenlaserbauelement wenigstens ein kantenemittierendes Laserdiodenelement auf sowie einen ersten Kontaktkörper und wenigstens einem zweiten Kontaktkörper. Das Laserdiodenelement besitzt auf einer ersten Seite wenigstens eine erste elektrische Kontaktfläche und einer der ersten Seite gegenüberliegenden Seite ein wenigstens eine zweite elektrische Kontaktfläche. Kennzeichnend für kantenemittierende Laserdiodenelemente ist die zwischen den Ebenen der elektrischen Kontaktflächen angeordnete, Strahlungsemissionsfläche – auch Frontfacette genannt – mit wenigstens einem Strahlungsemissionsabschnitt, aus dem im Betrieb des Diodenlaserbauelements Strahlung in einen ersten Halbraum emittiert wird, der durch die Ebene der Strahlungsemissionsfläche begrenzt ist. Mit Strahlungsemissionsfläche ist die Fläche gemeint, aus der der überwiegende Anteil der das Laserdiodenelement verlassenden Strahlung aus dem Laserdiodenelement austritt. Durch die der Strah-

lungsemissionsfläche gegenüber liegenden Rückfacette tritt ein deutlich kleinerer, jedoch detektierbarer, Anteil der Strahlung aus. Eine Emission von Strahlung in den ersten Halbraum bedeutet nicht notwendigerweise, dass die emittierte Strahlung im ersten Halbraum verbleiben muss, sondern dass sie bei Verlassen der Strahlungsemissionsfläche einen ersten Pfad im ersten Halbraum durchläuft.

**[0007]** Die Strahlungsemissionsrichtung von aus der Frontfacette austretender Strahlung weist dabei von dem Strahlungsemissionsabschnitt in eine von dem Laserdiodenbauelement abgewandte Richtung. Der Strahlungsemissionsabschnitt ist der Bereich der Strahlungsemissionsfläche, an dem die Strahlung aus dem Wellenleiter des Laserdiodenelementes austritt. Für den Wellenleiter, den Strahlungsemissionsabschnitt oder beide zusammen wird auch der Ausdruck „Emitter“ verwendet.

**[0008]** Ein Laserdiodenelement kann nur einen einzelnen Emitter aufweisen und wird in diesem Fall als Einzel-Laserdiode bezeichnet. Es kann aber auch mehrere Emitter aufweisen, die in zu den Kontaktflächenebenen senkrechter Richtung übereinander gestapelt oder in zu den Kontaktflächenebenen paralleler Richtung nebeneinander aufgereiht sein können. Laserdiodenelemente mit einer Vielzahl von nebeneinander aufgereihten Emittieren werden Laserdiodenbarren genannt.

**[0009]** Der erste Kontaktkörper zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass er eine erste Anschlussfläche aufweist, die der ersten elektrischen Kontaktfläche gegenüberliegt und mit der ersten elektrischen Kontaktfläche in wenigstens einem ersten mechanischen Kontakt steht, der sich in der Projektion des Laserdiodenelementes senkrecht zu der ersten Kontaktfläche von der ersten elektrischen Kontaktfläche zu der ersten Anschlussfläche erstreckt. In gleicher Weise zeichnet sich der zweite Kontaktkörper erfindungsgemäß dadurch aus, dass er eine zweite Anschlussfläche aufweist, die zumindest abschnittsweise der ersten elektrischen Kontaktfläche gegenüberliegt und mit der zweiten elektrischen Kontaktfläche in wenigstens einem ersten mechanischen Kontakt steht, der sich in der Projektion des Laserdiodenelementes senkrecht zu der zweiten Kontaktfläche von der zweiten elektrischen Kontaktfläche zu der zweiten Anschlussfläche erstreckt. In diesem Sinne bilden die Kontaktkörper einen mechanischen Kontakt für das Laserdiodenelement.

**[0010]** Vorzugsweise sind die mechanischen Kontakte feststofflicher Art, wobei unter einem feststofflichen Kontakt der ersten Fläche eines ersten Festkörpers (Laserdiodenelement) mit der zweiten Fläche eines zweiten Festkörpers (erster beziehungsweise zweiter Kontaktkörper) zu verstehen ist, dass die Flächen in unmittelbarem Kontakt direkt aufeinander-

der liegen oder aber in mittelbarem Kontakt durch wenigstens ein Zwischenelement – beispielsweise eine Festkörperplatte und/oder eine stoffschlüssige Fügmittelschicht – zwischen ihnen voneinander beabstandet sind, wobei flächige Kontakte von den ersten und zweiten Flächen zu einander gegenüberliegenden Flächen des Zwischenelementes und gegebenenfalls zwischen Flächen mehrerer Zwischenelemente bestehen.

**[0011]** Ein Beispiel für eine mechanische Kontaktierung ist eine stoffschlüssige Verbindung von einer der elektrischen Kontaktflächen mit der ihr gegenüberliegenden Anschlussfläche, wobei sich die stoffschlüssige Verbindung in der Projektion des Laserdiodenelementes senkrecht zu der jeweiligen elektrischen Kontaktfläche von der jeweiligen elektrischen Kontaktfläche zu der jeweiligen Anschlussfläche erstreckt.

**[0012]** Eine solche stoffschlüssige Verbindung kann beispielsweise durch eine Fügmittelschicht gebildet sein, die zwischen den jeweiligen elektrischen Kontaktflächen und den den jeweiligen elektrischen Kontaktflächen gegenüberliegenden Anschlussflächen der Kontaktkörper angeordnet ist und sich jeweils wenigstens bereichsweise in zu der Kontaktflächen senkrechten Projektion des Laserdiodenelementes vollständig von der jeweiligen elektrischen Kontaktfläche zur jeweiligen Anschlussfläche erstreckt.

**[0013]** Ein anderes Beispiel für eine mechanische Kontaktierung ist eine erste kraftschlüssige Verbindung von einer der elektrischen Kontaktflächen mit der gegenüberliegenden Anschlussfläche, bei der die jeweilige Anschlussfläche unmittelbar oder mittelbar über wenigstens eine Zwischenschicht unter Druck auf der jeweiligen elektrischen Kontaktfläche aufliegt. Eine solche kraftschlüssige mechanische Kontaktierung eines Laserdiodenelementes wird beispielsweise in den Offenlegungsschriften EP 1 341 275 A2 und US 2006 029 117 A1 beschrieben, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

**[0014]** Ein mechanischer Kontakt, insbesondere ein feststofflicher, ist gleichbedeutend mit einem sich in der Projektion des Laserdiodenelementes senkrecht zu einer der Kontaktflächen von der betreffenden elektrischen Kontaktfläche zu der ihr gegenüberliegenden Anschlussfläche erstreckenden feststoffgebundenen Wärmeflusspfad, über den die Aufnahme von Wärme, die im Betrieb des Diodenlaserbauelementes von der betreffenden elektrischen Kontaktfläche ausgeht, durch die jeweilige Anschlussfläche vorgeht ist.

**[0015]** In diesem Sinne bilden die Kontaktkörper auch einen thermischen Anschluss für das Laserdiodenelement. Dazu sind die mechanischen Ver-

bindungen zwischen dem Kontaktkörper vorzugsweise sowohl seitens des Laserdiodenelementes als auch seitens der Kontaktkörper flächig und füllen den Raum zwischen den Kontaktkörpern und dem Laserdiodenelement vorzugsweise weitgehend vollständig.

**[0016]** Vorzugsweise bilden die Kontaktkörper auch jeweils einen elektrischen Anschluss für das Laserdiodenelement. Dazu sind die Kontaktkörper und gegebenenfalls zwischen den Kontaktkörpern und dem Laserdiodenelemente vorliegende stoffschlüssigen Verbindungen zumindest bereichsweise elektrisch leitfähig, wobei wenigstens ein elektrisch leitfähiger Bereich des betreffenden Kontaktkörpers in elektrischem Kontakt mit derjenigen elektrischen Kontaktfläche des Laserdiodenelementes steht, der der Kontaktkörper gegenüberliegt. Beispielsweise können die Kontaktkörper vollständig metallisch sein, aus einem Metall-Matrix-Verbundwerkstoff (beispielsweise Silber-Diamant oder Kupfer-Graphit) bestehen oder aber einen elektrisch isolierenden Kernkörper (beispielsweise Diamant oder Berylliumoxid-Keramik) mit einer oberflächlichen Metallschicht aufweisen. Elektrisch leitfähige Bereiche der Kontaktkörper dienen der Zu-/Abführung elektrischen Stromes zum/vom Halbleiterbauelement über dessen Kontaktflächen. Dazu stehen die elektrisch leitfähigen Bereiche der Kontaktkörper über jeweils eine elektrische Anschlussfläche der Kontaktkörper vorzugsweise in stoffschlüssiger elektrisch leitender Verbindung mit dem elektrischen Kontaktflächen. Vorzugsweise erstreckt sich der Stoffschluss in zu den jeweilig kontaktierten Kontaktflächen senkrechter Projektion des Laserdiodenelementes. Vorzugsweise ist der Stoffschluss flächig auf den jeweiligen Kontakt- und Anschlussflächen realisiert. Er kann vorzugsweise eine einzelne elektrisch leitfähige Fügezone, beispielsweise die eines metallischen Lotes, aufweisen oder – weniger bevorzugt – zwei Fügezonen, zwischen denen ein elektrisch leitfähiger Zwischenkörper angeordnet ist.

**[0017]** Zum erfindungsgemäßen Diodenlaserbauelement gehört eine Optik-Einheit, die der Transmission von im Betrieb aus dem Laserdiodenelement emittierter Strahlung dient. Dazu weist die Optik-Einheit erfindungsgemäß wenigstens ein für die Strahlung zumindest teilweise durchlässiges Transmissionselement auf und wenigstens eine, zumindest abschnittsweise im ersten Halbraum angeordnete und der Strahlungsemissionsabschnitt zumindest abschnittsweise gegenüberliegende, optisch wirksame Fläche, die durch einen Freiraum von der Strahlungsemissionsabschnitt beabstandet ist.

**[0018]** Ein Beispiel für das Transmissionselement ist ein planes Fenster, durch welches die Strahlung in Transmissionsrichtung emittiert wird. Ein anderes Beispiel ist eine Linse, beispielsweise eine Zylinder-

linse, die die Strahlung in einer zu den Kontaktflächenebenen senkrechter Richtung – der fast-axis-Richtung – kollimiert. Ein weiteres Beispiel ist eine Lichtleitfaser, in die die Strahlung direkt oder indirekt über ein optisches Mittel eingekoppelt wird.

**[0019]** Die Optik-Einheit kann allein aus diesem Transmissionselement bestehen, beispielsweise wenn dieser als Fenster ausgeführt ist, oder aber eine Fassung aufweisen, die stoffschlüssig mit dem Transmissionselement verbunden ist. Ein Beispiel für eine solche Fassung ist eine zylindrische Hülse zur Führung der Lichtleitfaser.

**[0020]** Die erfindungsgemäße optisch wirksame Fläche kann durch einen Oberflächenschnitt des Transmissionselements gebildet sein. In diesem Fall ist sie eine transmittierende Fläche, die bei nicht-kollimierten oder schräg einfallenden Strahlenbündeln auch eine brechende Fläche darstellt. Die erfindungsgemäße optisch wirksame Fläche kann auch durch eine reflektierende Fläche eines separaten optisch wirksamen Elementes der Optik-Einheit, beispielsweise einen Spiegel, gebildet sein. Außerdem kann die optisch wirksame Fläche auch eine oberflächliche Struktur mit beugenden oder streuenden Eigenschaften aufweisen.

**[0021]** Bekanntermaßen ist der Strahlungsemissionsabschnitt der Strahlungsemissionsfläche besonders durch Umgebungseinflüsse gefährdet. Daher muss der Freiraum, der sich direkt an den Strahlungsemissionsabschnitt anschließt und zwischen dem Strahlungsemissionsabschnitt und der optisch wirksamen Fläche liegt, gegenüber der Umgebung abgedichtet werden. Zu einer solchen Abdichtung trägt die erfindungsgemäße Dichtung bei, deren erfindungswesentliches Merkmal ein Dichtungsring ist, von dem ein erster Dichtungsringabschnitt zu der Abdichtung einen ersten Teilbeitrag zwischen der Optik-Einheit und dem ersten Kontaktkörper leistet, und ein zweiter Dichtungsringabschnitt zu der Abdichtung einen zweiten Teilbeitrag zwischen der Optik-Einheit und dem zweiten Kontaktkörper leistet.

**[0022]** Dabei ist die Präposition „zwischen“ nicht primär lokal, sondern modal zu verstehen; dass heißt: sie impliziert nicht notwendigerweise eine abschnittsweise Anordnung der Dichtung zwischen der Optik-Einheit und den Kontaktkörpern, sondern sie bezieht sich auf die Art und Weise wie die Abdichtung wirkt. Selbstverständlich kann aber, der sekundären Bedeutung der Präposition ungezwungenermaßen Rechnung tragend, eine zur Abdichtung geschaffene dichtende Verbindung zwischen zwei Komponenten in Form einer Dichtung lokal zwischen den Komponenten angeordnet sein.

**[0023]** Grob gesprochen sieht die Erfindung vor, zum Schutz eines kantenemittierenden Laserdioden-

elementes, welches stoffschlüssig zwischen einem ersten Kontaktkörpern und einem zweiten Kontaktkörper befestigt ist, dieses Laserdiodenelement unter Beteiligung einer Optik-Einheit, die für den Lichtdurchtritt der vom Laserdiodenelement emittierten Strahlung vorgesehen ist, zu hausen, wobei zur Abdichtung eines Freiraums zwischen dem Laserdiodenelement und der Optik-Einheit eine Dichtung mit einem geschlossenen Dichtungsring vorgesehen ist, von dem ein erster Dichtungsringabschnitt zwischen der Optik-Einheit und dem ersten Kontaktkörper dichtet und ein zweiter Dichtungsringabschnitt zwischen der Optik-Einheit und dem zweiten Kontaktkörper dichtet.

**[0024]** Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird ein Diodenlaserbauelement bereitgestellt, das eine Hausung für sein Laserdiodenelement aufweist. Die Kontaktkörper des Diodenlaserbauelementes bilden den Gehäuseboden und den Gehäusedeckel. Der Gehäuserahmen wird zumindest abschnittsweise durch die unerlässliche Optik-Einheit bereitgestellt. Die Dichtung verschließt den Freiraum vor dem Strahlungsemissionsabschnitt, indem ihr Dichtungsring einen vom Dichtungsring umschriebenen freien Bereich für die Passage der Strahlung frei lässt.

**[0025]** Vorteilhaft an der Erfindung ist die geringe Anzahl an Komponenten, die für die Hausung des Laserdiodenbauelementes nötig sind. Vorzugsweise beschränken sich die Komponenten des Diodenlaserbauelementes auf die im Anspruch 1 erwähnten erfindungsgemäßen Mittel: Laserdiodenelement, erster Kontaktkörper, zweiter Kontaktkörper, Optik-Einheit und Dichtung. Damit dienen die Kontaktkörper nicht nur zur mechanischen Kontaktierung des Laserdiodenelementes, die für die Hausung maßgeblich ist, sondern auch zur thermischen und elektrischen Kontaktierung.

**[0026]** Die geringe Anzahl an Komponenten wirkt sich zudem vorteilhaft auf die Herstellkosten des erfindungsgemäßen Diodenlaserbauelementes und seine Baugröße auf. Die Erfindung vereinigt vorteilhaft alle für den Betrieb des Laserdiodenelementes nötigen Funktionen auf sehr einfache Weise und engstem Raum: elektrische Kontaktierung, Wärmeableitung, Strahlungstransmission und staubdichter oder sogar hermetischer Verschluss.

**[0027]** Vorzugsweise kontaktiert der erste Dichtungsringabschnitt den ersten Kontaktkörper und/oder die Optik-Einheit. Vorzugsweise kontaktiert der zweite Dichtungsringabschnitt den zweiten Kontaktkörper und/oder die Optik-Einheit.

**[0028]** Bei der Kontaktierung des ersten und zweiten Kontaktkörpers, für den Fall dass er vollständig elektrisch leitfähig oder metallisch ist, durch den Dichtungsring ist dieser zur Vermeidung eines elektri-

schen Kurzschlusses über das Laserdiodenelement zumindest abschnittsweise elektrisch isolierend auszuführen. Vorzugsweise ist die Dichtung teilweise oder vollständig durch ein elektrisch isolierendes Fügemitel gebildet.

**[0029]** Prinzipiell können verschiedene Dichtungsringabschnitte aus demselben Material oder aus verschiedenen Materialien bestehen.

**[0030]** Hinsichtlich der Anordnung des Dichtungsringes ist diese vorzugsweise derart, dass der erste Dichtungsringabschnitt zumindest abschnittsweise zwischen dem ersten Kontaktkörper und der Optik-Einheit angeordnet ist und/oder der zweite Dichtungsringabschnitt zumindest abschnittsweise zwischen dem zweiten Kontaktkörper und der Optik-Einheit angeordnet ist.

**[0031]** Zur Vervollständigung der Abdichtung kann der Dichtungsring einen dritten Dichtungsringabschnitt aufweist, der zwischen einem ersten Ende des ersten Dichtungsringabschnittes und einem ersten Ende des zweiten Dichtungsringabschnittes angeordnet ist und einen dritten Teilbetrag zur Abdichtung leistet, sowie einen vierten Dichtungsringabschnitt, der zwischen einem zweiten Ende des ersten Dichtungsringabschnittes und einem zweiten Ende des zweiten Dichtungsringabschnittes angeordnet ist und einen vierten Teilbetrag zur Abdichtung leistet.

**[0032]** Beispielsweise können dazu der dritte und/oder vierte Dichtungsringabschnitt die Strahlungsemissionsfläche des Laserdiodenelementes kontaktieren. Das ist jedoch nicht zwingend. Statt dessen können der dritte und/oder vierte Dichtungsringabschnitt auch eine Schicht kontaktieren, die zwischen einander zumindest abschnittsweise gegenüberliegenden und über das Laserdiodenelement parallel zur Ebene der elektrischen Kontaktflächen hervorstehenden Vorsprüngen des ersten und zweiten Kontaktkörper angeordnet ist. Im Falle elektrisch leitfähiger Kontaktkörper ist diese Schicht vorzugsweise elektrisch isolierend oder elektrisch isoliert. Die Schicht kann beispielsweise eine keramische Platte oder ein elektrisch isolierendes Fügemitel, beispielsweise ein ausgehärteter Epoxidharz-Klebstoff sein. Die genannte Schicht kann auch als Dichtungssegment und damit als Teil der Dichtung aufgefasst werden.

**[0033]** Außer dem Dichtungsring können nämlich weitere Dichtungssegmente der Dichtung nicht nur zur Abdichtung des Freiraumes, sondern zur vollständigen Hausung des Laserdiodenelementes dienen. So kann die Dichtung zur Vervollständigung der Hausung oder Abdichtung wenigstens ein erstes Dichtungssegment aufweisen, das an einer ersten Stelle des Dichtungsringes angeschlossen ist.

**[0034]** Zudem kann das erste Dichtungssegment an wenigstens einer zweiten Stelle des Dichtungsringes angeschlossen sein, welche gegenüber der ersten Stelle im Uhrzeigersinn zumindest teilweise durch den ersten Dichtungsringabschnitt beabstandet ist und gegen den Uhrzeigersinn zumindest teilweise durch den zweiten Dichtungsringabschnitt beabstandet ist. Dabei ist das erste Dichtungssegment zumindest abschnittsweise auf der der Strahlungsemissionsfläche abgewandten Seite des Laserdiodenelementes angeordnet und trägt mit dem Dichtungsring zu einer vollständigen Hausung des Laserdiodenelementes bei.

**[0035]** Wie bereits erwähnt kann der erste Kontaktkörper wenigstens einen ersten Vorsprung aufweisen. Dieser steht vorzugsweise im zum ersten Halbraum komplementären zweiten Halbraum in einer Richtung parallel zur Ebene der ersten Kontaktfläche über das Laserdiodenelement hervor. Analog kann der zweite Kontaktkörper wenigstens einen, dem ersten Vorsprung zumindest abschnittsweise gegenüberliegenden, zweiten Vorsprung aufweisen, der vorzugsweise im zweiten Halbraum in einer Richtung parallel zur Ebene der zweiten Kontaktfläche über das Laserdiodenelement vorsteht. Das erste Dichtungssegment ist in diesem Fall vorzugsweise zumindest abschnittsweise zwischen dem ersten und zweiten Vorsprung angeordnet. Vorzugsweise kontaktiert das erste Dichtungssegment den ersten und den zweiten Vorsprung und ist elektrisch isolierend.

**[0036]** Besonders vorteilhaft sind der erste und der zweite Vorsprung im zweiten Halbraum U-förmig ausgebildet, indem sie sich sowohl in einer der Strahlungsemissionsrichtung entgegengesetzten Rückrichtung als auch in zwei einander gegenüberliegenden Seitenrichtungen über das Laserdiodenelement erstrecken. Damit kann das erste Dichtungssegment in seinem vollständigen Verlauf zwischen den beiden Kontaktkörpern angeordnet sein und zu der Abdichtung einen dritten Teilbeitrag einer zwischen den beiden Kontaktkörpern beitragen. Damit ist das Laserdiodenelement vollständig gehaust.

**[0037]** Analoges gilt für den Fall, dass der erste und der zweite Vorsprung nicht nur U-förmig im zweiten Halbraum erstrecken, sondern zudem zusätzlich in den ersten Halbraum hinein, wobei man von einem O-förmigen Vorsprung sprechen kann.

**[0038]** Eine andere Vervollständigung der Abdichtung, die ohne die genannten Vorsprünge auskommt, nutzt die Seitenflächen, die das Laserdiodenelement üblicherweise zumindest abschnittsweise zwischen den Ebenen der ersten und zweiten elektrischen Kontaktfläche aufweist und die sich winklig zur Lichtaustrittsfläche im zum ersten Halbraum komplementären zweiten Halbraum erstrecken. Dabei kann das ers-

te Dichtungssegment die erste Seitenfläche in wenigstens einem Bereich kontaktieren, der sich von der Ebene der ersten elektrischen Kontaktfläche zur Ebene der zweiten elektrischen Kontaktfläche erstreckt. Ein zweites Dichtungssegment, das wenigstens ein drittes Dichtungssegment aufweist, welches an einer zweiten Stelle des Dichtungsringes angeschlossen ist, welche gegenüber der ersten Stelle im Uhrzeigersinn zumindest teilweise durch den ersten Dichtungsringabschnitt beabstandet ist und gegen den Uhrzeigersinn zumindest teilweise durch den zweiten Dichtungsringabschnitt beabstandet ist, kann beispielsweise eine der ersten Seitenfläche gegenüberliegenden zweiten Seitenfläche des Laserdiodenelementes in wenigstens einem Bereich kontaktieren, der sich von der Ebene der ersten elektrischen Kontaktfläche zur Ebene der zweiten elektrischen Kontaktfläche erstreckt.

[0039] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von drei Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dazu zeigen schematisch und nicht notwendigerweise maßstabstreu

[0040] [Fig. 1a](#) eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Dichtung eines ersten Ausführungsbeispiels,

[0041] [Fig. 1b](#) eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Dichtung einer ersten Variante eines zweiten Ausführungsbeispiels,

[0042] [Fig. 1c](#) eine Schrägansicht auf eine erfindungsgemäße Dichtung eines dritten Ausführungsbeispiels,

[0043] [Fig. 2a](#) eine Frontansicht eines Laserdiodenbarrens des ersten Ausführungsbeispiels,

[0044] [Fig. 2b](#) eine Explosionsdarstellung in Seitenansicht einer Diodenlaser-Unterbaugruppe des ersten Ausführungsbeispiels,

[0045] [Fig. 2c](#) eine Seitenansicht auf das erste Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Diodenlaserbauelementes,

[0046] [Fig. 2d](#) eine Frontansicht des ersten Ausführungsbeispiels von [Fig. 2c](#)

[0047] [Fig. 3a](#) eine erste Querschnittsansicht einer ersten Variante des zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Diodenlaserbauelementes entlang der Längsschnittebene B-B von [Fig. 3b](#),

[0048] [Fig. 3b](#) eine zweite Querschnittsansicht der ersten Variante des zweiten Ausführungsbeispiels entlang der Tiefenschnittebene A-A von [Fig. 3a](#)

[0049] [Fig. 3c](#) eine Schrägansicht auf die erfindungsgemäße Dichtung einer zweiten Variante des zweiten Ausführungsbeispiels,

[0050] [Fig. 3d](#) eine Querschnittsansicht der zweiten Variante des zweiten Ausführungsbeispiels entlang einer Längsschnittebene, die derjenigen mit der Bezeichnung B-B von [Fig. 3b](#) entspricht.

[0051] [Fig. 4a](#) eine Querschnittsansicht einer ersten Variante des dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Diodenlaserbauelementes entlang der zentralen Längsschnittebene,

[0052] [Fig. 4b](#) eine Frontansicht der ersten Variante des dritten Ausführungsbeispiels von [Fig. 4a](#)

[0053] [Fig. 4c](#) eine Querschnittsansicht einer ersten Weiterbildung der ersten Variante des dritten Ausführungsbeispiels entlang der zentralen Längsschnittebene,

[0054] [Fig. 4d](#) eine Schrägansicht auf die erfindungsgemäße Dichtung einer zweiten Variante des dritten Ausführungsbeispiels

[0055] [Fig. 4e](#) eine Seitenansicht der zweiten Variante des dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Diodenlaserbauelementes

[0056] Die [Fig. 1a](#) bis [Fig. 1c](#) zeigen drei verschiedene Typen von Dichtungen **60** wie sie zur Abdichtung des Freiraums **16** vor den Strahlungsemissionsabschnitten **13a** in den drei nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen zum Einsatz kommen. [Fig. 1a](#) zeigt eine Dichtung **60**, die als Dichtungsring **61** ausgebildet ist, der für das erste Ausführungsbeispiel verwendet wird. Es handelt sich bei der Dichtung um einen elektrisch isolierenden Klebstoff. [Fig. 1b](#) zeigt als Dichtung **60** einen Dichtungsring **61** mit zwei Dichtungssegmenten **62a** und **62**, die an zwei einander gegenüberliegenden Stellen an den Dichtungsring **61** angeschlossen sind. Auch diese Dichtung **20** besteht aus elektrisch isolierendem Klebstoff. Sie ist für das zweite Ausführungsbeispiel von Bedeutung. [Fig. 1c](#) zeigt schließlich als Dichtung **60** einen Dichtungsring **61** mit einem Dichtungssegment **62**, welches an zwei einander gegenüberliegenden Stellen am Dichtungsring **61** angeschlossen ist. Der Dichtungsring **61** besteht aus einem elektrisch isolierendem Klebstoff niedriger Wärmeleitfähigkeit (0,1 bis 0,5 W/m/K), das Dichtungssegment **62** besteht aus einem elektrisch isolierendem Klebstoff hoher Wärmeleitfähigkeit (1 bis 5 W/m/K). Diese Dichtung **60** ist für die Hausung des Laserdiodenelementes im dritten Ausführungsbeispiel bestimmt.

[0057] Weitere Dichtungstypen sind in den [Fig. 3c](#) und [Fig. 4d](#) gezeigt.

**[0058]** Ferner wird darauf hingewiesen, dass die Fenster **51** in den Frontansichten der **Fig. 2d** und **Fig. 4b** transparent gezeichnet sind, um die Ansicht auf die dahinter liegenden Elemente, insbesondere das Laserdiodeelement **10** und den Dichtungsring **61**, zu ermöglichen.

#### ERSTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL

**[0059]** Eine Diodenlaser-Unterbaugruppe **40**, dargestellt in **Fig. 2b**, besteht aus einem Laserdiodenbarren **10** (**Fig. 2a**) als Laserdiodeelement, einem ersten Kontaktkörper **20**, dessen ersten Anschlussfläche **21** der Epitaxienseite des Laserdiodenbarrens **10** mit der ersten, epitaxienseitigen Kontaktfläche **11** gegenüberliegt und stoffschlüssig mittels einer Lotschicht (nicht dargestellt) flächig an die erste Kontaktfläche **11** gelötet ist, einem zweiten Kontaktkörper **30**, dessen zweite Anschlussfläche **31** der Substratseite des Laserdiodenbarrens **10** mit der zweiten, substratseitigen Kontaktfläche **12** gegenüberliegt und stoffschlüssig mittels einer Lotschicht (nicht dargestellt) flächig an die zweite Kontaktfläche **12** gelötet ist, sowie eine elektrisch isolierende Schicht **41**, die auf der der Strahlungsemissionsfläche abgewandten Seite des Laserdiodenbarrens **10** hinter dem Laserdiodenbarren **10** zwischen dem ersten und zweiten Kontaktkörper **20** und **30** angeordnet ist und zu eine Potentialtrennung der beiden Kontaktkörper **20** und **30** beiträgt. In einer ersten Variante bestehen die beiden Kontaktkörper **20** und **30** aus Kupfer, und das Lot ist ein Indiumlot. In einer zweiten Variante bestehen die beiden Kontaktkörper **20** und **30** hinsichtlich ihrer Masse oder ihres Volumens überwiegend aus einem Verbundwerkstoff von Kohlenstoff in einer Metallmatrix, beispielsweise ein Silber-Diamant-Verbundwerkstoff, und das Lot ist ein Gold-Zinn-Lot. Beide Kontaktkörper **20** und **30** bilden durch ihre hohe elektrische und thermische Leitfähigkeit einen elektrischen und thermischen Kontakt für den Laserdiodenbarren **10**. Eine erste, der ersten Anschlussfläche **21** gegenüberliegende, Anbindungsfläche **22** des ersten Kontaktkörpers **20** dient der Wärmeübertragung an einen ersten Kühlkörper (nicht dargestellt). Eine zweite, der zweiten Anschlussfläche **31** gegenüberliegende, Anbindungsfläche **32** des zweiten Kontaktkörpers **30** dient der Wärmeübertragung an einen zweiten Kühlkörper (nicht dargestellt). Alternativ oder optional bilden die Kontaktkörper **20** und **30** selber jeweils einen Kühlkörper.

**[0060]** Die elektrisch isolierende Schicht **40** ist ein elektrisch isolierender Klebstoff, eine beidseitig mit einer Klebstoffschicht versehene Kunststoffolie oder eine beidseitig mit einer Lotschicht versehene Keramikplatte.

**[0061]** Der Laserdiodenbarren **10** weist auf seiner Strahlungsemissionsfläche **13** mehrere Strahlungsemissionsabschnitte **13a** – auch Emitter genannt –

auf, aus denen Laserdiodenstrahlung in eine Richtung, die durch das Strahlungsemissionsrichtungssymbol **15** angezeigt wird, aus der Zeichenebene heraus auf den Betrachter zu emittiert wird.

**[0062]** Der erste Kontaktkörper **20** besitzt in Strahlungsemissionsrichtung **15** eine erste Stirnfläche **23**, die parallel zur Strahlungsemissionsfläche **13** verläuft. Der zweite Kontaktkörper **30** besitzt in Strahlungsemissionsrichtung **15** eine zweite Stirnfläche **33**, die parallel zur Strahlungsemissionsfläche **13** verläuft. Beide Stirnflächen **23** und **33** liegen in einer gemeinsamen Ebene.

**[0063]** Zum Schutz der gegenüber Umgebungseinflüssen empfindlichen Strahlungsemissionsabschnitte **13a** wird im Sinne der erfindungsgemäßen vervollständigung des Diodenlaserbauelementes **80** mittels einer als Dichtungsring **61** ausgebildeten Dichtung **60** (**Fig. 1a**) ein als Fenster **51** ausgebildete Optik-Einheit **50** seitens ihrer dem Laserdiodenbarren **10** zugewandten optisch wirksamen Strahlungseintrittsfläche an der Strahlungsaustrittsseite der Diodenlaser-Unterbaugruppe **40** befestigt (**Fig. 2c**). Dabei ist ein erster Dichtungsringabschnitt **61a** zwischen dem Fenster **51** und der ersten Stirnfläche **23** des ersten Kontaktkörpers **20** angeordnet und überbrückt den Raum zwischen dem Fenster **51** und der ersten Stirnfläche **23** vollständig (**Fig. 2d**). Ein zweiter, dem ersten Dichtungsringabschnitt **61a** gegenüberliegender, Dichtungsringabschnitt **61b** ist zwischen dem Fenster **51** und der zweiten Stirnfläche **33** des zweiten Kontaktkörpers **30** angeordnet und überbrückt den Raum zwischen dem Fenster **51** und der zweiten Stirnfläche **33** vollständig. Ein dritter Dichtungsringabschnitt **61c**, der sich in der Frontansicht von **Fig. 2d** im Uhrzeigersinn an den ersten Dichtungsringabschnitt **61a** anschließt und entgegen dem Uhrzeigersinn an den zweiten Dichtungsringabschnitt **61b** anschließt, ist zwischen dem Fenster und einem ersten nichtemittierenden Bereich der Strahlungsemissionsfläche **13** angeordnet und überbrückt den Raum zwischen dem Fenster **51** und dem besagten ersten Bereich der Strahlungsemissionsfläche **13** vollständig. Ein vierter Dichtungsringabschnitt **61d**, der sich in der Frontansicht von **Fig. 2d** entgegen dem Uhrzeigersinn an den ersten Dichtungsringabschnitt **61a** anschließt und im Uhrzeigersinn an den zweiten Dichtungsringabschnitt **61b** anschließt, ist zwischen dem Fenster und einem zweiten nichtemittierenden Bereich der Strahlungsemissionsfläche **13** angeordnet und überbrückt den Raum zwischen dem Fenster **51** und dem besagten zweiten Bereich der Strahlungsemissionsfläche **13** vollständig. Zwischen dem ersten und zweiten nichtemittierenden Bereich der Strahlungsemissionsfläche **13** sind die Emitter **13a** angeordnet. Der Vollständigkeit halber wird erwähnt, dass auch die Lotschichten zwischen den elektrischen Kontaktflächen **11**, **12** und den Anschlussflächen **21**,

**31** einen Beitrag zur Abdichtung des Freiraums vor den Emittlern **13a** beitragen.

**[0064]** Mit diesem Ausführungsbeispiel werden nur die empfindlichen Oberflächenbereiche der Strahlungsemissionsabschnitte **13a** gehaust, nicht jedoch das ganze Laserdiodenelement **10**.

#### ZWEITES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL

**[0065]** Im zweiten Ausführungsbeispiel ist das Laserdiodenelement **10** eine einzelemittierende Laserdiode **10**. Seitens ihrer beiden elektrischen Kontaktflächen sind Kontaktkörper **20** und **30** zur Bildung einer Diodenlaser-Unterbaugruppe **40** an sie angelötet (**Fig. 3a**). Eine Optik-Einheit **50** besteht aus einer zylindrischen Hülse **52** – auch Ferrule genannt – die als Fassung für eine Lichtleitfaser **51** dient. An ihrem, der Laserdiode zugewandten Ende weist sie eine optisch wirksame gekrümmte Einkoppelfläche auf, die dem Emitter **13a** der Laserdiode **10** gegenüberliegt und durch einen Freiraum von ihr beabstandet ist. Die Optik-Einheit **50** ist seitens einer der Basisflächen der Ferrule **52** an der Strahlungsaustrittsseite der Diodenlaser-Unterbaugruppe **40** über den Dichtungsring **61** der Dichtung **60** (**Fig. 1b**) befestigt, wobei ein erster Dichtungsringabschnitt **61a** einen unteren Teil der Ferrule **52** und den ersten Kontaktkörper **20** dichtend miteinander verbindet und ein zweiter Dichtungsringabschnitt **61b** einen oberen Teil der Ferrule **52** und den zweiten Kontaktkörper **30** dichtend miteinander verbindet.

**[0066]** An den Dichtungsring schließen an einer ersten Stelle, die zwischen den Kontaktflächenebenen angeordnet ist ein erstes Dichtungssegment **62a** an, sowie an einer, der erste Stelle gegenüberliegenden, zweiten Stelle ein zweites Dichtungssegment **62b** (**Fig. 3b**). Beide Dichtungssegmente kontaktieren sowohl die einander gegenüberliegenden Seitenflächen der Laserdiode **10** als auch jeweils die einander gegenüberliegenden Anschlussflächen der Kontaktkörper **20** und **30**. Damit wird eine Hausung des Freiraums zwischen Emitter und Einkoppelfläche der Lichtleitfaser geschaffen, nicht jedoch eine Hausung der Laserdiode **10**.

**[0067]** Eine Hausung der Laserdiode **10** wird mit der zweiten Variante des zweiten Ausführungsbeispiels erreicht. Dazu weist die Dichtung **60** ein drittes Dichtungssegment **62c** auf, welches als Dichtungsring ausgebildet ist und an zwei Stellen an die zweiten Enden der Dichtungssegmente **62a** und **62b** angeschlossen ist, deren erste Enden an zwei Stellen des erfindungsgemäßen Dichtungsringes **61** angeschlossen sind (**Fig. 3c**).

**[0068]** Die zweite Variante des zweiten Ausführungsbeispiels verwendet dieselbe Diodenlaser-Unterbaugruppe **40** aus **Fig. 3a** wie die erste Variante.

Als Optik-Einheit **50** kommt ein Verbund aus Kollimationslinse **51** und Spiegel **52** zum Einsatz, der eine optisch wirksame Spiegelfläche **53** aufweist, die der Strahlungsaustrittsfläche um  $45^\circ$  geneigt gegenüberliegt (**Fig. 3d**). Sie reflektiert den Strahl **55**, welcher divergent aus dem Emitter **13a** austritt, und lenkt es um  $90^\circ$  um, wie durch die Strahllinien **55** angedeutet ist. Nach der Umlenkung passiert der Strahl **55** die Kollimationslinse **51**, wird durch sie kollimiert und verlässt die Optik-Einheit **50** in einer Richtung die parallel ist zu der Normalen der ersten elektrischen Kontaktfläche. Die Optik-Einheit **50** ist mittels des Dichtungsringes **61** an der Strahlungsaustrittsseite der Diodenlaser-Unterbaugruppe **40** befestigt, und zwar so, dass ein unterer Teil der Optik-Einheit **50** – hier: der Spiegel **52** – dem ersten Kontaktkörper **30** gegenüberliegt, wobei ein erster Dichtungsringabschnitt **61a** des Dichtungsringes **61** den unteren Teil der Optik-Einheit **52** und den ersten Kontaktkörper **20** dichtend miteinander verbindet ein, und ein oberer Teil der Optik-Einheit **50** – hier: die Kollimationslinse **51** – dem zweiten Kontaktkörper **30** gegenüberliegt, wobei ein zweiter Dichtungsringabschnitt **61b** des Dichtungsringes **61** den oberen Teil der Optik-Einheit **52** und den zweiten Kontaktkörper **30** dichtend miteinander verbindet. Auf der dem Strahlungsausritt des Strahls **55** der Laserdiode **10** gegenüberliegenden Seite ist ein Photodetektor **70** angeordnet, der zumindest einen Teil der Strahlung, der die Laserdiode über die Rückfacette **14** verlässt, empfängt. Der Photodetektor **70** als Beispiel für eine Sensor-Einheit dabei mittels des dritten, als Dichtungsring ausgebildeten, Dichtungssegmentes **62c** stoffschlüssig an der Rückfläche **24** des ersten Kontaktkörpers **20** und an der Rückfläche **34** und zweiten Kontaktkörper **30** befestigt. Eine Hausung der Laserdiode **10** wird also durch die beiden Kontaktkörper **20** und **30**, die Optik-Einheit **50**, die Sensor-Einheit **70** und die Dichtung **60** aus **Fig. 3c** vollständig erreicht.

#### DRITTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL

**[0069]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in einer ersten Variante durch das Diodenlaserbauelement **80** von **Fig. 4a** (seitlicher Querschnitt) und **Fig. 4b** (frontale Draufsicht entgegen der Strahlungsemissionsrichtung) mit der Dichtung **60** von **Fig. 1c** gegeben. Im Besonderen ist die Dichtung **60** zweigeteilt und weist ein Dichtungssegment **62** auf, welches in Form einer Schicht eines elektrisch isolierenden, thermisch leitfähigen, mit Keramikpartikeln gefüllten Klebstoffes gebildet ist. Durch diese Klebstoffschicht **62**, die zwischen den Kontaktkörpern **20** und **30** angeordnet ist und den Laserdiodenbarren **10** U-förmig umgibt, sind die beiden Kontaktkörper **20** und **30** miteinander stoffschlüssig und elektrisch isolierend miteinander verbunden. Die Kontaktkörper **20** und **30** bestehen überwiegend aus einem metallhaltigen Verbundwerkstoff, der äußerlich zumindest in dem Laserdiodenbarren **10** gegenüber liegenden Be-

reichen mit einer Metallschicht verkleidet ist. Über jeweils eine Schicht Gold-Zinn-Lot (nicht dargestellt) sind die genannten Bereiche mechanisch, thermisch und elektrisch an die einander gegenüberliegenden elektrischen Kontaktflächen **11** und **12** (Fig. 2a) des Laserdiodenbarrens angeschlossen. Die Kontaktkörper **20** und **30** stehen in allen vier paarweise zueinander senkrechten Raumrichtungen parallel zu den elektrischen Kontaktflächen **11** und **12** mit O-förmigen Vorsprüngen über den Laserdiodenbarren hervor. Die Vorsprungsabschnitte in Strahlungsemissionsrichtung **15** weisen dabei jeweils eine 45°-Fase auf, die die ungehinderte Ausbreitung der in fast-axis-Richtung senkrecht zu den elektrischen Kontaktflächen hoch divergenten Strahlung des Laserdiodenbarrens **10** gewährleisten. Zwischen diesen Vorsprungsabschnitten wird ein Freiraum **16** geschaffen, der eine Faserlinse als Kollimationslinse **54** aufnimmt, die die Strahlung des Laserdiodenbarrens **10** in fast-axis-Richtung kollimiert. An den Freiraum **16** schließt sich eine als Fenster **51** ausgebildete Optik-Einheit **50** an, die über erste und zweite Dichtungsringabschnitte **61a** und **61b** eines Dichtungsringes **61** aus elektrisch isolierendem, ungefüllten Klebstoff stoffschlüssig an die Stirnflächen der beiden Kontaktkörper **20** und **30** angeschlossen ist. Der Klebstoffring **61** ist an zwei Enden der Klebstoffschicht **62** angeschlossen und bildet gemeinsam mit der Klebstoffschicht **62** die in Fig. 1c gezeigte Dichtung **60**.

**[0070]** In einer nicht gezeigten Weiterbildung dieser ersten Variante des dritten Ausführungsbeispiels bildet die Faserlinse **54** allein das Fenster der Optik-Einheit **50**.

**[0071]** In einer Weiterbildung der ersten Variante des dritten Ausführungsbeispiels, dargestellt in Fig. 4c, wird auf die Faserlinse **54** verzichtet. Stattdessen wird die Kollimation durch abschnittsweise konvexe Ausbildung des Fensters **51** erreicht, wobei der konvexe Bereich des Fensters **51** sowohl – wie dargestellt – auf der dem Laserdiodenbarren **10** abgewandten Seite, als auch auf der dem Laserdiodenbarren **10** zugewandten Seite ausgebildet sein kann. Im Unterschied zu der ersten Variante weisen die Kontaktkörper **20** und **30** jeweils zweite äußere, den ersten inneren Fasen jeweils gegenüberliegende, Fasen an den in Strahlungsemissionsrichtung **15** ausgebildeten Vorsprungsabschnitten auf. Sie dienen als Haftstellen für den Klebstoffring **61**, im Querschnitt sichtbar mit seinen Abschnitten **61a** und **61b**, der im Gegensatz zu der ersten Variante nicht zwischen dem Fenster **51** und den Kontaktkörpern **20** und **30** liegt, sondern nach außen weisende Randflächen von Fenster **51** und Kontaktkörper **20** und **30** miteinander stoffschlüssig verbindet.

**[0072]** Sowohl in der ersten als auch in der zweiten Variante ist das Diodenlaserbauelement im Betrieb über die Anbindungsfläche **22** seines ersten Kontakt-

körpers **20** an einen Kühlkörper (nicht dargestellt) angeschlossen, wobei der vom zweiten Kontaktkörper **30** aufgenommene Anteil der Wärme des Laserdiodenbarrens **10** über das Dichtungssegment **62** an den ersten Kontaktkörper abgegeben wird.

**[0073]** Alle vorgenannten Ausführungsbeispiele weisen einen Dichtungsring **61** auf, der nicht einmal abschnittsweise elektrisch leitfähig ist. In Fig. 4d ist für eine zweite Variante des dritten Ausführungsbeispiels eine Dichtung **60** dargestellt, deren Dichtungsring **61** in vier Dichtungsringabschnitte unterteilt ist, von denen ein erster Dichtungsringabschnitt **61a** und ein, dem ersten Dichtungsringabschnitt **61a** gegenüberliegender zweiter Dichtungsringabschnitt **61b** elektrisch leitfähig sind und ein dritter Dichtungsringabschnitt **61c**, der durch einen ersten Endabschnitt des Dichtungssegmentes **62** gebildet ist, sowie ein vierter Dichtungsringabschnitt **61d**, der durch einen zweiten Endabschnitt des Dichtungssegmentes **62** gebildet ist und dem dritten Dichtungsringabschnitt **61c** gegenüberliegt, elektrisch isolierend sind.

**[0074]** Auf das in Fig. 4e dargestellt Diodenlaserbauelement **80** übertragen sind der erste Dichtungsringabschnitt **61a** und der zweite Dichtungsringabschnitt **61b** als Lotschicht, beispielsweise als aufgedampfte Indium- oder Zinnlotschicht, realisiert. Metallisierungen **56a** und **56b** auf der dem Laserdiodenelement zugewandten Seite des Fensters **51** dienen der Benetzung und Verbindungsbildung der Lotschichten auf dem Fenster. Die Klebstoffschicht **62** stößt auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten des für die Transmission des Laserlichtes vorgesehenen Bereiches des Fensters **51** zwischen den Metallisierungen **56a** und **56b** auf das Fenster **51** und dichtet damit den Freiraum vor den Facetten ab.

**[0075]** Es versteht sich, dass einzelne oder mehrere Merkmale der Ausführungsbeispiele untereinander ausgetauscht und miteinander kombiniert werden können, ohne inhaltlich über den Umfang der Erfindung hinauszugehen.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Laserdiodenelement
<b>11</b>	erste elektrische Kontaktfläche
<b>12</b>	zweite elektrische Kontaktfläche
<b>13</b>	Strahlungsemissionsfläche
<b>13a</b>	Strahlungsemissionsabschnitt, Emitter
<b>15</b>	Strahlungsemissionsrichtungssymbol
<b>16</b>	Freiraum
<b>20</b>	erster Kontaktkörper
<b>21</b>	erste Anschlussfläche
<b>22</b>	Anbindungsfläche des ersten Kontaktkörpers <b>20</b>
<b>23</b>	Stirnfläche des ersten Kontaktkörpers <b>20</b>
<b>24</b>	Rückfläche des ersten Kontaktkörpers <b>20</b>

<b>30</b>	zweiter Kontaktkörper
<b>31</b>	zweite Anschlussfläche
<b>32</b>	Anbindungsfläche des zweiten Kontaktkörpers <b>30</b>
<b>33</b>	Stirnfläche des zweiten Kontaktkörpers <b>30</b>
<b>34</b>	Rückfläche des zweiten Kontaktkörpers <b>30</b>
<b>40</b>	Diodenlaser-Unterbaugruppe
<b>41</b>	elektrische Isolierung
<b>50</b>	Optikeinheit
<b>51</b>	Transmissionselement
<b>52</b>	Fassung
<b>53</b>	optisch wirksame Fläche
<b>54</b>	Kollimationslinse
<b>55</b>	Strahl, Strahllinien
<b>56a</b>	erste Metallisierung
<b>56b</b>	zweite Metallisierung
<b>60</b>	Dichtung
<b>61</b>	Dichtungsring
<b>61a</b>	erster Dichtungsringabschnitt
<b>61b</b>	zweiter Dichtungsringabschnitt
<b>61c</b>	dritter Dichtungsringabschnitt
<b>61d</b>	vierter Dichtungsringabschnitt
<b>62</b>	Dichtungsringsegment
<b>62a</b>	erstes von mehreren Dichtungsringsegmenten
<b>62b</b>	zweites von mehreren Dichtungsringsegmenten
<b>62c</b>	drittes von mehreren Dichtungsringsegmenten
<b>70</b>	Sensor-Einheit
<b>80</b>	Diodenlaserbauelement

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 09275244 A [[0001](#)]
- EP 1341275 A2 [[0013](#)]
- US 2006029117 A1 [[0013](#)]

## Patentansprüche

1. Diodenlaserbauelement (**80**) mit

- wenigstens einem kantenemittierenden Laserdiodenelement (**10**),
- einem ersten Kontaktkörper (**20**) und
- wenigstens einem zweiten Kontaktkörper (**30**), wobei das Laserdiodenelement (**10**)
- auf einer ersten Seite wenigstens eine erste elektrische Kontaktfläche (**11**) aufweist,
- auf einer der ersten Seite gegenüberliegenden Seite ein wenigstens eine zweite elektrische Kontaktfläche (**12**) aufweist sowie
- wenigstens eine, zwischen den Ebenen der elektrischen Kontaktflächen angeordnete, Strahlungsemissionsfläche (**13**) mit wenigstens einem Strahlungsemissionsabschnitt (**13a**), aus dem im Betrieb des Diodenlaserbauelements (**80**) Strahlung in einen ersten Halbraum emittiert wird, der durch die Ebene der Strahlungsemissionsfläche (**13**) begrenzt ist, der ersten Kontaktkörper (**20**) wenigstens eine erste Anschlussfläche (**21**) aufweist, die
- der ersten elektrischen Kontaktfläche (**11**) gegenüberliegt und
- mit der ersten elektrischen Kontaktfläche (**11**) in wenigstens einem ersten mechanischen Kontakt steht, der sich in der Projektion des Laserdiodenelementes (**10**) senkrecht zu der ersten elektrischen Kontaktfläche (**11**) von der ersten elektrischen Kontaktfläche (**11**) zu der ersten Anschlussfläche (**21**) erstreckt, und der zweite Kontaktkörper (**30**) wenigstens eine zweite Anschlussfläche (**31**) aufweist, die
- der zweiten elektrischen Kontaktfläche (**12**) gegenüberliegt und
- mit der zweiten elektrischen Kontaktfläche (**12**) in wenigstens einem zweiten mechanischen Kontakt steht, der sich in der Projektion des Laserdiodenelementes (**10**) senkrecht zu der zweiten elektrischen Kontaktfläche (**12**) von der zweiten elektrischen Kontaktfläche (**12**) zu der zweiten Anschlussfläche (**31**) erstreckt, gekennzeichnet durch
- wenigstens eine Optik-Einheit (**50**), welche wenigstens ein für die Strahlung zumindest teilweise durchlässiges Transmissionselement (**51**) und wenigstens eine, zumindest abschnittsweise im ersten Halbraum angeordnete und dem Strahlungsemissionsabschnitt (**13a**) zumindest abschnittsweise gegenüber liegende, optisch wirksame Fläche (**53**) aufweist, die durch einen Freiraum (**16**) von dem Strahlungsemissionsabschnitt (**13a**) beabstandet ist, und
- wenigstens eine Dichtung (**60**), die zu einer Abdichtung des Freiraums (**16**) gegenüber der Umgebung beiträgt und wenigstens einen geschlossenen Dichtungsring (**61**) aufweist, von dem
- ein erster Dichtungsringabschnitt (**61a**) zu der Abdichtung einen ersten Teilbeitrag leistet, der zwischen der Optik-Einheit (**50**) und dem ersten Kontaktkörper (**20**) erfolgt, und

– ein zweiter Dichtungsringabschnitt (**61b**) zu der Abdichtung einen zweiten Teilbeitrag leistet, der zwischen der Optik-Einheit (**50**) und dem zweiten Kontaktkörper (**30**) erfolgt.

2. Diodenlaserbauelement (**80**) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der erste Dichtungsringabschnitt (**61a**) den ersten Kontaktkörper (**20**) kontaktiert und/oder die Optik-Einheit (**50**) kontaktiert und/oder der zweite Dichtungsringabschnitt (**61b**) den zweiten Kontaktkörper (**30**) kontaktiert und/oder die Optik-Einheit (**50**) kontaktiert.

3. Diodenlaserbauelement (**80**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (**60**) stoffschlüssig ist und teilweise oder vollständig durch ein elektrisch isolierendes Fügemitel gebildet ist.

4. Diodenlaserbauelement (**80**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der erste Dichtungsringabschnitt (**61a**) zumindest abschnittsweise zwischen dem ersten Kontaktkörper (**20**) und der Optik-Einheit (**50**) angeordnet ist und/oder der zweite Dichtungsringabschnitt (**61b**) zumindest abschnittsweise zwischen dem zweiten Kontaktkörper (**30**) und der Optik-Einheit (**50**) angeordnet ist.

5. Diodenlaserbauelement (**80**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtungsring (**61**)

- einen dritten Dichtungsringabschnitt (**61c**) aufweist, der zwischen einem ersten Ende des ersten Dichtungsringabschnittes (**61a**) und einem ersten Ende des zweiten Dichtungsringabschnittes (**61b**) angeordnet ist und einen dritten Teilbetrag zur Abdichtung leistet, sowie
- einen vierten Dichtungsringabschnitt (**61d**), der zwischen einem zweiten Ende des ersten Dichtungsringabschnittes (**61a**) und einem zweiten Ende des zweiten Dichtungsringabschnittes (**61b**) angeordnet ist und einen vierten Teilbetrag zur Abdichtung leistet.

6. Diodenlaserbauelement (**80**) nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass der dritte und/oder vierte Dichtungsringabschnitt (**61c/61d**) die Strahlungsemissionsfläche (**13**) des Laserdiodenelementes (**10**) kontaktieren

7. Diodenlaserbauelement (**80**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (**60**) wenigstens ein erstes Dichtungssegment (**62, 62a**) aufweist, das an einer ersten Stelle des Dichtungsringes (**61**) angeschlossen ist.

8. Diodenlaserbauelement (80) nach Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, dass das erste Dichtungssegment (62, 62a) an einer zweiten Stelle des Dichtungsringes (61) angeschlossen ist, welche gegenüber der ersten Stelle im Uhrzeigersinn zumindest teilweise durch den ersten Dichtungsringabschnitt (61a) beabstandet ist und gegen den Uhrzeigersinn zumindest teilweise durch den zweiten Dichtungsringabschnitt (61b) beabstandet ist, das erste Dichtungssegment (62, 62a) zumindest abschnittsweise auf der der Strahlungsemissionsfläche (13) abgewandten Seite des Laserdiodenelementes (10) angeordnet ist und mit dem Dichtungsring (61) zu einer vollständigen Hausung des Laserdiodenelementes (10) beiträgt.

9. Diodenlaserbauelement (80) nach Anspruch 7 oder 8 dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kontaktkörper (20) wenigstens einen ersten Vorsprung aufweist, der im zum ersten Halbraum komplementären zweiten Halbraum in wenigstens einer Richtung parallel zur Ebene der ersten Kontaktfläche (11) über das Laserdiodenelement (10) vorsteht, der zweite Kontaktkörper (30) wenigstens einen, dem ersten Vorsprung zumindest abschnittsweise gegenüberliegenden, zweiten Vorsprung aufweist, der im zweiten Halbraum in wenigstens einer Richtung parallel zur Ebene der zweiten Kontaktfläche (12) über das Laserdiodenelement (10) vorsteht, und das erste Dichtungssegment (62, 62a) zur Abdichtung einen dritten Teilbeitrag leistet, der zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktkörper (20, 30) erfolgt.

10. Diodenlaserbauelement (80) nach Anspruch 9 dadurch gekennzeichnet, dass das erste Dichtungsringsegment (62, 62a) den ersten und den zweiten Vorsprung kontaktiert und elektrisch isolierend ist.

11. Diodenlaserbauelement (80) nach einem der Ansprüche 8 bis 10 dadurch gekennzeichnet, dass der erste mechanische Kontakt durch eine erste kraftschlüssige Verbindung von der ersten elektrischen Kontaktfläche (11) mit der ersten Anschlussfläche (21) gebildet ist, indem die erste Anschlussfläche (21) unmittelbar oder mittelbar über wenigstens eine Zwischenschicht unter Druck auf der ersten elektrischen Kontaktfläche (11) aufliegt und/oder der zweite mechanische Kontakt durch eine zweite kraftschlüssige Verbindung von der zweiten elektrischen Kontaktfläche (12) mit der zweiten Anschlussfläche (31) gebildet ist, indem die zweite Anschlussfläche (31) unmittelbar oder mittelbar über wenigstens eine Zwischenschicht unter Druck auf der zweiten elektrischen Kontaktfläche (12) aufliegt.

12. Diodenlaserbauelement (80) nach einem der Ansprüche 7 bis 10

dadurch gekennzeichnet, dass das Laserdiodenelement (10) wenigstens eine erste Seitenfläche aufweist, die zumindest abschnittsweise zwischen den Ebenen der ersten und zweiten elektrischen Kontaktfläche (11, 12) angeordnet ist und sich winklig zur Strahlungsemissionsfläche (13) im zum ersten Halbraum komplementären zweiten Halbraum erstreckt, und das erste Dichtungssegment (62, 62a) die erste Seitenfläche in wenigstens einem Bereich kontaktiert, der sich von der Ebene der ersten elektrischen Kontaktfläche (11) zur Ebene der zweiten elektrischen Kontaktfläche (12) erstreckt.

13. Diodenlaserbauelement (80) nach einem der Ansprüche 7, 9, 10 und 12 dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung wenigstens ein zweites Dichtungssegment (62b) aufweist, welches an einer zweiten Stelle des Dichtungsringes (61) angeschlossen ist, welche gegenüber der ersten Stelle im Uhrzeigersinn zumindest teilweise durch den ersten Dichtungsringabschnitt (61a) beabstandet ist und gegen den Uhrzeigersinn zumindest teilweise durch den zweiten Dichtungsringabschnitt (61b) beabstandet ist.

14. Diodenlaserbauelement (80) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, 12 und 13 dadurch gekennzeichnet, dass der erste mechanische Kontakt durch eine erste stoffschlüssige Verbindung von der ersten elektrischen Kontaktfläche (11) mit der ersten Anschlussfläche (21) gebildet ist, wobei sich die erste stoffschlüssige Verbindung in der Projektion des Laserdiodenelementes (10) senkrecht zu der ersten elektrischen Kontaktfläche (11) von der ersten elektrischen Kontaktfläche (11) zu der ersten Anschlussfläche (21) erstreckt und/oder der zweite mechanische Kontakt durch eine zweite stoffschlüssige Verbindung von der zweiten elektrischen Kontaktfläche (12) mit der zweiten Anschlussfläche (31) gebildet ist, wobei sich die zweite stoffschlüssige Verbindung in der Projektion des Laserdiodenelementes (10) senkrecht zu der zweiten elektrischen Kontaktfläche (12) von der zweiten elektrischen Kontaktfläche (12) zu der zweiten Anschlussfläche (31) erstreckt.

15. Diodenlaserbauelement (80) nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die optisch wirksame Fläche (53) eine Strahlung reflektierende, transmittierende, brechende, beugende und/oder streuende Oberfläche ist.

16. Diodenlaserbauelement (80) nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die optische wirksame Fläche (53) zumindest abschnittsweise wenigstens eine Oberfläche des Transmissionselements (51) bildet.

17. Diodenlaserbauelement (**80**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass das Transmissionselement (**51**) wenigstens ein Element der Gruppe der Fenster, Linsen und Lichtleitfasern ist.

18. Diodenlaserbauelement (**80**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Optik-Einheit (**50**) eine Fassung (**52**) aufweist, die stoffschlüssig mit dem Transmissionselement (**51**) verbunden ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

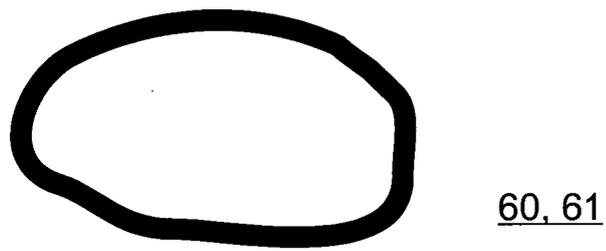


Fig. 1a

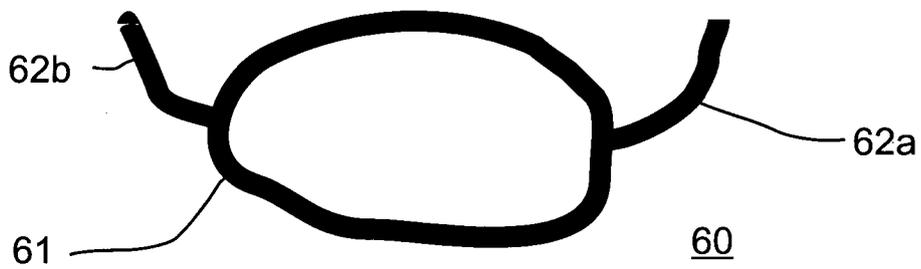


Fig. 1b

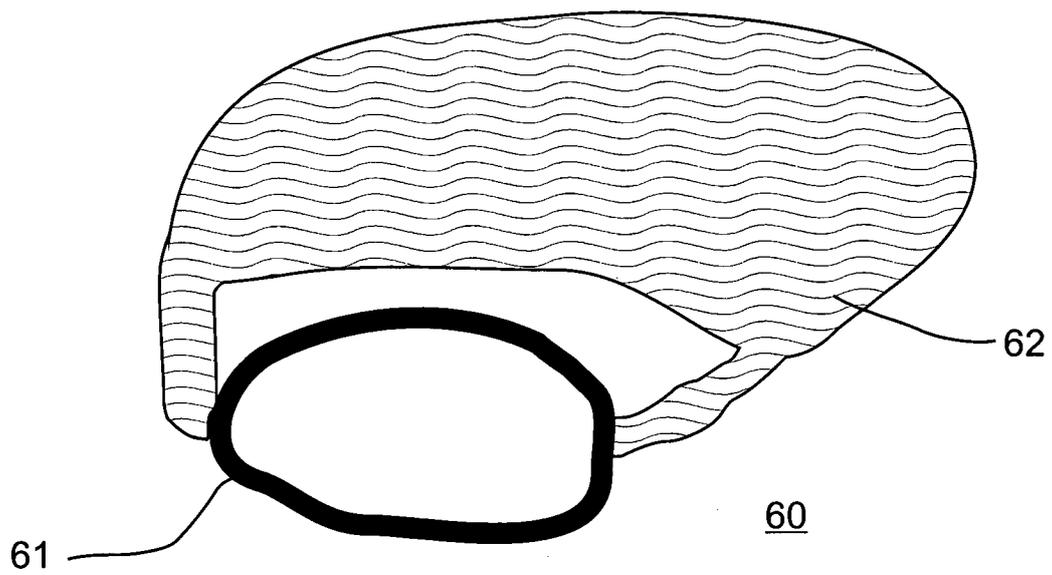


Fig. 1c

