



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 29 807 T2 2007.03.15**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 218 786 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 29 807.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/24023**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 957 939.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/016634**

(86) PCT-Anmeldetag: **01.09.2000**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **08.03.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **03.07.2002**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **02.08.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.03.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G02B 6/36 (2006.01)**

**G02B 7/00 (2006.01)**

**H01S 3/04 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**389864                      02.09.1999                      US**

(73) Patentinhaber:

**Intel Corporation, Santa Clara, Calif., US**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring,  
Siemons, Schildberg, 80339 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(72) Erfinder:

**VERDIELL, Jean-Marc, Palo Alto, CA 94306, US**

(54) Bezeichnung: **OPTOELEKTRONISCHE MODULE MIT DOPPELTER UMHÜLLUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung****GEBIET DER ERFINDUNG**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft Einheiten bzw. Gehäuse für optische und elektronische Komponenten. Im Besonderen betrifft die vorliegende Erfindung Einheiten mit zwei Einfassungen als Gehäuse für optische und elektronische Komponenten.

**STAND DER TECHNIK**

**[0002]** Im Zuge der zunehmenden Integration optischer Komponenten in elektronischen Komponenten, wurden Einheiten bzw. Gehäuse für optoelektronische Vorrichtungen entwickelt. Einzeln wurden Einheiten für optische Komponenten und Einheiten für elektronische Komponenten entwickelt, um unterschiedliche Probleme in Bezug auf die Unterbringung bzw. Gehäuse zu lösen. Zum Beispiel müssen optische Komponenten präzise ausgerichtet werden, und die Ausrichtung muss beibehalten werden, um eine ordnungsgemäße Funktionalität zu gewährleisten.

**[0003]** Eine optoelektronische Einheit muss für gewöhnlich eine Reihe von Voraussetzungen erfüllen. Eine Einschränkung bzw. Voraussetzung ist es, dass jegliche in der Einheit erzeugte Wärme entfernt werden muss, ohne dabei die Elektronik und die Optik in der Einheit zu beeinträchtigen, einschließlich deren entsprechenden Schnittstellenverbindungen mit der Einheit. Gemäß dem Stand der Technik beeinträchtigt der thermische Pfad für gewöhnlich den elektrischen Pfad. Zum Beispiel wird in einer standardmäßigen Schmetterlings- bzw. Flügeleinheit Wärme erzeugt, die nach unten zu der Unterseite der Einheit wandert, während sich die elektrischen Verbindungen auf mittlerer Höhe entlang der Seite der Einheit befinden. Dies ist für eine standardmäßige Anbringung in Bezug auf eine gedruckte Leiterplatte ungeeignet bzw. unpraktisch. Eine weitere Einschränkung in Bezug auf optoelektronische Einheiten ist es, dass die meisten WDM-Optoelektronikbausteine eine Temperaturregelung erfordern (z.B. Wellenlängenregelung der übertragenden Laser, Wärmeabstrahlung von Pumpen). Ohne die erforderliche Temperaturregelung können Probleme in Bezug auf die Regelung der Wellenlänge der übermittelnden Laser auftreten. Ferner kann ohne Temperaturregelung die zweckmäßige Wärmeabstrahlung, wie zum Beispiel von Pumpen, Probleme verursachen. Eine dritte Einschränkung in Bezug auf optoelektronische Einheiten ist es, dass aktive optoelektronische Chips, wie etwa im Besonderen eine Laserdiode, eine luftdichte Einfassung mit geringer Gasabgabe voraussetzen. Das heißt, die gesamte Einheit in dieser Einfassung kann keinen Klebstoff aufweisen, und das Lötens muss unter Verzicht auf Fluss vorgenommen werden. Dies ist aus Sicht der Fertigung außerordentlich schwierig.

**[0004]** Aufgrund der zahlreichen Einschränkungen in Bezug auf optoelektronische Einheiten, handelt es sich bei den aktuellen optoelektronischen Einheiten um große Einheiten, deren Fertigung teuer und schwierig ist. Benötigt wird eine verbesserte optoelektronische Einheit.

**ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG**

**[0005]** Beschrieben wird eine optoelektronische Einheit mit zwei Einfassungen. Optoelektronische Einheiten mit zwei Einfassungen sind bekannt aus WO 9835410 oder JP62139375. Die Einheit weist eine erste Einfassung mit mindestens einer optischen Komponente und einer Wärmeleitung auf, um Wärme von der optischen Komponente abzuleiten, und eine zweite Einfassung, die thermisch mit der ersten Einfassung gekoppelt ist und mindestens eine Wärmeabstrahlungsvorrichtung aufweist, um Wärme von der ersten Einfassung abzustrahlen.

**KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN**

**[0006]** Die Erfindung ist in den Abbildungen der beigefügten Zeichnungen beispielhaft und ohne einzuschränken veranschaulicht, wobei die gleichen Elemente mit übereinstimmenden Bezugsziffern bezeichnet sind. Es zeigen:

**[0007]** [Fig. 1](#) eine Seitenschnittansicht eines Ausführungsbeispiels einer optoelektronischen Einheit gemäß der vorliegenden Erfindung;

**[0008]** [Fig. 2](#) eine Seitenschnittansicht einer optoelektronischen Einheit mit zwei Einfassungen nicht gemäß der vorliegenden Erfindung;

**[0009]** [Fig. 3](#) eine Seitenschnittansicht einer optoelektronischen Einheit mit zwei Einfassungen nicht gemäß der vorliegenden Erfindung;

**[0010]** [Fig. 4](#) eine Seitenschnittansicht einer optoelektronischen Einheit mit zwei Einfassungen nicht gemäß der vorliegenden Erfindung;

**GENAUE BESCHREIBUNG**

**[0011]** Beschrieben wird eine optoelektronische Einheit mit zwei Einfassungen. In der folgenden Beschreibung sind zu Erläuterungszwecken zahlreiche besondere Einzelheiten ausgeführt, um ein umfassendes Verständnis der Erfindung zu vermitteln. Der Fachmann auf dem Gebiet erkennt jedoch, dass die Erfindung auch ohne diese besonderen Einzelheiten ausgeführt werden kann. In anderen Fällen sind Strukturen und Vorrichtungen in Blockdiagrammform dargestellt, um die Erfindung nicht unnötig zu verschleiern.

**[0012]** Verweise in der Beschreibung auf „ein Aus-

führungsbeispiel" bedeuten, dass ein bestimmtes Merkmal, eine Struktur oder eine Eigenschaft, die in Verbindung mit dem Ausführungsbeispiel beschrieben werden, in mindestens einem Ausführungsbeispiel der Erfindung enthalten sind. Der Ausdruck „in einem Ausführungsbeispiel“ an verschiedenen Stellen der Beschreibung bezieht sich nicht unbedingt stets auf das gleiche Ausführungsbeispiel.

### Überblick

**[0013]** Beschrieben wird eine Einheit als Gehäuse für optoelektronische und/oder optische Komponenten (z.B. eine Laserdiode, Linsen bzw. Objektive, Fasern bzw. Leiter, etc.) unter Verwendung von zwei Einfassungen. Eine erste Einfassung weist optische Komponenten mit der erforderlichen Ausrichtung, Hermitezität und geringen Ausgasungsumgebung auf, so dass eine optoelektronische Einheit mit hoher Zuverlässigkeit erzeugt wird. Die erste Einfassung weist ferner eine Wärmeleitung oder eine andere Wärmeabstrahlungsvorrichtung auf, um die durch die Komponente darin erzeugte Wärme abzustrahlen, und um die Wärme zu der anderen Einfassung zu leiten. Eine zweite Einfassung weist eine oder mehrere zusätzliche Wärmeabstrahlungsvorrichtungen (z.B. eine Peltier-Kühlvorrichtung) auf. Die zweite Einfassung ist thermisch und mechanisch gekoppelt mit der ersten Einfassung. In einem Ausführungsbeispiel befindet sich die zweite Einfassung oberhalb der ersten Einfassung oder umgekehrt.

**[0014]** Da die zweite Einfassung keine optischen Komponenten aufweist, können für die Montage bzw. Einheit ausgasende Materialien eingesetzt werden. Anders ausgedrückt ist oder kann der Einsatz von flussfreien, organisch-freien Montagematerialien auf eine Einfassung beschränkt sein, die nur die kritischen optischen Elemente aufweist (z.B. eine Laserdiode und Kopplungsoptik), während die Kühlung (und häufig Elektronik) in der zweiten Einfassung unter Verwendung von Klebstoff oder normalem Lötlittel mit Fluss angebracht werden kann, was aus Sicht der Fertigung deutlich einfacher ist. Da die zweite Einfassung keine empfindlichen optischen Elemente aufweist, können sich die Anforderungen in Bezug auf die Hermitezität der zweiten Einfassung von den Anforderungen für die erste Einfassung unterscheiden.

**[0015]** Eine Abstrahleinrichtung oder eine andere Wärmeabstrahlungsvorrichtung ist mit der Einheit aus zwei Einfassungen gekoppelt. In einem Ausführungsbeispiel ist eine Abstrahleinrichtung mit der zweiten Einfassung gekoppelt, um durch die erste Einfassung erzeugte Wärme abzustrahlen, die zu der zweiten Einfassung übertragen worden ist.

**[0016]** In einem Ausführungsbeispiel kann die Einheit aus zwei Einfassungen zu geringen Kosten maschengefertigt werden, während die präzise Ausrich-

tung der optischen Komponenten in der optischen Einfassung beibehalten werden kann, einschließlich deren Lichtwellenleitern und Abschnitten dieser.

**[0017]** Die Abbildung aus [Fig. 1](#) zeigt eine Seitenschnittansicht eines Ausführungsbeispiels einer optoelektronischen Einheit. In Bezug auf [Fig. 1](#) handelt es sich bei der Einheit **100** um eine optoelektronische Einheit mit zwei Einfassungen, die als Gehäuse für optische Komponenten dient, in Verbindung mit einer oder mehreren Wärmeabstrahlungsvorrichtungen, und zwar in einer unteren Einfassung, und mit mindestens einer Wärmeabstrahlungsvorrichtung in einer oberen Einfassung.

**[0018]** Die optoelektronische Einheit **100** ist auf einem Substrat **140** ausgebildet, das einen Boden für die optische Einfassung bereitstellt. In einem Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem Substrat **140** um ein Material mit sehr geringer Expansion (z.B. Aluminiumoxidkeramik), das eine gute mechanische Stabilität bereitstellt. Der Lichtwellenleiter **180** überträgt optische Signale zwischen Komponenten in der unteren Einfassung der Einheit **100** und externen Vorrichtungen (in [Fig. 1](#) nicht abgebildet). In einem Ausführungsbeispiel verläuft der Lichtwellenleiter **180** durch eine Öffnung, die zwischen den Seitenwänden **170** und **175** ausgebildet ist. Alternativ kann eine Röhre oder ein Loch in einer einteiligen Wand bereitgestellt werden. Die Öffnung, durch welche der Lichtwellenleiter **180** verläuft, kann auf jede im Fach bekannte Art und Weise abgedichtet werden, um die gewünschte Hermitezität bereitzustellen. An Stelle eines Lichtwellenleiters können andere hermetische optische Schnittstellen eingesetzt werden, wie zum Beispiel ein Fenster oder eine Linse, die in der Wand abgedichtet ist, oder ein hermetisches optisches Verbindergehäuse. Die optische Einfassung weist ferner eine Seitenwand **142** auf.

**[0019]** In einem Ausführungsbeispiel ruht eine Wärmeausbreitungseinrichtung **155** auf dem Substrat **140** in der unteren Einfassung. Die Wärmeausbreitungseinrichtung **155** trägt die Komponente **157** (z.B. eine Laserdiode) und strahlt Wärme von der Komponente **157** über eine größere Oberfläche ab. Darüber hinaus kann die Wärmeausbreitungseinrichtung **155** eine Höhenanpassung bereitstellen, um die Komponente **157** in optische Ausrichtung zu bringen und um ferner elektrische Kontakte für die Komponente **157** bereitzustellen, wenn es sich bei der Komponente **157** um ein aktives optoelektronisches Element (z.B. eine Laserdiode) handelt. Die Wärmeleitung **150** ruht auf der Wärmeausbreitungseinrichtung **155** und ist thermisch und mechanisch mit dieser gekoppelt und leitet Wärme von der Wärmeausbreitungseinrichtung **155** zu dem Mittelstück **130** der Einheit, wobei dieses als eine Decke für die untere Einfassung und als Boden für die obere Einfassung fungiert.

**[0020]** In einem Ausführungsbeispiel ruht der Träger **160** ferne auf dem Substrat **140**. Der Träger **160** stellt eine ordnungsgemäße Ausrichtung für die Komponente **160** (z.B. eine Linse) bereit, so dass optische Daten von der Vorrichtung **157** zu dem Lichtwellenleiter **180** übertragen werden. Während das Ausführungsbeispiel aus [Fig. 1](#) zwei optische Komponenten (d.h. **157** und **165**) aufweist, kann jede beliebige Anzahl von optischen Komponenten in der optischen Einfassung enthalten sein.

**[0021]** In einem Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Wärmeausbreitungseinrichtung **155** und/oder dem Träger **160** um Unterträger aus einem Material bzw. Werkstoff mit hoher thermischer Leitfähigkeit, wie zum Beispiel Kupfer-Wolfram, Aluminiumnitrid, Berylliumoxid oder Bornitrid. Die Wärmeausbreitungseinrichtung **155** und/oder der Träger **160** können zum Beispiel durch Löten oder Hartlöten an dem Substrat angebracht werden oder auch ein Teil des Substratmaterials selbst sein.

**[0022]** In einem Ausführungsbeispiel kann die Komponente **157** eine kantenemittierende, seitlich montierte oder Wellenleitervorrichtung handeln, wie zum Beispiel eine Laserdiode, einen Modulator, einen Detektor, angebracht an der Wärmeausbreitungseinrichtung **155** und/oder dem Träger **160**. Mikrooptische Elemente, wie zum Beispiel Mikrolinsen bzw.

**[0023]** Mikroobjektive, Filter, Splitter, Isolatoren, können direkt auf dem Substrat **140** und/oder dem Träger **160** angebracht werden.

**[0024]** In einem Ausführungsbeispiel werden die Höhe der Wärmeausbreitungseinrichtung **155** und/oder des Trägers **160** und die Höhe der optischen Komponenten so ausgewählt, dass die optischen Komponenten **157** und **163** vertikal ausgerichtet sind (d.h. ihre optischen Achsen liegen in einer gemeinsamen Ebene, die parallel zu dem Boden der ersten Einfassung ist).

**[0025]** In einem Ausführungsbeispiel entspricht die Höhe der Wärmeausbreitungseinrichtung **155** und/oder des Trägers **160** einem kleinen Bruchteil (z.B.  $< 1/10$ ) der Länge des Substrats **140**, so dass die Einheit im Wesentlichen zweidimensional ist und unter Verwendung der Bestückungsautomation hergestellt werden kann. Unter Verwendung einer Bestückungsautomateneinheit mit hoher Präzision kann das optische Verhältnis zwischen den optischen Komponenten in den lateralen und transversalen Dimensionen mit einer bis auf wenige Mikron genauen Präzision hergestellt werden. Die Höhenausrichtung zwischen den Komponenten wird durch die Höhe der Wärmeausbreitungseinrichtung **155** und/oder des Trägers **160** bestimmt. Unter Verwendung einer präzisen Regelung der Materialien oder einer Poliertechnik kann die Höhe der Wärmeausbreitungseinrich-

tung **155** und/oder des Trägers **160** bis auf eine Genauigkeit von innerhalb von zehn Mikron oder präziser geregelt werden.

**[0026]** In einem Ausführungsbeispiel wird die Verteilung elektrischer Signale an Stifte außerhalb der unteren Einfassung von den inneren Komponenten über eine Reihe von Durchkontaktierungen durch den Boden des Substrats **140** erreicht. In einem Ausführungsbeispiel umfassen die Durchkontaktierungen luftdicht gefüllte Durchkontaktierungen. In einem alternativen Ausführungsbeispiel werden elektrische Verbindungen bereitgestellt durch eine Reihe von Leitungen, die als eine Reihe von Mustern direkt auf die Oberseite und Unterseite des Substrats **140** gedruckt sind. Die oberen und unteren elektrisch leitfähigen Muster sind durch Durchkontaktierungen elektrisch verbunden. Indem die Wärme durch die Oberseite der Einheit abgestrahlt wird und mit elektrischen Verbindungen durch die Unterseite der Einheit, stören sich der elektrische Pfad und der thermische Pfad im Wesentlichen nicht gegenseitig. Die Einheit kann somit wie jede andere elektronische Komponente an einer gedruckten Leiterplatte (PCB) angebracht werden. Dies ermöglicht ferner deutlich kürzere elektrische Verbindungen zu der gedruckten Leiterplatte, was eine bessere Leistung bei hohen Geschwindigkeiten bereitstellt. Unter Verwendung von Durchkontaktierungen können Signale von der unteren Einfassung an Stifte an der Peripherie der Einheit, an eine Ball Grid Array oder eine ähnliche Struktur unterhalb der Einheit verteilt werden, und zwar ohne zusätzliche Verdrahtung oder hermetische Wanddurchführungen. Diese Konfiguration ist vorteilhaft für Hochgeschwindigkeitsverbindungen, da die Durchkontaktierungen kurz sind (z.B. kürzer als ungefähr 1 mm) und da die Drahtlängen reduziert sind, was wiederum die parasitäre Kapazität und Induktivität reduziert, die ansonsten die Betriebsgeschwindigkeit begrenzen bzw. einschränken würde. Wenn die Komponente **157** zum Beispiel eine Laserdiode umfasst, kann es sich bei ihrer Verbindung durch das Substrat **140** um eine sehr kurze Hochgeschwindigkeitsverbindung handeln (z.B. 1–2 mm).

**[0027]** Das Substrat **140**, die Seitenwände **142**, **170** und **175** und das Mittelteil **130** der Einheit werden auf im Fach bekannte Art und Weise montiert, um die entsprechend zweckmäßige Hermitezität für die optischen Komponenten bereitzustellen. In einem Ausführungsbeispiel weist die untere Einfassung eine hohe Hermitezität auf und ist frei von organischen Substanzen und flussfrei, um die Ausgasung zu regeln. In einem Ausführungsbeispiel ist die Verlustrate der unteren Einfassung kleiner oder gleich  $10^{-8}$  atm/cc·s. In einem Ausführungsbeispiel umfassen die Seitenwände **142**, **170** und **175** und das Mittelteil **130** ein Materialstück, das als Kappe über dem Substrat **140** fungiert. In einem Ausführungsbeispiel umfasst das Mittelteil **130** ein keramisches Substrat.

**[0028]** Danach wird die obere Einfassung montiert, wobei die zweckmäßige Hermetizität für die kühlen und elektronischen Komponenten bereitgestellt wird. Die obere Einfassung kann mit Klebstoffen (z.B. Epoxidharzen), Fluss, etc. montiert werden. In einem Ausführungsbeispiel stellt die Hermetizität der oberen Einfassung eine niedrige Hermetizität dar, die ferner niedriger ist als die der unteren Einfassung. In einem Ausführungsbeispiel ist die Verlust- bzw. Austrittsrate für die obere Einfassung kleiner oder gleich  $10^{-5}$  atm/cc-s. Alternativ kann die obere Einfassung zuerst montiert werden, und wobei die optische Einfassung danach montiert wird.

**[0029]** In einem Ausführungsbeispiel weist die obere Einfassung ein Mittelteil **130** der Einheit, die Wände **112** und **114** und die Decke **110** auf. Die obere Einfassung stellt die entsprechende Hermetizität für Komponenten darin bereit. In einem Ausführungsbeispiel weist die obere Einfassung eine Peltier-Kühlvorrichtung **125** und elektronische Komponenten **120** auf, wie zum Beispiel einen Thermistor, eine integrierte Schaltung, eine Temperaturregelungsschaltkreisanordnung, eine Signalverarbeitungsvorrichtung, einen Multiplexer, eine Laserdioden-Steuereinrichtung, einen Mikrocontroller, etc. Die Peltier-Kühlvorrichtung **125** ist für die Ausführung der Erfindung nicht erforderlich; wobei die Peltier-Kühlvorrichtung **125** jedoch eine bessere Temperaturregelung oder Wärmeabstrahlung bereitstellen kann als andere Ausführungsbeispiele ohne eine Peltier-Kühlvorrichtung. In alternativen Ausführungsbeispielen können andersartige elektronische Wärmeabstrahlungsvorrichtungen verwendet werden. In alternativen Ausführungsbeispielen kann die obere Einfassung ferner eine Peltier-Kühlvorrichtung **125** oder eine andere Wärmeabstrahlungsvorrichtung und keine elektronischen Komponenten **120** aufweisen.

**[0030]** An Stelle einer Wärmeabstrahlungsvorrichtung kann die obere Einfassung eine Wärmeregelungsvorrichtung aufweisen, wie zum Beispiel ein Heizelement zur Erzeugung von Wärme, oder ein Wärmestabilisierungselement, das die Stabilisierung der Wärme in der unteren Einfassung unterstützt.

**[0031]** Die Abstrahleinrichtung **105** ist auf im Fach bekannte Art und Weise an der Decke **110** angebracht. Die Abstrahleinrichtung **105** ist als eine Abstrahleinrichtung vom Typ mit Finne bzw. Rippe veranschaulicht, wobei aber auch jede andere Art von Abstrahleinrichtung verwendet werden kann.

**[0032]** Eine oder mehrere Öffnungen (in der Abbildung aus [Fig. 1](#) nicht abgebildet) können zwischen den oberen und unteren Einfassungen bereitgestellt werden, um eine Verbindung zwischen Komponenten in jeder Einfassung bereitzustellen. In einem Ausführungsbeispiel ist die bzw. sind die Öffnung(en) zwischen den Einfassungen dicht verschlossen, so

dass die hermetische Umgebung jeder Umgebungseinfassung erhalten bleibt.

**[0033]** Die Abbildung aus [Fig. 2](#) zeigt eine Seitenansicht, die ein Ausführungsbeispiel einer optoelektronischen Einheit veranschaulicht, die nicht Teil der Erfindung ist. Bei der Einheit **200** handelt es sich um eine optoelektronische Einheit mit zwei Einfassungen. Die beiden Einfassungen werden unter Verwendung eines Substrats miteinander gekoppelt.

**[0034]** In Bezug auf die Abbildung aus [Fig. 2](#) sind in einem Ausführungsbeispiel die optoelektronischen und/oder optischen Komponenten in der oberen Einfassung auf die gleiche Art und Weise wie in [Fig. 1](#) enthalten. Zum Beispiel ruhen eine Wärmeausbreitungseinrichtung **250** und ein Träger **260** in der oberen Einfassung auf dem Mittelteil **240** der Einheit. Die Wärmeausbreitungseinrichtung **250** arbeitet so, dass sie die Wärme von der optischen Komponente **255** (z.B. einer Laserdiode) abstrahlt und ausbreitet. Der Träger **260** fungiert so, dass er die optische Komponente **265** (z.B. eine Linse) mit dem Lichtwellenleiter **280** und der optischen Komponente **250** optisch ausrichtet. Nicht alle optischen Komponenten erfordern den Träger **260** für eine ordnungsgemäße Ausrichtung. In alternativen Ausführungsbeispielen ist eine unterschiedliche Anzahl von optischen Komponenten in der optischen Einfassung enthalten.

**[0035]** Die obere Einfassung weist das Mittelteil **240** der Einheit, die Seitenwände **242**, **270** und **275** und die Decke **230** auf. In einem Ausführungsbeispiel stellen die Seitenwände **270** und **275** eine Öffnung für den Lichtwellenleiter **280** bereit; wobei an Stelle von zwei partiellen Seitenwänden auch eine einzige Seitenwand eingesetzt werden kann. Die für den Lichtwellenleiter **280** bereitgestellte Öffnung ist dicht verschlossen, um die zweckmäßige Hermetizität für die obere Einfassung bereitzustellen.

**[0036]** Das Mittelteil **240** aus [Fig. 2](#) fungiert sowohl als Substrat für die Übertragung elektrischer Signale zu Komponenten in der oberen Einfassung als auch als Mittelteil zwischen den beiden Einfassungen. Die Verteilung von elektrischen Signalen an Stifte außerhalb der oberen Einfassung von inneren Komponenten wird durch eine Anordnung von Durchkontaktierungen durch die Unterseite des Mittelteils **240** erreicht, wie dies vorstehend in Bezug auf die Abbildung aus [Fig. 1](#) beschrieben worden ist. In einem Ausführungsbeispiel umfassen die Durchkontaktierungen hermetisch gefüllte Durchkontaktierungen. In einem alternativen Ausführungsbeispiel sind elektrische Verbindungen bereitgestellt durch eine Reihe von Leitungen, die direkt auf die Ober- und Unterseite des Mittelteils **240** als eine Reihe von Mustern gedruckt sind. Die oberen und unteren elektrisch leitfähigen Muster sind durch die Durchkontaktierungen elektrisch verbunden. Unter Verwendung der Durch-

kontaktierungen können Signale von der oberen Einfassung zu Stiften an der Peripherie der Einheit oder an elektronische Komponenten **220**, die in der unteren Einfassung angeordnet sind, verteilt werden.

**[0037]** Die untere Einfassung weist das Substrat **210**, die Seitenwände **212** und **214** und das Mittelteil **240** der Einheit auf. In einem Ausführungsbeispiel sind eine Peltier-Kühlvorrichtung **225** und die elektronischen Komponenten **220** in der unteren Einfassung angeordnet; wobei, wie dies bereits vorstehend im Text beschrieben worden ist, die Peltier-Kühlvorrichtung **225** nicht erforderlich ist. Die Peltier-Kühlvorrichtung **225** überträgt Wärme von dem Mittelteil **240** der Einheit, die durch die optischen Komponenten in der oberen Einfassung erzeugt worden ist. In einem Ausführungsbeispiel ist die Peltier-Kühlvorrichtung **225** an der Oberseite und der Unterseite der unteren Einfassung durch Klebstoff oder jeden anderen im Fach allgemein bekannten Befestigungsmechanismus (z.B. Lötmedium) angebracht.

**[0038]** In einem Ausführungsbeispiel erstreckt sich das Mittelteil **240** der Einheit über die Seitenwände **212** und **214** hinaus, um einen Träger für elektrische Verbindungen an der Peripherie der Vorrichtung bereitzustellen. Eine Abstrahleinrichtung oder eine Wärmeabstrahlungsvorrichtung kann an der unteren Einfassung oder dem Mittelteil **240** der Einheit angebracht werden, um eine zusätzliche Wärmeabstrahlungsfähigkeit bereitzustellen.

**[0039]** In einem alternativen Ausführungsbeispiel weist das Mittelteil **240** der Einheit die gleiche Breite auf wie die Unterseite bzw. der Boden **210**.

**[0040]** Das Mittelteil **240**, die Seitenwände **212** und **214** und der Boden **210** werden auf jede beliebige im Fach bekannte Art und Weise montiert, um die zweckmäßige Hermitezität für die Wärmeabstrahlungskomponenten bereitzustellen. In einem Ausführungsbeispiel weist die untere Einfassung eine niedrige Hermitezität auf. In einem Ausführungsbeispiel umfassen die Seitenwände **212** und **214** und der Boden **210** ein Materialstück, das das Mittelteil **240** abdeckt.

**[0041]** In einem Ausführungsbeispiel umfasst das Mittelteil **240** ein Keramiksubstrat. Das Mittelteil **240** der Einheit kann eine oder mehrere Öffnungen (in [Fig. 2](#) nicht abgebildet) aufweisen, um eine oder mehrere Verbindungen zwischen Komponenten in den Einfassungen zu ermöglichen. Die Öffnung(en) ist bzw. sind dicht verschlossen, um die gewünschte Hermitezität für die untere Einfassung und die obere Einfassung bereitzustellen.

**[0042]** Die Abbildung aus [Fig. 3](#) zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel einer Einheit mit zwei Einfassungen aus [Fig. 2](#). In Bezug auf [Fig. 3](#) befindet

sich die Einfassung, welche die optischen Komponenten aufweist, vollständig in der Einheit und im Wesentlichen in der Einfassung, welche die eine oder die mehreren Wärmeabstrahlungsvorrichtungen aufweist. Das vorliegende Ausführungsbeispiel stellt eine Doppelwand zum Schutz der optischen Komponente in Bezug auf die Außenseite der Einheit bereit, was die Zuverlässigkeit erhöht und die präzise Temperaturregelung in der Einfassung ermöglicht.

**[0043]** Die Abbildung aus [Fig. 4](#) veranschaulicht ein alternatives veranschaulichendes Ausführungsbeispiel der Einheit, die nicht Teil der Erfindung ist. In diesem Ausführungsbeispiel weist die untere Einfassung eine Höhe auf, die ausreichend kurz ist, so dass Verbindungen von dem oberen Abschnitt der unteren Einfassung zu der Platte, an welcher die Einheit angebracht wird, den Einsatz von Hochgeschwindigkeitsvorrichtungen in der Einheit ermöglichen. Zum Beispiel ist die Höhe (Dicke) der Einfassung auf wenige Millimeter beschränkt.

**[0044]** Hierin werden zwar Ausführungsbeispiele von optoelektronischen Einheiten beschrieben, mit einem oder mehreren optischen Elementen auf Plattenformen, wobei es gemäß den Lehren der vorliegenden Erfindung auch möglich ist, die Elemente an dem Boden der Einheit zu platzieren, während andere optische Elemente der Einheit unterhalb der oberen Oberfläche des Bodens der Einheit angebracht sind.

**[0045]** In der vorstehenden Beschreibung wurde die Erfindung in Bezug auf besondere Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. Es ist jedoch offensichtlich, dass diesbezüglich verschiedene Modifikationen und Abänderungen möglich sind, ohne dabei vom weiteren Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Die Beschreibung und die Zeichnungen dienen somit der Veranschaulichung und haben keine einschränkende Funktion.

## Patentansprüche

1. Optoelektronische Einheit (**100**), die folgendes umfasst:  
eine erste Einfassung mit mindestens einer optischen Komponente (**157**, **165**); und  
eine zweite Einfassung, die thermisch mit der ersten Einfassung gekoppelt ist und mindestens eine Wärmeregelungsvorrichtung aufweist, um die Wärme in Bezug auf die erste Einfassung zu regeln, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine der ersten und zweiten Einfassungen oberhalb der anderen der ersten und zweiten Einfassungen angeordnet ist, und wobei die erste Einfassung eine Wärmeleitung (**150**) umfasst, um Wärme von der mindestens eine optischen Komponente weg zu leiten.

2. Optoelektronische Einheit nach Anspruch 1, wobei die Wärmeregelungsvorrichtung eine Wärme-

abstrahlungsvorrichtung umfasst, um Wärme von der ersten Einfassung abzustrahlen.

3. Optoelektronische Einheit nach Anspruch 1, wobei die Wärmeregelungsvorrichtung eine Heizvorrichtung umfasst, um der ersten Einfassung Wärme bereitzustellen.

4. Optoelektronische Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die ersten und zweiten Einfassungen durch eine gemeinsame Struktur (**130**) angebracht sind, durch welche Wärme abgestrahlt wird, wobei die gemeinsame Struktur ein Substrat umfasst, das eine hermetische Wand zwischen den ersten und zweiten Einfassungen bildet.

5. Optoelektronische Einheit nach Anspruch 2, wobei die Wärmeabstrahlungsvorrichtung eine Peltier-Kühlvorrichtung (**125**) umfasst.

6. Optoelektronische Einheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Hermetizität der ersten Einfassung größer ist als die Hermetizität der zweiten Einfassung.

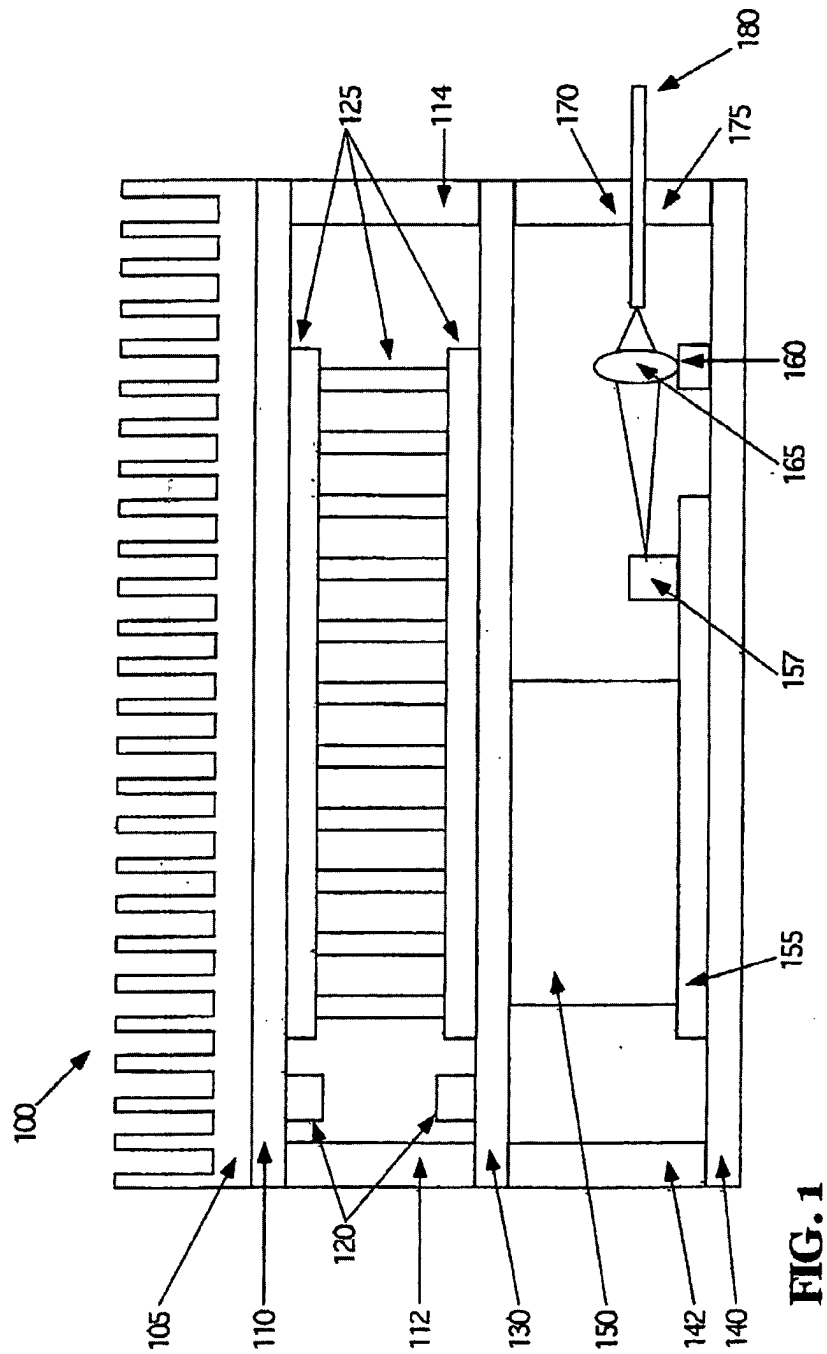
7. Optoelektronische Einheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei diese ferner eine Durchkontaktierung zwischen der ersten Einfassung und der zweiten Einfassung umfasst, um eine elektrische Verbindung mit mindestens einem optischen Element zu ermöglichen.

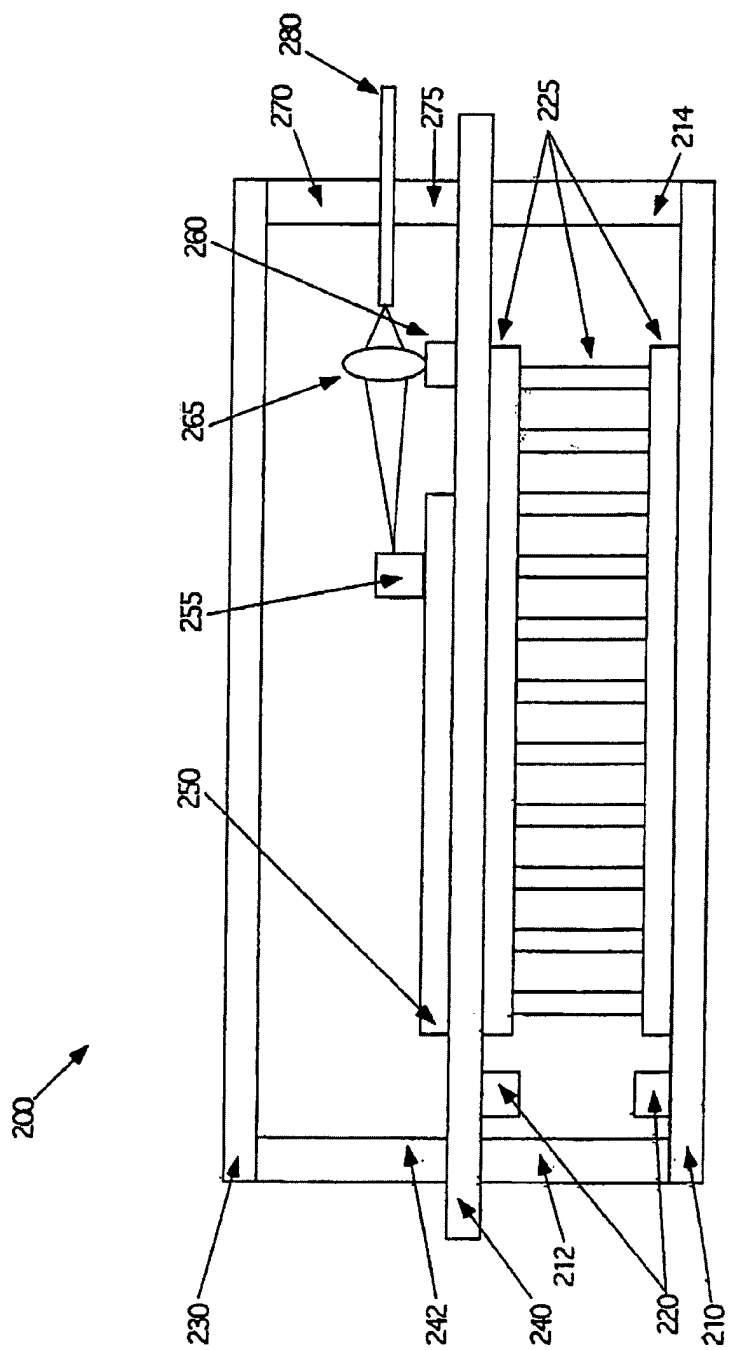
8. Optoelektronische Einheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die erste Einfassung ferner eine Wärmeausbreitungsvorrichtung (**155**) umfasst, die thermisch mit einer optischen Komponente (**157**, **165**) und der Wärmeleitung (**150**) gekoppelt ist.

9. Optoelektronische Einheit nach Anspruch 1, wobei die erste Einfassung einen elektrischen Anschluss aufweist, und wobei die zweite Einfassung mindestens eine Wärmeabstrahlungsvorrichtung aufweist, um Wärme von der ersten Einfassung abzustrahlen, wobei die Wärmeabstrahlungsvorrichtung Wärme von der ersten Einfassung abstrahlt, so dass ein Großteil der Wärme in eine Richtung einer Seite der optischen Komponente dem elektrischen Anschluss gegenüberliegend abgestrahlt wird.

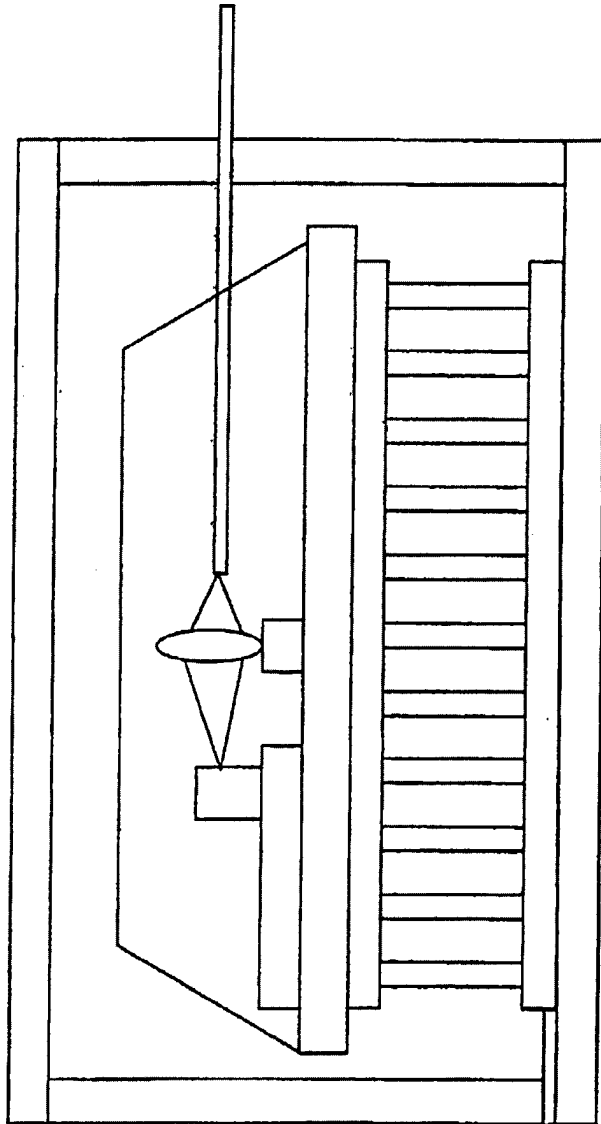
10. Optoelektronische Einheit nach Anspruch 9, wobei die ersten und zweiten Einfassungen über eine gemeinsame Struktur angebracht sind, durch welche Wärme abgestrahlt wird.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

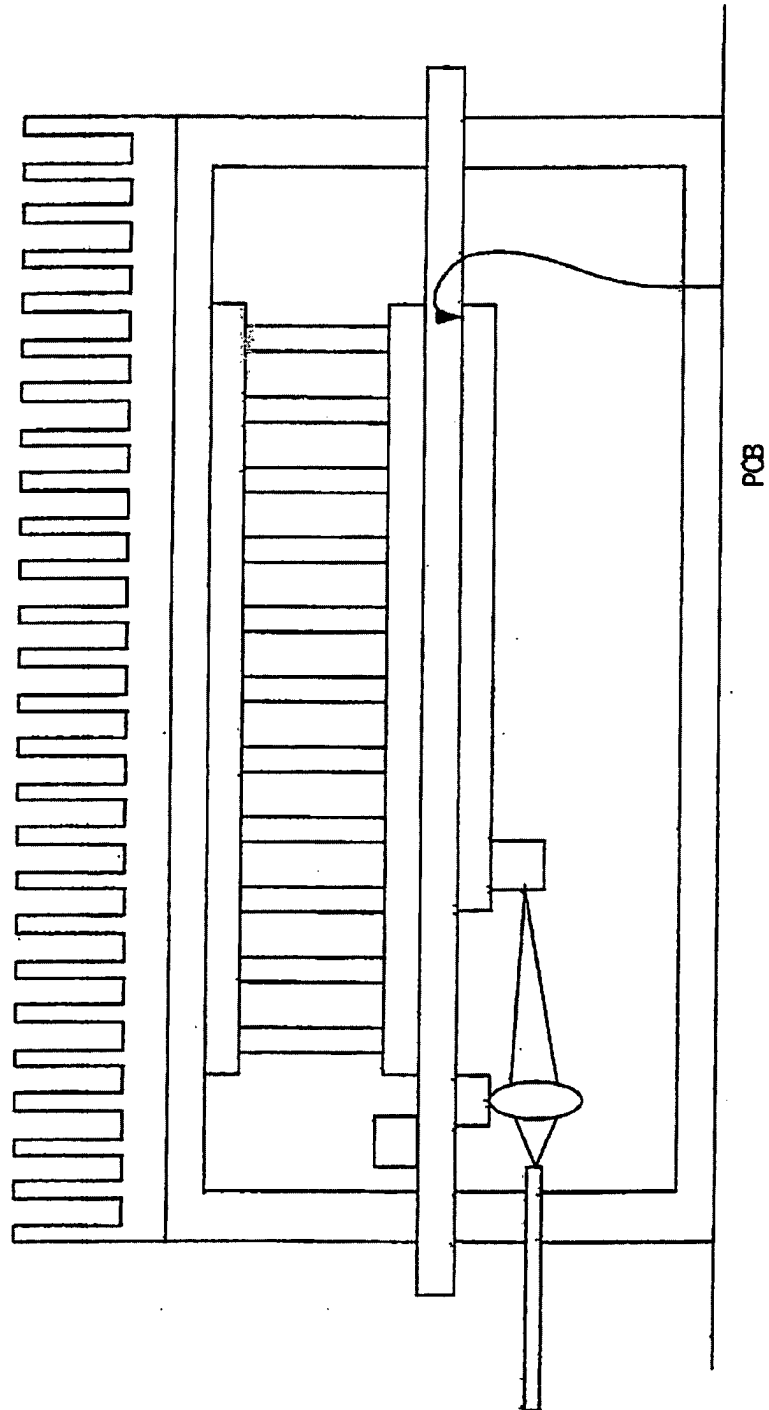




**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**