



(10) **DE 10 2012 211 143 A1** 2014.01.23

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 211 143.3**

(22) Anmeldetag: **28.06.2012**

(43) Offenlegungstag: **23.01.2014**

(51) Int Cl.: **H01L 23/34 (2012.01)**

**H01L 23/467 (2012.01)**

**H01L 23/427 (2012.01)**

**H01L 33/64 (2012.01)**

**F21V 29/00 (2012.01)**

(71) Anmelder:  
**OSRAM GmbH, 80807, München, DE**

(72) Erfinder:  
**Behr, Gerhard, 89174, Altheim, DE; Ivicic, Peter,  
89077, Ulm, DE; Schuhmacher, Stefan, 73431,  
Aalen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

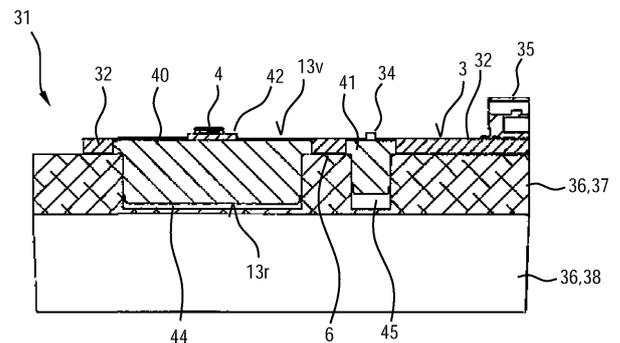
<b>US</b>	<b>6 517 218</b>	<b>B2</b>
<b>US</b>	<b>7 497 596</b>	<b>B2</b>
<b>US</b>	<b>7 625 104</b>	<b>B2</b>
<b>US</b>	<b>7 686 480</b>	<b>B2</b>
<b>US</b>	<b>7 922 360</b>	<b>B2</b>
<b>US</b>	<b>8 174 832</b>	<b>B2</b>
<b>US</b>	<b>2009 / 0 303 713</b>	<b>A1</b>
<b>KR10</b>	<b>2010 0 101 736</b>	<b>A</b>

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **TRÄGER FÜR ELEKTRISCHES BAUELEMENT MIT WÄRMELEITKÖRPER**

(57) Zusammenfassung: Ein Träger (32) für mindestens ein elektrisches Bauelement (4, 34) weist mindestens einen Wärmeleitkörper (40, 41) auf, welcher an seiner Vorderseite (13v) mit mindestens einem elektrischen Bauelement (4, 34) thermisch koppelbar ist und an seiner Rückseite (13r) bezüglich des Trägers (32) freiliegt, wobei der mindestens eine Wärmeleitkörper (40, 41) an seiner Rückseite (13r) über den Träger (32) vorsteht.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Träger für mindestens ein elektrisches bzw. elektrisch betriebbares Bauelement, z. B. Leuchtdiode, aufweisend mindestens einen Wärmeleitkörper, welcher an seiner Vorderseite mit mindestens einem elektrischen Bauelement thermisch koppelbar ist und an seiner Rückseite bezüglich des Trägers freiliegt. Die Erfindung betrifft auch eine Leuchtvorrichtung, aufweisend einen solchen Träger, an dessen Vorderseite mindestens ein elektrisches Bauelement in Form einer Halbleiterlichtquelle angeordnet ist. Die Erfindung ist insbesondere anwendbar für Leuchtvorrichtungen, insbesondere Leuchtmodule, insbesondere für Fahrzeug-Leuchtvorrichtungen, insbesondere Automobilscheinwerfer.

**[0002]** Zur effizienten lichttechnischen Nutzung von Leuchtdioden (LEDs) ist es notwendig, diese exakt in Position zu bringen und für eine gute Entwärmung zu sorgen. Es ist bekannt, LEDs und/oder andere elektrische, insbesondere elektronische, Bauteile zur Entwärmung an Inlays von Chipgehäusen oder Leadframes anzubinden oder an thermische Durchkontaktierungen („thermische Vias“) von Platinen anzubinden. Diese Inlays und thermischen Vias liegen typischerweise rückseitig frei und flächenbündig zu einer planen Rückseite des Chipgehäuses bzw. der Platine, so dass sie bei einer Auflage der planen Rückseite des Chipgehäuses bzw. der Platine auf einem Kühlkörper großflächig in Kontakt mit diesem Kühlkörper gelangen können. Für eine effektive Wärmeleitung oder Wärmeübertragung auf den Kühlkörper ist dazwischen eine Wärmeleitpaste vorhanden. Die Befestigung der Platine mit dem Kühlkörper geschieht typischerweise mittels Schrauben, was eine vergleichsweise aufwändige Montage bedingt.

**[0003]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu überwinden und insbesondere eine Möglichkeit zur verbesserten Referenzierung und Ausrichtung und/oder zur verbesserten Wärmeableitung von elektrischen Bauteilen auf einem Träger der eingangs genannten Art bereitzustellen.

**[0004]** Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

**[0005]** Die Aufgabe wird gelöst durch einen Träger für mindestens ein elektrisches Bauelement, aufweisend mindestens einen Wärmeleitkörper, welcher an seiner Vorderseite mit mindestens einem elektrischen Bauelement thermisch koppelbar ist und an seiner Rückseite bezüglich des Trägers freiliegt, wobei der mindestens eine Wärmeleitkörper an seiner Rückseite über den (restlichen) Träger vorsteht.

**[0006]** Der Wärmeleitkörper kann im Vergleich zum Stand der Technik also insbesondere bezüglich seiner Höhe um ein definiertes Maß verlängert sein. Dieser Träger weist den Vorteil auf, dass er besonders einfach und genau positioniert (referenziert, justiert, ausgerichtet) mit seiner Rückseite an einer Unterlage befestigbar ist. Dabei kann der Wärmeleitkörper als ein Referenzierungselement dienen, so dass auf eigenständige Referenzierungselemente wie Justierstifte verzichtet werden kann und darüber hinaus der Wärmeleitkörper eine besonders große Wärmeübergangsfläche zur effektiven Wärmeübertragung bereitstellt.

**[0007]** Der Träger mag insbesondere eine plattenförmige Grundform (mit einer im Vergleich zu einer Ausdehnung in der x/y-Ebene geringen Höhenausdehnung in z-Richtung) aufweisen. Die plattenförmige Grundform mag insbesondere eben oder schalenartig gekrümmt sein.

**[0008]** Es ist eine Weiterbildung, dass der Träger mehrere solche Wärmeleitkörper aufweist, von denen sich mindestens zwei Wärmeleitkörper voneinander unterscheiden können, z. B. in Bezug auf das verwendete Material, ihre Form und/oder ihre Größe.

**[0009]** Es ist außerdem eine Weiterbildung, dass der Wärmeleitkörper ein Vollkörper (also kein Hohlkörper oder ein Gerüst) ist, was eine Wärmeleitfähigkeit verbessert.

**[0010]** Der Wärmeleitkörper kann als ein spanabhebend hergestellter Körper oder Werkstück ausgebildet sein, z. B. durch Drehen und/oder Fräsen, aber auch als ein Stanzteil, Fließpressteil, Druckgussteil usw. ausgeführt sein. Die Herstellungsart ist grundsätzlich nicht beschränkt.

**[0011]** Es ist ferner eine Weiterbildung, dass der Wärmeleitkörper aus gut wärmeleitendem Material, z. B. mit einer Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  größer oder gleich  $15 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  ist, insbesondere größer oder gleich  $100 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ . Der Wärmeleitkörper mag beispielsweise aus Metall (insbesondere Aluminium und/oder Kupfer) oder aus Keramik bestehen. Metall weist den Vorteil auf, vergleichsweise preiswert und plastisch verformbar zu sein. Die Keramik mag insbesondere elektrisch isolierend ausgebildet sein.

**[0012]** Es ist darüber hinaus eine zur Höhenreferenzierung (senkrecht zur Ebene des insbesondere plattenförmigen Trägers bzw. in z-Richtung) des Wärmeleitkörpers und damit eines darauf angebrachten elektrischen Bauelements vorteilhafte Weiterbildung, dass mindestens ein Wärmeleitkörper einen rückwärtig angeordneten Anschlag aufweist, z. B. einen Bund. Durch den Anschlag kann die Höhenposition einer diesen Wärmeleitkörper aufnehmenden Auflage, z. B. einer Wärmesenke/eines Kühlkörpers,

mit einfachen Mitteln genau eingestellt werden, z. B. zur Minimierung eines Anpressdrucks an dem Träger und/oder zur Einstellung eines Spalts usw.

**[0013]** Es ist noch eine Weiterbildung, dass mindestens ein elektrisches Bauelement an einer Vorderseite des Wärmeleitkörpers angeordnet ist. Dies ermöglicht einen besonders guten Wärmeübertrag von diesem mindestens einen elektrischen Bauelement auf den zugehörigen Wärmeleitkörper. Eine Befestigung des mindestens einen elektrischen Bauelements an dem Wärmeleitkörper kann insbesondere durch geeignete Befestigungsmittel wie eine Halterung, einen thermisch leitfähigen Kleber oder Paste usw. erfolgen, jedoch bevorzugt direkt und also nicht durch den Träger (z. B. einen dünnen Trennbereich davon) getrennt. Die Befestigung kann direkt (ggf. über einen Kleber o. ä.) oder indirekt, z. B. über mindestens ein weiteres, thermisch gut leitendes Bauteil wie einen Submount, geschehen.

**[0014]** Es ist auch eine Weiterbildung, dass das mindestens eine elektrische Bauelement mindestens eine Halbleiterlichtquelle aufweist. Bevorzugterweise umfasst die mindestens eine Halbleiterlichtquelle mindestens eine Leuchtdiode. Bei Vorliegen mehrerer Leuchtdioden können diese in der gleichen Farbe oder in verschiedenen Farben leuchten. Eine Farbe kann monochrom (z. B. rot, grün, blau usw.) oder multichrom (z. B. weiß) sein. Auch kann das von der mindestens einen Leuchtdiode abgestrahlte Licht ein infrarotes Licht (IR-LED) oder ein ultraviolettes Licht (UV-LED) sein. Mehrere Leuchtdioden können ein Mischlicht erzeugen; z. B. ein weißes Mischlicht. Die mindestens eine Leuchtdiode kann mindestens einen wellenlängenumwandelnden Leuchtstoff enthalten (Konversions-LED). Der Leuchtstoff kann alternativ oder zusätzlich entfernt von der Leuchtdiode angeordnet sein ("Remote Phosphor"). Die mindestens eine Leuchtdiode kann in Form mindestens einer einzeln gehäusten Leuchtdiode oder in Form mindestens eines LED-Chips vorliegen. Mehrere LED-Chips können auf einem gemeinsamen Substrat ("Submount") montiert sein, welches wiederum auf dem Wärmeleitkörper aufgebracht ist. Das gemeinsame Substrat mag insbesondere aus einem thermisch gut leitenden, elektrisch isolierenden Material bestehen, z. B. aus Keramik wie AlN. Die mindestens eine Leuchtdiode kann mit mindestens einer eigenen und/oder gemeinsamen Optik zur Strahlführung ausgerüstet sein, z. B. mindestens einer Fresnel-Linse, Kollimator, und so weiter.

**[0015]** Anstelle oder zusätzlich zu anorganischen Leuchtdioden, z. B. auf Basis von InGaN oder AlInGaP, sind allgemein auch organische LEDs (OLEDs, z. B. Polymer-OLEDs) einsetzbar. Alternativ kann die mindestens eine Halbleiterlichtquelle z. B. mindestens einen Diodenlaser oder Laserdiode aufweisen.

**[0016]** Das mindestens eine elektrische Bauelement kann zusätzlich oder alternativ mindestens ein elektronisches Bauelement aufweisen, wie einen Treiberbaustein für mindestens eine Halbleiterlichtquelle, einen Logikbaustein, ein integriertes Bauelement, einen Mikrocontroller, ein ASIC, einen FPGA, einen Einzeltransistor, einen Thyristor usw. Das mindestens eine elektrische Bauelement kann auch eigenständige elektrische Bauelemente wie einen Widerstand, eine Spule, einen Kondensator, aber auch elektrische Kontakt- oder Verbindungselemente wie Buchsen, Stecker usw. aufweisen. Die Bauelemente können z. B. durch Löten oder Kleben befestigt sein, z. B. in SMT-Technik.

**[0017]** Es ist eine Ausgestaltung, dass der Träger eine Leiterplatte ist und der Wärmeleitkörper eine thermische Durchführung ist. Eine thermische Durchführung ist einfach einbringbar und ermöglicht eine hohe Wärmeableitung.

**[0018]** Die thermische Durchführung (auch häufig "thermisches Via" genannt) kann sich insbesondere vollständig durch einen Grundkörper der Leiterplatte bzw. durch dessen elektrisch isolierendes Grundmaterial erstrecken. Die thermische Durchführung mag z. B. von stromführenden Bereichen elektrisch getrennt sein, auf Masse liegen oder spannungsführend sein.

**[0019]** Das Grundmaterial der Leiterplatte mag beispielsweise FR4 sein. Die Leiterplatte mag aber auch eine Metallkernplatte oder ein Keramikträger sein.

**[0020]** Insbesondere ist die Vorderseite der Leiterplatte zur Anordnung des mindestens einen elektrischen Bauelements vorgesehen und ausgestaltet (z. B. mit Leiterbahnen versehen).

**[0021]** Die Rückseite der Leiterplatte dient insbesondere zu ihrer Befestigung.

**[0022]** Es ist noch eine Ausgestaltung, dass der Träger ein Chipgehäuse ist, der Wärmeleitkörper an seiner Vorderseite mit mindestens einem Nacktchip thermisch gekoppelt ist und der Wärmeleitkörper an seiner Rückseite durch das Gehäuse hindurchragt. Die Erfindung ist also auch auf gehäuste Träger anwendbar.

**[0023]** Es ist eine Weiterbildung, dass der mindestens eine Nacktchip mindestens einen LED-Chip bzw. LED-Nacktchip aufweist, insbesondere montiert auf einem Submount. Insbesondere in diesem Fall mag das Gehäuse mindestens einen lichtdurchlässigen Bereich aufweisen oder ggf. sogar teilweise offen sein.

**[0024]** Der Wärmeleitkörper kann insbesondere bei Chipgehäusen auch als 'Inlay' bezeichnet werden.

Die Rückseite des Chipgehäuses, an welcher das Inlay freiliegt, kann insbesondere zur Befestigung, insbesondere Auflage, des Chipgehäuses dienen.

**[0025]** Das Chipgehäuse mag insbesondere ein Leadframe-Gehäuse sein und/oder mindestens einen sog. Leadframe aufweisen. Ein Leadframe mag insbesondere ein kunststoffumspritztes Leiterbahnenstanzgitter sein oder aufweisen.

**[0026]** Es ist auch eine Ausgestaltung, dass der Träger mindestens zwei solche Wärmeleitkörper aufweist, von denen zumindest ein Wärmeleitkörper einen über den Träger vorstehenden Teil mit einer vollständig rotationssymmetrischen Außenkontur aufweist. Dadurch kann eine Lage bzw. Referenzierung (insbesondere Verdrehung bzw. in der Ebene gedrehte relative Positionierung) des Trägers in Bezug auf eine den Träger tragende Auflage (z. B. einen Kühlkörper) genau bestimmt werden, und zwar unabhängig von einer Form des über den Träger vorstehenden Teils des zumindest einen Wärmeleitkörpers. Auf separate Referenzierungselemente wie Stifte kann verzichtet werden.

**[0027]** Dies gilt insbesondere für den Fall, dass ein Wärmeleitkörper einen über den Träger vorstehenden Teil mit einer vollständig rotationssymmetrischen Außenkontur aufweist. Ein solcher Wärmeleitkörper ist besonders einfach herstellbar. Eine vollständig rotationssymmetrische Außenkontur mag beispielsweise eine kugelschalenförmige, kreiszylinderförmige oder sonst einer Form eines Rotationskörpers entsprechende Form sein.

**[0028]** Es ist außerdem eine Ausgestaltung, dass der Träger mindestens einen Wärmeleitkörper aufweist, welcher einen über den Träger vorstehenden Teil mit einer nicht vollständig rotationssymmetrischen Außenkontur aufweist. Ein solcher Träger weist den Vorteil auf, dass eine gut definierte Referenzierung, insbesondere Drehposition, bereits mit auch nur einem Wärmeleitkörper erreichbar ist.

**[0029]** Die nicht vollständig rotationssymmetrische Außenkontur mag insbesondere eine zylinderförmige Außenkontur mit einer im Querschnitt nicht vollständig rotationssymmetrischen, z. B. einer mehreckigen, Mantelfläche sein.

**[0030]** Es ist zudem eine Ausgestaltung, dass der Träger einen Kühlkörper aufweist, welcher mindestens eine Aussparung aufweist, welche zu einem über den Träger vorstehenden Teil des zumindest einen Wärmeleitkörpers formkomplementär (forminvers) ausgebildet ist und in welche der Wärmeleitkörper eingesetzt ist. Dadurch kann der Träger mit seiner Rückseite bzw. ein vorstehender Teil des zumindest einen Wärmeleitkörpers kontaktierend und damit wärmeleitend in den Kühlkörper eingepasst wer-

den. Dies ergibt einen effektiven, körperlichen Wärmeübergang und eine einfache Montage. Insbesondere lässt sich so auch eine modulare Trennung im Aufbau (Trennung von Elektronik und Kühlkörper/Wärmesenke) und damit eine spürbare Vereinfachung des Fertigungsprozesses erreichen. Des Weiteren kann der Träger vor dem Einsetzen mit den elektrischen (elektrisch betreibbaren) Bauteilen bestückt werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Bestückung des Trägers mit dem mindestens einen elektrischen Bauelement von der Geometrie des Kühlkörpers/der Wärmesenke unabhängig ist. Ferner ist so nur ein geringer Raum in Bestückungsautomaten zur Bestückung (z. B. „Die Attach“) und Kontaktierung (z. B. durch Drahtbonden) des Trägers mit den elektrischen, insbesondere elektronischen, Bauelementen nötig. Insbesondere können durch die geringe Baugröße zur Bestückung Standardbestückungsautomaten weiterhin eingesetzt werden.

**[0031]** Der Kühlkörper kann genauso viele Aussparungen wie dort eingesetzte Wärmeleitkörper aufweisen, oder er mag mehr Aussparungen als eingesetzte Wärmeleitkörper aufweisen, was z. B. für eine Verwendung mit unterschiedlichen Trägern vorteilhaft sein kann.

**[0032]** Die Aussparung kann ein nicht durchgängiger Rücksprung oder eine durchgängige, z. B. durch Bohren oder Stanzen hergestellte, Durchführung sein.

**[0033]** Der zumindest eine Wärmeleitkörper und seine zugehörige Aussparung können in direktem Kontakt miteinander stehen. Der Wärmeleitkörper kann in anderen Worten mit seiner zugehörigen Aussparung zumindest im Wesentlichen kraftschlüssig verbunden sein. So kann auf andere Befestigungsmethoden oder Befestigungsmittel (z. B. Schrauben, Kleber usw.) verzichtet werden.

**[0034]** Alternativ mag zwischen diesen beiden Elementen ein Wärmeleitmaterial (TIM; „Thermal Interface Material“) wie ein wärmeleitfähiger Kleber, eine Wärmeleitpaste, Graphitpaste, „Gapfiller“ vorhanden sein, um einen Wärmeübergang zu verbessern und/oder um den Einpressvorgang zu erleichtern. Es mag also auch zwischen diesen beiden Elementen allgemein ein, bevorzugt gut wärmeleitendes, Gleitmittel vorhanden sein.

**[0035]** Allgemein mag der Wärmeleitkörper in seine zugehörige Aussparung eingepresst oder presseangepasst sein, was unter anderem eine feste Passung und eine großflächige körperliche Kontaktierung auch bei direktem Kontakt ermöglicht. Insbesondere ermöglicht die Presspassung eine hohe mechanische Festigkeit, was eine hohe Vibrationssicherheit und Schutz vor einem mechanischen Schock bereitstellt.

**[0036]** Alternativ mag die Passung eine weite bzw. spaltbehafte Passung sein, bei welcher der zumindest eine Wärmeleitkörper und seine zugehörige Aussparung zumindest im Wesentlichen stoffschlüssig miteinander verbunden sind, z. B. über einen Kleber oder ein anderes Haftmittel wie eine Paste.

**[0037]** Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass ein über den Träger vorstehender Teil zumindest eines Wärmeleitkörpers eine Konvektionskühlstruktur aufweist. Dadurch kann auf eine Verbindung des mindestens einen Wärmeleitkörpers mit einem gesonderten Kühlkörper verzichtet werden, da der mindestens eine Wärmeleitkörper bereits als ein Kühlkörper ausgestaltet ist. Unter einer Konvektionskühlstruktur kann insbesondere eine Kühlstruktur verstanden werden, welche eine Wärmeabfuhr durch Konvektion unterstützt. Die Konvektionskühlstruktur mag beispielsweise ein oder mehrere Kühlrippen, Kühlstifte, Kühllamellen usw. aufweisen. Die Konvektionskühlstruktur kann insbesondere durch Aussparungen (z. B. Schlitze) in dem Wärmeleitkörper gebildet sein.

**[0038]** Unter einem Kühlkörper kann insbesondere eine allgemeine Wärmesenke verstanden werden.

**[0039]** Es ist eine Ausgestaltung davon, dass der Träger mindestens einen Lüfter zur Bestromung der Konvektionskühlstruktur aufweist. Es ergibt sich so eine noch stärkere Wärmeabfuhr durch Konvektion. Die Bestromung kann insbesondere mit Kühlluft oder Umgebungsluft durchgeführt werden.

**[0040]** Es ist darüber hinaus eine Ausgestaltung, dass ein über den Träger vorstehender Teil zumindest eines Wärmeleitkörpers mit einem Wärmerohr thermisch gekoppelt ist. Dies ermöglicht eine weitere Möglichkeit, effektiv Wärme von dem Wärmeleitkörper abzuleiten.

**[0041]** Die Aufgabe wird auch gelöst durch eine Leuchtvorrichtung, aufweisend einen Träger wie oben beschrieben, an dessen Vorderseite mindestens ein elektrisches Bauelement in Form einer Halbleiterlichtquelle angeordnet ist.

**[0042]** Es ist eine Weiterbildung, dass die Leuchtvorrichtung ein Modul oder eine „Light Engine“ (Lichterzeugungseinheit) ist. Die Leuchtvorrichtung mag aber auch eine Lampe oder eine Leuchte sein.

**[0043]** Es ist noch eine Weiterbildung, dass die Leuchtvorrichtung eine Leuchtvorrichtung für den Fahrzeugbereich ist (Fahrzeug-Leuchtvorrichtung), insbesondere für Automobile (Kfz, Motorräder usw.), Flugzeuge, Schiffe usw. Die Leuchtvorrichtung ist insbesondere geeignet für Scheinwerfer.

**[0044]** Es ist noch eine Weiterbildung, dass die Leuchtvorrichtung einen Schalenreflektor aufweist,

welcher von der mindestens einen Halbleiterlichtquelle des Trägers bestrahlbar ist. Insbesondere mag sich der Träger in einem Bereich einer Halsöffnung des Schalenreflektors befinden. Durch den obigen Träger lässt sich eine besonders einfache und genaue Positionierung oder Referenzierung erreichen, als auch eine besonders effektive Wärmeabfuhr.

**[0045]** Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden schematischen Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei können zur Übersichtlichkeit gleiche oder gleichwirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sein.

**[0046]** Fig. 1 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen bekannten Träger mit einem Kühlkörper;

**[0047]** Fig. 2 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen erfindungsgemäßen Träger mit einem Kühlkörper gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

**[0048]** Fig. 3 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen Träger gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

**[0049]** Fig. 4 zeigt als Ansicht von schräg oben einen Träger gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel mit seinem Kühlkörper;

**[0050]** Fig. 5 zeigt als Ansicht von schräg unten den Träger gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel ohne seinen Kühlkörper;

**[0051]** Fig. 6 zeigt als Ansicht von schräg oben den Kühlkörper des Trägers gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel;

**[0052]** Fig. 7 zeigt den Träger gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel als Schnittdarstellung in Seitenansicht;

**[0053]** Fig. 8 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen Träger gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel;

**[0054]** Fig. 9 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen Träger gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel;

**[0055]** Fig. 10 zeigt als Ansicht von schräg unten einen Träger gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel;

**[0056]** Fig. 11 zeigt den Träger gemäß dem sechsten Ausführungsbeispiel als Schnittdarstellung in Seitenansicht;

**[0057]** Fig. 12 zeigt als Ansicht von schräg unten einen Träger gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel;

**[0058]** Fig. 13 zeigt den Träger gemäß dem siebten Ausführungsbeispiel als Schnittdarstellung in Seitenansicht;

**[0059]** Fig. 14 zeigt als Ansicht von schräg unten einen Träger gemäß einem achten Ausführungsbeispiel;

**[0060]** Fig. 15 zeigt den Träger gemäß dem achten Ausführungsbeispiel als Schnittdarstellung in Seitenansicht;

**[0061]** Fig. 16 zeigt als Ansicht von schräg unten einen Träger gemäß einem neunten Ausführungsbeispiel; und

**[0062]** Fig. 17 zeigt den Träger gemäß dem neunten Ausführungsbeispiel als Schnittdarstellung in Seitenansicht.

**[0063]** Fig. 1 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht Komponenten einer bekannten Leuchtvorrichtung 1 mit einem Träger in Form einer Leiterplatte 2. An einer Vorderseite 3 der Leiterplatte 2 ist mindestens ein elektronisches Bauelement in Form einer Hochleistungs-LED 4 angeordnet. Mit ihrer planen oder ebenen Rückseite 6 liegt die Leiterplatte 2 ganzflächig auf einer Wärmesenke in Form eines metallischen Konvektionskühlkörpers 7 auf. Die Leiterplatte 2 ist hierbei typischerweise mit dem Konvektionskühlkörper 7 verschraubt (nicht gezeigt). Zur korrekten Ausrichtung oder Referenzierung zwischen Leiterplatte 2 und Konvektionskühlkörper 7 sind diese durch Stifte (o. Abb.) fixiert, welche Stifte eng sowohl in die Leiterplatte 2 als auch in den Konvektionskühlkörper 7 ragen.

**[0064]** Zur Wärmeableitung von bei einem Betrieb der Hochleistungs-LED 4 auftretenden Abwärme ist die Hochleistungs-LED 4 auf einer Vorderseite 13v eines durch die Leiterplatte 2 hindurchgehenden Wärme(ab)leitkörpers in Form einer thermischen Durchföhrung 8 (eines "thermischen Vias") aus Kupfer aufgebracht. Die Hochleistungs-LED 4 ist dadurch mit der thermischen Durchföhrung 8 gekoppelt. Die thermischen Durchföhrungen 8 schließen flächenbündig mit der Rückseite 6 der Leiterplatte 2 ab.

**[0065]** In die Leiterplatte 2 können weitere thermische Durchföhrungen 8 eingebracht sein. Zur Reduzierung eines Wärmewiderstands zwischen der thermischen Durchföhrung 8 und dem Konvektionskühl-

körper 7 ist dazwischen eine Wärmeleitpaste 9 vorhanden.

**[0066]** Fig. 2 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine erfindungsgemäße Leuchtvorrichtung 11 mit der Leiterplatte 2. Im Gegensatz zu der Leuchtvorrichtung 1 sind die thermischen Durchföhrungen 12 nun so ausgestaltet, dass sie an ihrer Rückseite 13r über die Leiterplatte 2 vorstehen.

**[0067]** Der Konvektionskühlkörper 14 weist zu den vorstehenden Bereichen 15 der thermischen Durchföhrungen 12 passende, formkomplementäre Aussparungen 16 auf, in welche die vorstehenden Bereiche 15, ggf. unter Zuhilfenahme eines (insbesondere wärmeleitfähigen) Gleitmittels, eingepresst sind. Dadurch ergibt sich eine feste kraftschlüssige Verbindung zwischen den thermischen Durchföhrungen 12 bzw. der Leiterplatte 2 und dem Konvektionskühlkörper 14. Insbesondere wird so eine genaue Ausrichtung von Leiterplatte 2 und Konvektionskühlkörper 14 erreicht, als auch ein sehr geringer Wärmewiderstand von den thermischen Durchföhrungen 12 auf den Konvektionskühlkörper 14.

**[0068]** Fig. 3 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Leuchtvorrichtung 21 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Die Leuchtvorrichtung 21 weist hier einen Träger in Form eines Chipgehäuses 22 auf bzw. ist als ein solches ausgestaltet. Das elektrische Bauelement in Form der Hochleistungs-LED 4 liegt als Nacktchip ("Bare Die") vor, welcher über eine Befestigungsschicht 23 ("Die Attach") auf dem als Inlay 24 ausgebildeten Wärmeleitkörper aufliegt. Die Hochleistungs-LED 4 ist über Bonddrähte 25 mit rückseitigen oder unterseitigen Kontaktfeldern 26 elektrisch verbunden. Das Inlay 24 ragt an seiner Rückseite 13r durch das Chipgehäuse 22 bzw. dessen plane Rückseite 27 hindurch.

**[0069]** Fig. 4 zeigt als Ansicht von schräg oben eine Leuchtvorrichtung 31 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel. Die Leuchtvorrichtung 31 weist als Träger eine bestückte Leiterplatte 32 auf, welche an ihrer Vorderseite 3 mehrere elektronische Bauelemente aufweist, nämlich die Hochleistungs-LED 4 und damit über Leiterbahnen 33 verbunden z. B. einen Widerstand 34 und einen elektrischen Steckverbinder 35. Mit ihrer Rückseite 6 liegt die Leiterplatte 32 auf einem Kühlkörper 36 auf, der einen quaderförmigen Grundbereich 37 zur Auflage der Leiterplatte 32 und rückwärtig mehrere Kühlrippen 38 aufweist. Der Kühlkörper 36 weist zu seiner Befestigung zwei Schraublöcher 39 auf.

**[0070]** Fig. 5 zeigt als Ansicht von schräg unten die Leiterplatte 32 der Leuchtvorrichtung 31. Aus der ansonsten planen bzw. ebenen Rückseite der Leiterplatte 32 stehen als Wärmeleitkörper eine erste thermische Durchföhrung 40 und eine zweite thermische

Durchführung **41** vor. Beide thermische Durchführungen **40** und **41** sind als kompakte Kupferkörper ausgebildet und weisen eine kreiszylindrische Form auf. Jedoch weist die erste thermische Durchführung **40** einen größeren Durchmesser als auch eine größere Höhe auf als die zweite thermische Durchführung **41**. An der Vorderseite **3** der Leiterplatte **32** ist die erste thermische Durchführung **40** über ein keramisches Submount **42** mit der Hochleistungs-LED **4** mechanisch und thermisch verbunden. Die zweite thermische Durchführung **41** ist mit dem Widerstand **34** mechanisch und thermisch verbunden.

**[0071]** Fig. 6 zeigt als Ansicht von schräg oben den Kühlkörper **36** der Leuchtvorrichtung **31**, welcher an seiner ebenen Auflagefläche **43** oder Kontaktfläche zwei Aussparungen **44** und **45** aufweist, in welche die thermischen Durchführungen **40** bzw. **41** eng eingesetzt werden können. Die Aussparungen **44** und **45** sind also in dem Sinne formkomplementär, dass sie ebenfalls eine kreiszylindrische Form aufweisen und in ihrer Form zu den thermischen Durchführungen **40** bzw. **41** passen. Dabei braucht die Höhe nicht genau zu passen, sondern die Aussparungen **44** und **45** mögen eine größere Höhe aufweisen als die thermischen Durchführungen **40** bzw. **41**, wie in Fig. 7 als Schnittdarstellung in Seitenansicht mit in den Kühlkörper **36** fest eingepressten thermischen Durchführungen **40** bzw. **41** gezeigt.

**[0072]** Fig. 8 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Leuchtvorrichtung **51** gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel. Die Leuchtvorrichtung **51** unterscheidet sich von der Leuchtvorrichtung **31** dadurch, dass die zweite Durchführung **52** nun nicht mehr über die Leiterplatte **2** heraussteht, sondern flächig auf dem Kühlkörper **36** aufliegt. Zur genauen Referenzierung bzw. Ausrichtung der Leiterplatte **32** gegenüber dem Kühlkörper **36** greift nun ein nach unten gebogener Referenzierungsvorsprung **53** in die zweite Aussparung **45** des Kühlkörpers **36** ein.

**[0073]** Fig. 9 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Leuchtvorrichtung **61** gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel. Die Leuchtvorrichtung **61** unterscheidet sich von der Leuchtvorrichtung **51** dadurch, dass er keinen Referenzierungsvorsprung aufweist, sondern lediglich ein Durchgangsloch **54**, durch welches ein hochstehender, stiftartiger Vorsprung **63** des Kühlkörpers **62** ragt, vorhanden ist.

**[0074]** Fig. 10 zeigt als Ansicht von schräg unten eine Leuchtvorrichtung **71** gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel. Fig. 11 zeigt die Leuchtvorrichtung **71** als Schnittdarstellung in Seitenansicht.

**[0075]** Im Gegensatz zu der Leuchtvorrichtung **11** ist der Kühlkörper **72** nun plattenförmig ohne Kühlrippen ausgestaltet. Der Kühlkörper **72** lässt sich so kompakter befestigen, z. B. an einer externen Wärmesen-

ke. Der Kühlkörper/die Wärmesenke **72** mag hier also weniger als Konvektionskühlkörper denn als Wärmespreizkörper dienen.

**[0076]** Die als Träger dienende Leiterplatte **73** weist nun nur noch einen rückwärtig vorstehenden Wärmeleitkörper in Form einer thermischen Durchführung **74** auf, welche als ein zylinderartiger Metallkörper mit einem sechseckigen Querschnitt bzw. einer im Querschnitt sechseckigen Mantelfläche **75** vorliegt. Mittels einer solchen thermischen Durchführung **74** kann alleine schon eine genaue Ausrichtung oder Referenzierung in der Ebene erreicht werden.

**[0077]** Die komplementär sechseckige Aussparung **76** in dem Kühlkörper **72** ist hier durchgängig, und die thermische Durchführung **74** liegt flächenbündig zu einer Rückseite **77** des Kühlkörpers **72**, was einen flächigen thermischen Kontakt bei einer Auflage auf einer externen Wärmesenke vereinfacht.

**[0078]** Fig. 12 zeigt als Ansicht von schräg unten eine Leuchtvorrichtung **81** gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel. Fig. 13 zeigt die Leuchtvorrichtung **81** als Schnittdarstellung in Seitenansicht. Die Leuchtvorrichtung **81** ist ähnlich zu der Leuchtvorrichtung **11** aufgebaut, weist aber einen zum Kühlkörper **72** ähnlichen Kühlkörper **82** ohne Kühlrippen auf. Eine als Wärmeleitkörper dienende erste thermische Durchführung **83** der Leiterplatte **84** weist eine umlaufend drehbare, einer Kreiszyylinderform ähnliche Grundform auf. In die Grundform sind senkrechte Schlitze **85** eingebracht, welche eine Konvektionskühlstruktur in Form von Kühlrippen **86** bilden. Die erste thermische Durchführung **83** ragt rückwärtig über den Kühlkörper **82** hinaus und bildet nur an seinem diesbezüglich überstehenden Teil die Kühlrippen **86** aus.

**[0079]** Da die erste thermische Durchführung **83** in der passenden kreislochähnlichen Aussparung **87** des Kühlkörpers **82** drehbar ist, ist auch bei der Leuchtvorrichtung **81** die zweite thermische Durchführung **12** vorgesehen, welche in eine passende Aussparung **88** des Kühlkörpers **82** ragt und damit rückseitig flächenbündig abschließt.

**[0080]** Fig. 14 zeigt als Ansicht von schräg unten eine Leuchtvorrichtung **91** gemäß einem achten Ausführungsbeispiel. Fig. 15 zeigt die Leuchtvorrichtung **91** als Schnittdarstellung in Seitenansicht. Die Leuchtvorrichtung **91** ist ähnlich zu der Leuchtvorrichtung **81** aufgebaut, weist aber zusätzlich einen Lüfter **92** auf. Der Lüfter **92** ist an rückseitig von dem Kühlkörper **93** abgehenden Trägersäulen **94** befestigt, und zwar unterseitig einer durch Kühlstifte **95** (anstelle von Kühlrippen) gebildeten Konvektionskühlstruktur der thermischen Durchführung **96**. Mittels des Lüfters **92** können die Kühlstifte **95** verstärkt mit Kühlluft beströmt werden.

**[0081]** Fig. 16 zeigt als Ansicht von schräg unten eine Leuchtvorrichtung **101** gemäß einem neunten Ausführungsbeispiel. Fig. 17 zeigt die Leuchtvorrichtung **101** als Schnittdarstellung in Seitenansicht. Ähnlich zu der Leuchtvorrichtung **81** ragt die thermische Durchführung **102** der als Träger dienenden Leiterplatte **103** durch den Kühlkörper **82** hindurch und steht damit rückseitig vor. Dieser vorstehende Teil **104** ist als eine thermisch leitfähige Halterung und als eine wärmeeintragende Umgebung für ein Wärmerohr **105** ausgestaltet. Das Wärmerohr **105** verläuft hier parallel und beabstandet zu dem Kühlkörper **82** und ragt seitlich darüber hinaus, was einen Anschluss an eine Kühlseite erleichtert. Das Wärmerohr **105** kann beispielsweise mittels einer Schraube **106** mit der thermischen Durchführung **102** verschraubt sein.

**[0082]** Obwohl die Erfindung im Detail durch die gezeigten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht darauf eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Leuchtvorrichtung
<b>2</b>	Leiterplatte
<b>3</b>	Vorderseite
<b>4</b>	Hochleistungs-LED
<b>6</b>	Rückseite
<b>7</b>	Konvektionskühlkörper
<b>8</b>	thermische Durchführung
<b>9</b>	Wärmeleitpaste
<b>11</b>	Leuchtvorrichtung
<b>12</b>	thermische Durchführung
<b>13v</b>	Vorderseite der thermischen Durchführung
<b>13r</b>	Rückseite der thermischen Durchführung
<b>14</b>	Konvektionskühlkörper
<b>15</b>	vorstehender Bereich
<b>16</b>	Aussparung
<b>21</b>	Leuchtvorrichtung
<b>22</b>	Chipgehäuse
<b>23</b>	Befestigungsschicht
<b>24</b>	Inlay
<b>25</b>	Bonddraht
<b>26</b>	Kontaktfeld
<b>27</b>	Rückseite
<b>31</b>	Leuchtvorrichtung
<b>32</b>	Leiterplatte
<b>33</b>	Leiterbahn
<b>34</b>	Widerstand
<b>35</b>	elektrischer Steckverbinder
<b>36</b>	Kühlkörper
<b>37</b>	quaderförmiger Grundbereich
<b>38</b>	Kühlrippe
<b>39</b>	Schraubloch
<b>40</b>	erste thermische Durchführung
<b>41</b>	zweite thermische Durchführung

<b>42</b>	keramisches Submount
<b>43</b>	Auflagefläche
<b>44</b>	Aussparung
<b>45</b>	Aussparung
<b>51</b>	Leuchtvorrichtung
<b>52</b>	zweite Durchführung
<b>53</b>	Referenzierungsvorsprung
<b>54</b>	Durchgangsloch
<b>61</b>	Leuchtvorrichtung
<b>62</b>	Kühlkörper
<b>63</b>	Vorsprung
<b>71</b>	Leuchtvorrichtung
<b>72</b>	Kühlkörper
<b>73</b>	Leiterplatte
<b>74</b>	thermische Durchführung
<b>75</b>	Mantelfläche
<b>76</b>	Aussparung
<b>77</b>	Rückseite
<b>81</b>	Leuchtvorrichtung
<b>82</b>	Kühlkörper
<b>83</b>	thermische Durchführung
<b>84</b>	Leiterplatte
<b>85</b>	Schlitz
<b>86</b>	Kühlrippe
<b>87</b>	Aussparung
<b>88</b>	Aussparung
<b>91</b>	Leuchtvorrichtung
<b>92</b>	Lüfter
<b>93</b>	Kühlkörper
<b>94</b>	Trägersäule
<b>95</b>	Kühlstift
<b>96</b>	thermische Durchführung
<b>101</b>	Leuchtvorrichtung
<b>102</b>	thermische Durchführung
<b>103</b>	Leiterplatte
<b>104</b>	vorstehender Teil
<b>105</b>	Wärmerohr
<b>106</b>	Schraube

#### Patentansprüche

1. Träger (**2; 22; 32; 73; 84; 103**) für mindestens ein elektrisches Bauelement (**4, 34, 35**), aufweisend mindestens einen Wärmeleitkörper (**12; 23; 40, 41; 52; 74; 83; 96; 102**), welcher an seiner Vorderseite (**13v**) mit mindestens einem elektrischen Bauelement (**4, 34**) thermisch koppelbar ist und an seiner Rückseite (**13r**) bezüglich des Trägers (**2; 22; 32; 73; 84; 103**) freiliegt, wobei der mindestens eine Wärmeleitkörper (**12; 40, 41; 52; 74; 83; 96; 102**) an seiner Rückseite (**13r**) über den Träger (**2; 22; 32; 73; 84; 103**) vorsteht.

2. Träger (**2; 32; 73; 84; 103**) nach Anspruch 1, wobei der Träger eine Leiterplatte ist und der Wärmeleitkörper eine thermische Durchführung (**12; 40, 41; 52; 74; 83; 96; 102**) ist.

3. Träger (**22**) nach Anspruch 1, wobei der Träger ein Chipgehäuse (**22**) ist, der Wärmeleitkörper (**24**) an seiner Vorderseite (**13v**) mit mindestens einem

Nacktchip (4) thermisch gekoppelt ist und der Wärmeleitkörper (24) an seiner Rückseite (13r) durch das Gehäuse (22) hindurchragt

4. Träger (2; 22; 32; 84; 103) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Träger mindestens zwei solche Wärmeleitkörper (12; 40, 41; 83, 12; 96, 12; 102, 12) aufweist, von denen zumindest ein Wärmeleitkörper (12; 40, 41; 83, 12; 96, 12; 102, 12) einen über den Träger (2; 22; 32; 73; 84; 103) vorstehenden Teil mit einer vollständig rotationssymmetrischen, insbesondere kreiszylinderförmigen, Außenkontur aufweist.

5. Träger (73) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Träger (73) mindestens einen solchen Wärmeleitkörper (74) aufweist, welcher einen über den Träger (73) vorstehenden Teil mit einer nicht vollständig rotationssymmetrischen, insbesondere mehreckig zylinderförmigen, Außenkontur aufweist.

6. Träger (2; 22; 32; 73; 84; 103) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei der Träger einen Kühlkörper (14; 36; 62; 72; 82; 93) aufweist, welcher mindestens eine Aussparung (16; 44, 45; 76; 87, 88) aufweist, welche zu einem über den Träger vorstehenden Teil des zumindest einen Wärmeleitkörpers (12; 23; 40, 41; 52; 74; 83; 96; 102) formkomplementär ausgebildet ist und in welche ein zugehöriger Wärmeleitkörper eingesetzt ist.

7. Träger (84) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein über den Träger (84) vorstehenden Teil zumindest eines Wärmeleitkörpers (83; 96) eine Konvektionskühlstruktur (86; 95) aufweist.

8. Träger (84) nach Anspruch 7, wobei der Träger (84) mindestens einen Lüfter (92) zur Bestromung der Konvektionskühlstruktur (95) aufweist.

9. Träger (103) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein über den Träger (103) vorstehenden Teil (104) zumindest eines Wärmeleitkörpers (102) mit einem Wärmerohr (105) thermisch gekoppelt ist.

10. Leuchtvorrichtung (11; 31; 41; 51; 61; 71; 81; 91; 101), aufweisend einen Träger (2; 22; 32; 73; 84; 103) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, an dessen Vorderseite (3) mindestens ein elektrisches Bauelement (4; 34) in Form einer Halbleiterlichtquelle (4) angeordnet ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

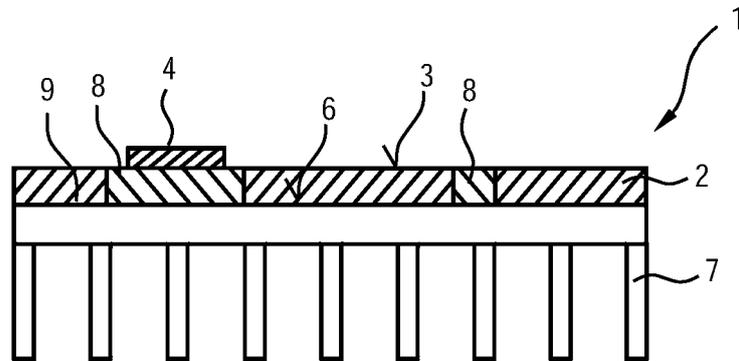


Fig.1

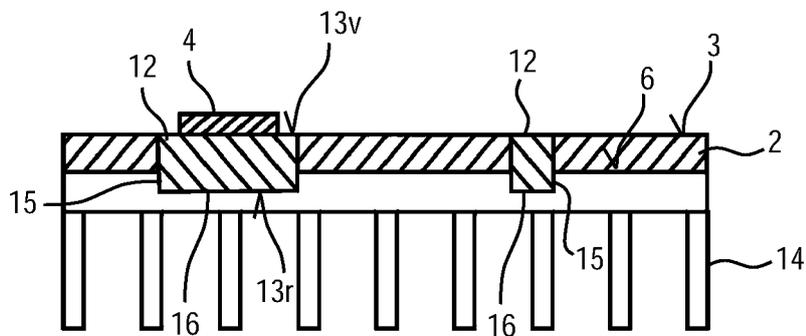


Fig.2

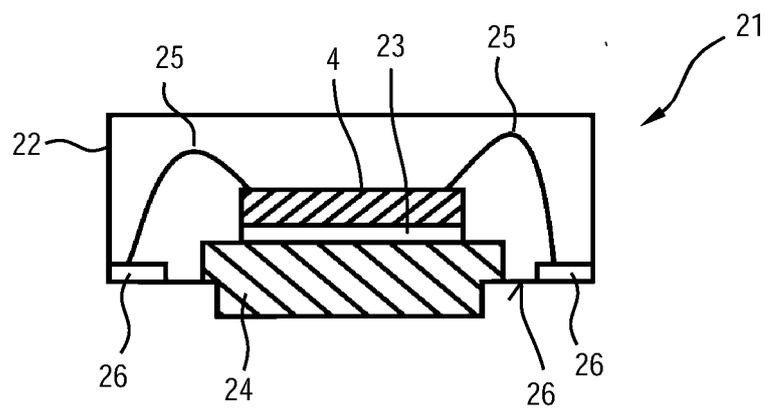


Fig.3

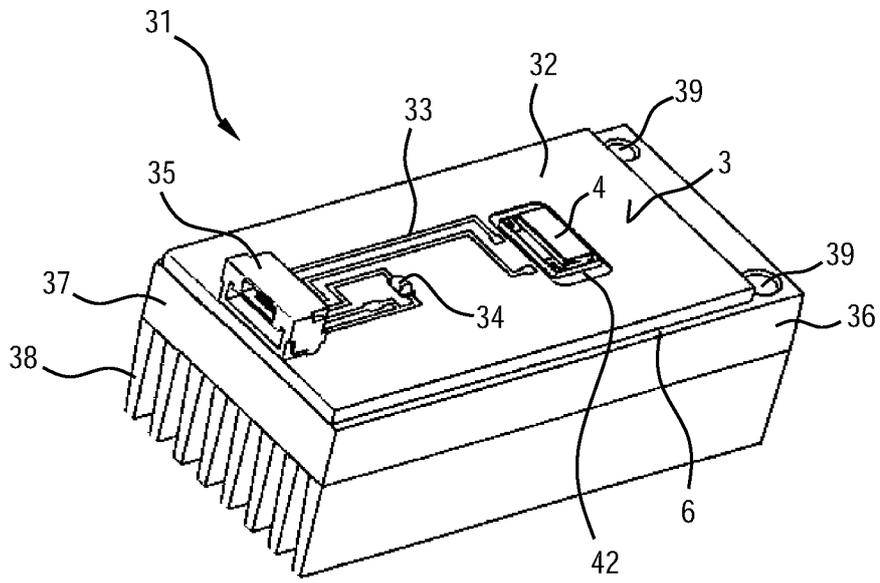


Fig.4

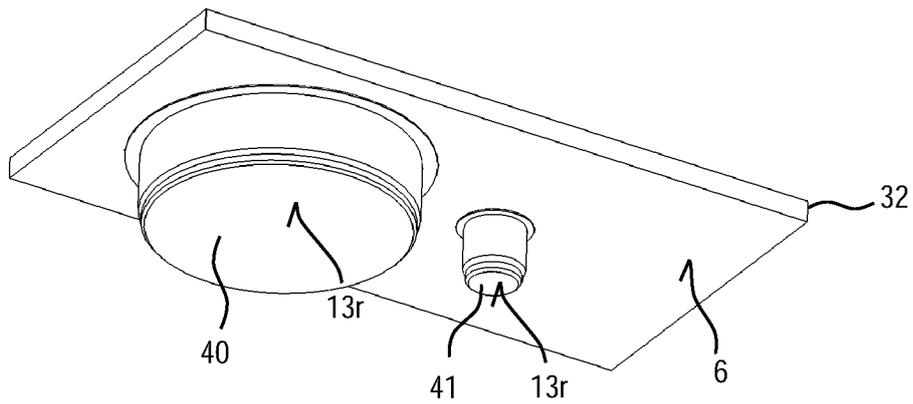


Fig.5



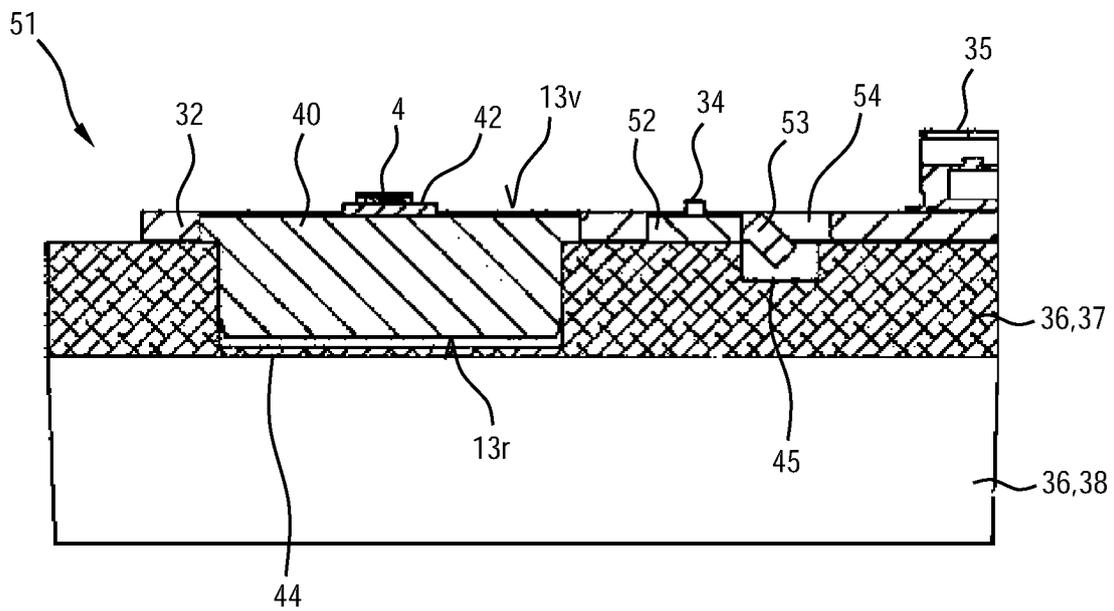


Fig.8

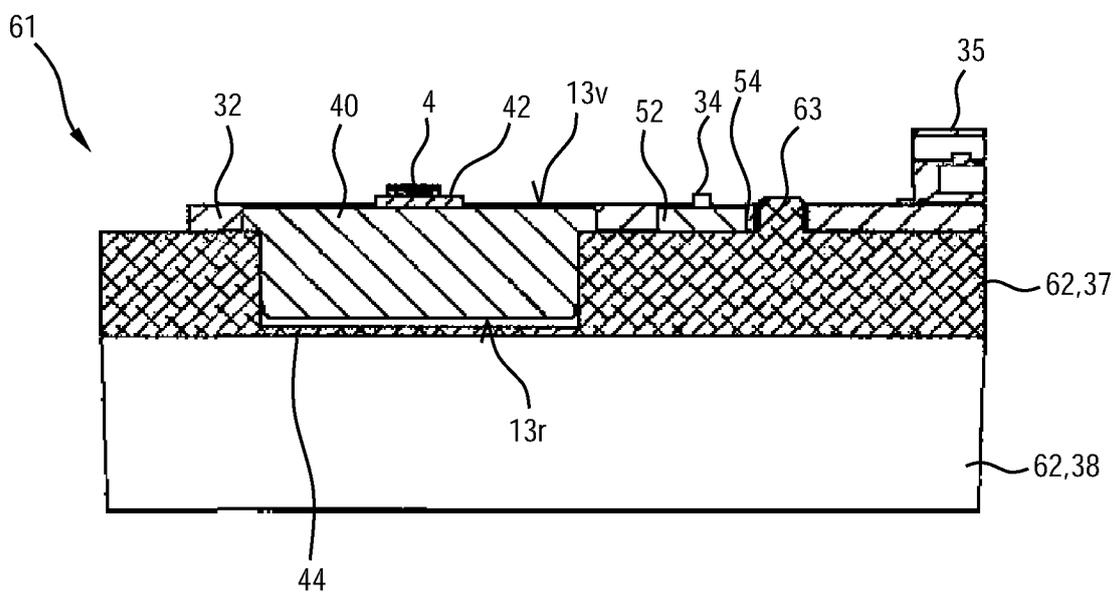


Fig.9

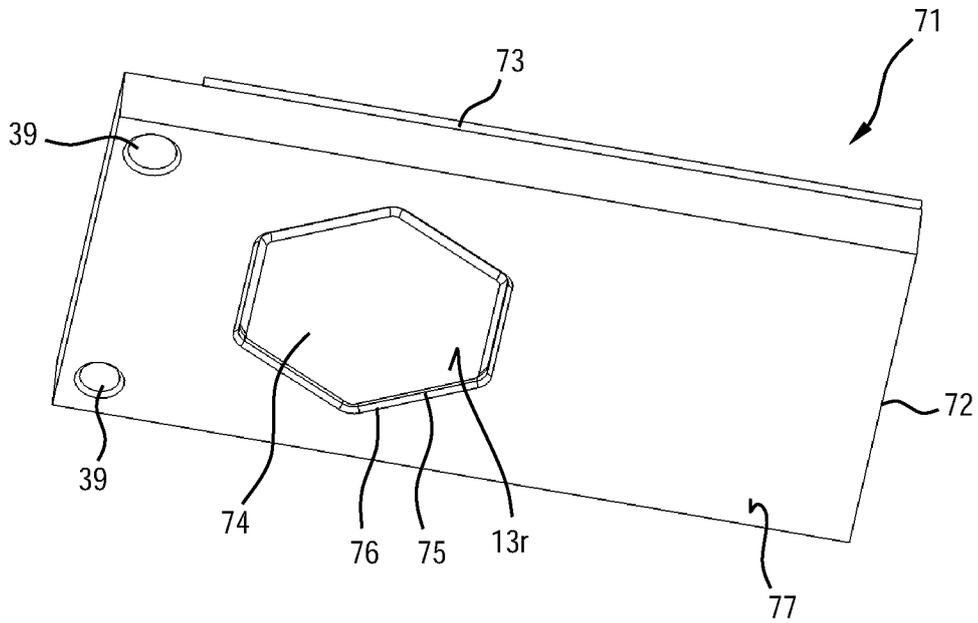


Fig.10

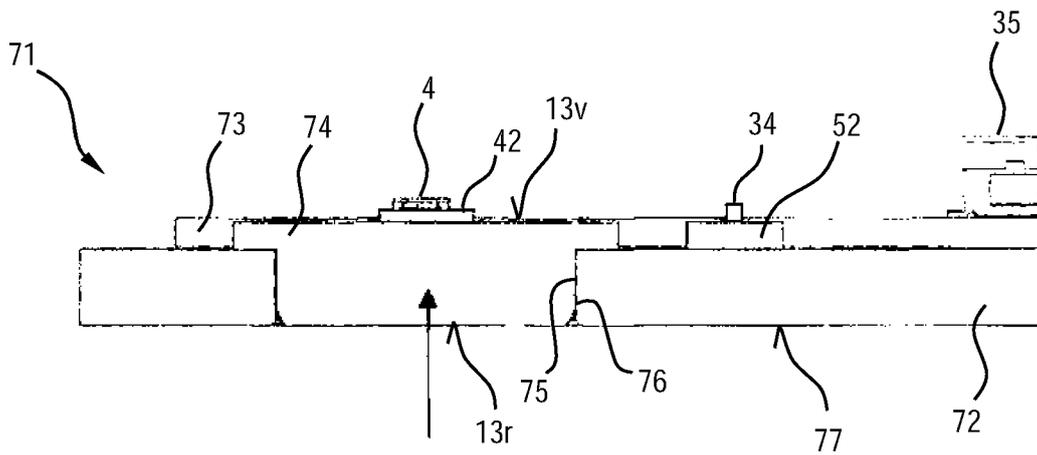


Fig.11

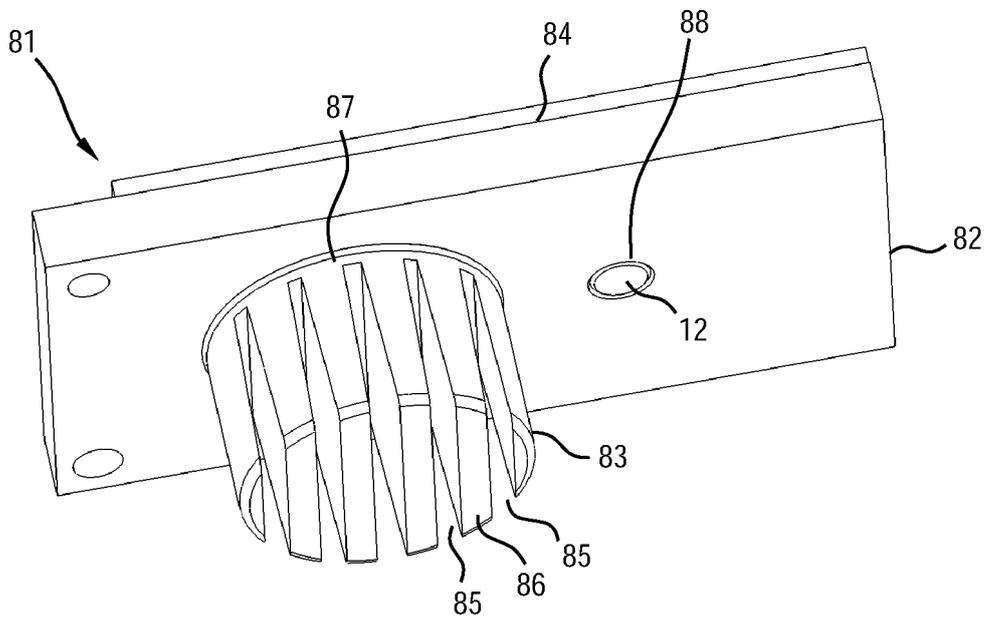


Fig.12

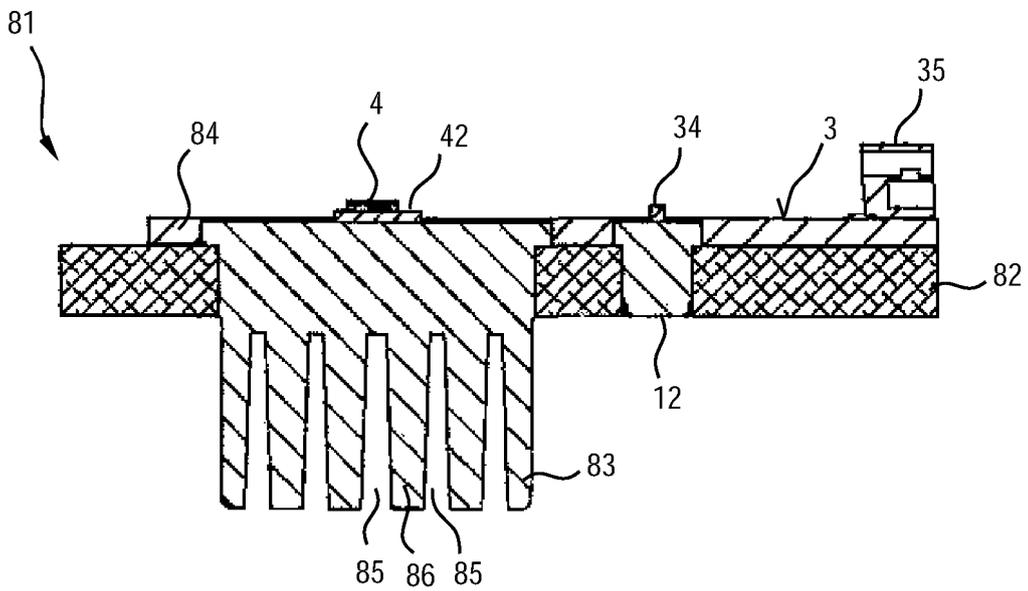


Fig.13

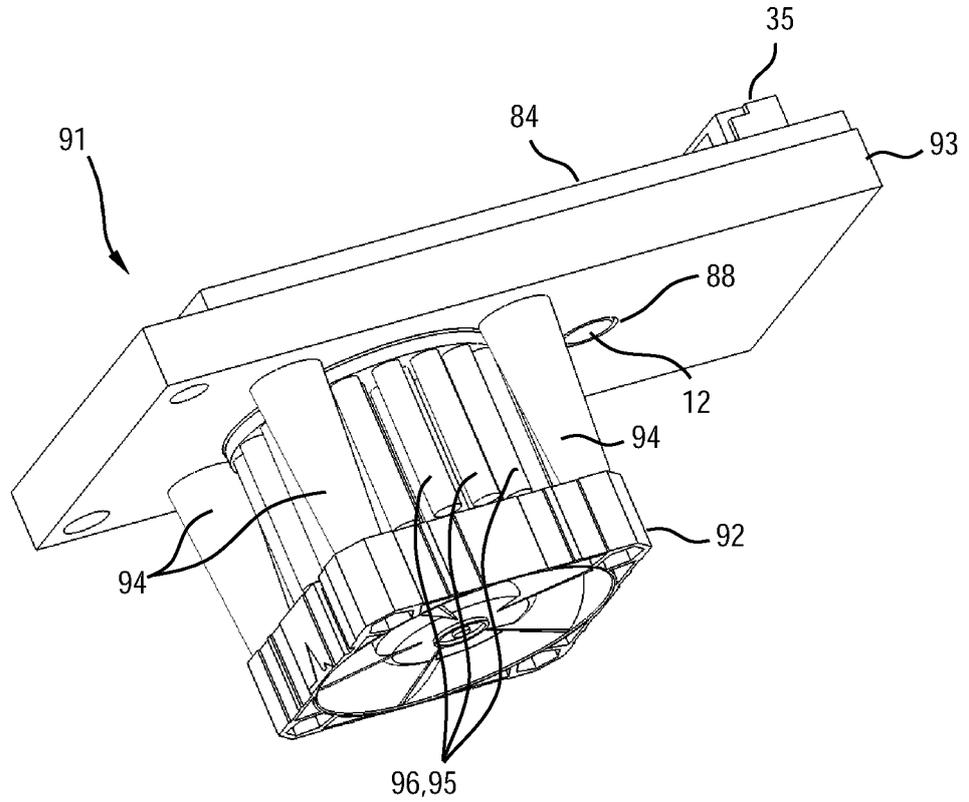


Fig.14

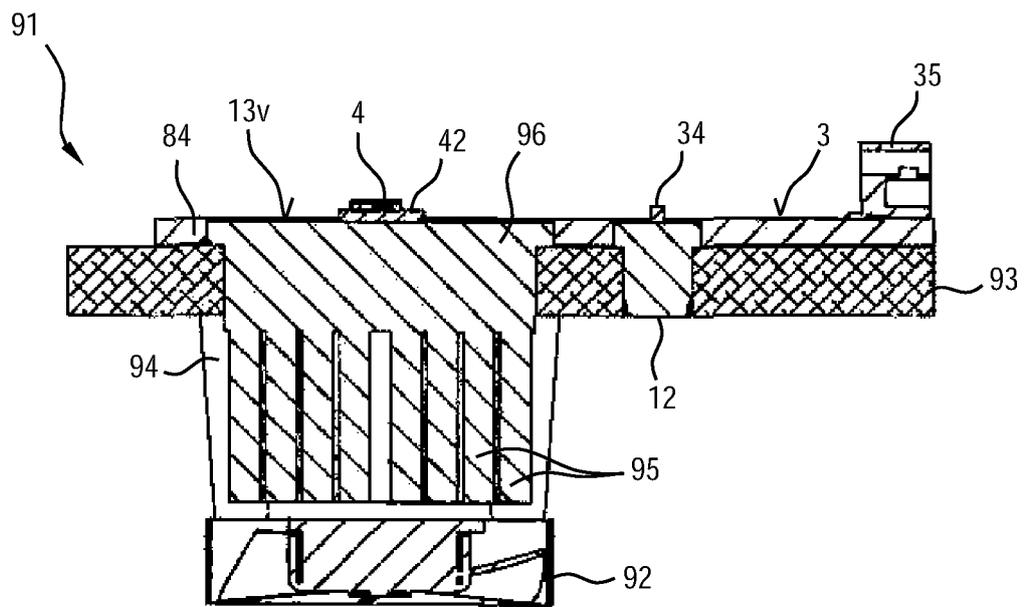


Fig.15

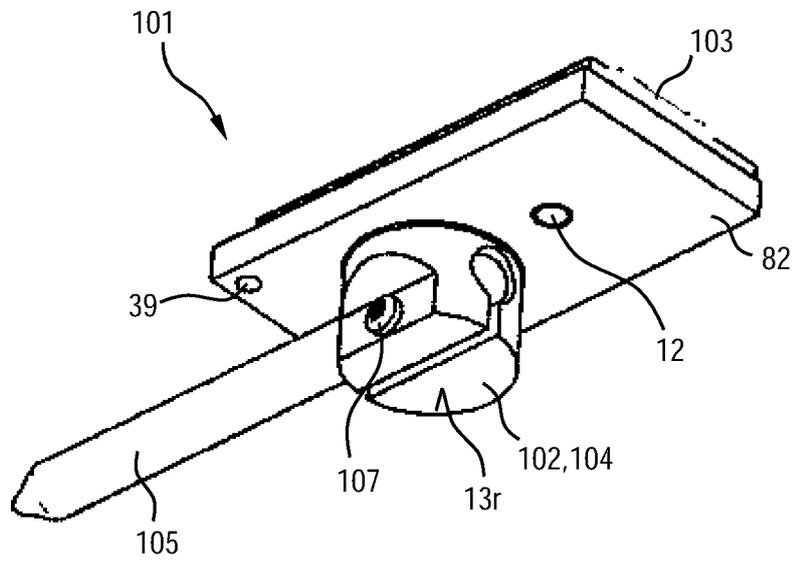


Fig.16

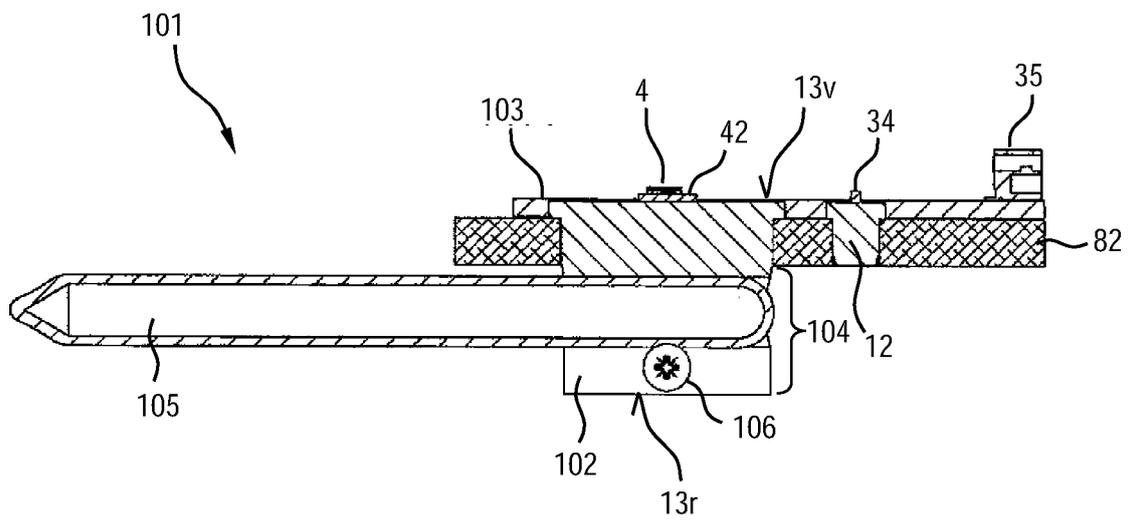


Fig.17