



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 059 468 A1** 2010.06.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 059 468.7**

(22) Anmeldetag: **28.11.2008**

(43) Offenlegungstag: **24.06.2010**

(51) Int Cl.⁸: **F21K 99/00** (2010.01)

F21Y 101/02 (2006.01)

F21V 23/00 (2006.01)

H01L 25/13 (2006.01)

H01L 25/16 (2006.01)

H05K 1/18 (2006.01)

(71) Anmelder:

**OSRAM Opto Semiconductors GmbH, 93055
 Regensburg, DE**

(74) Vertreter:

**Epping Hermann Fischer,
 Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80339 München**

(72) Erfinder:

**Lang, Kurt-Jürgen, 94209 Regen, DE; Luckner,
 Hagen, 93080 Pentling, DE**

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

DE 10 2005 034166 A1

DE 10 2005 023864 A1

EP 19 65 128 A1

EP 18 32 804 A2

WO 06/0 12 842 A2

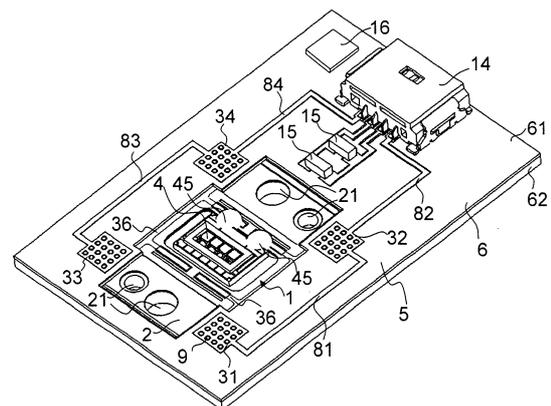
US 2005/00 24 834 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

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

(54) Bezeichnung: **Optoelektronische Lampe**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine optoelektronische Lampe mit einer LED-Einheit und einer mit der LED-Einheit verbundenen elektrischen Anschlusseinheit angegeben. Die LED-Einheit weist eine Trägerplatte sowie auf einer Vorderseite der Trägerplatte mindestens eine erste elektrische Anschlussfläche und mindestens einen LED-Chip auf. Die elektrische Anschlusseinheit weist eine Leiterplatte auf, die mindestens eine zweite elektrische Anschlussfläche auf eine Rückseite und mindestens eine elektrisch leitend mit der zweiten elektrischen Anschlussfläche verbundene Leiterbahn umfasst.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Anmeldung betrifft eine optoelektronische Lampe mit mindestens einem LED-Chip.

[0002] In der WO 2006/012842 sind optoelektronische Module offenbart, bei denen ein optoelektronisches Bauelement mit einer Mehrzahl von LED-Chips auf einem Modulträger angeordnet ist. Auf dem Modulträger kann beispielsweise ein Gegenstecker neben dem optoelektronischen Bauelement montiert sein, mit dem das optoelektronische Modul mittels eines passenden elektrischen Steckers elektrisch leitend angeschlossen werden kann.

[0003] Es ist eine Aufgabe, eine kostengünstig zu realisierende optoelektronische Lampe anzugeben, die hinsichtlich der Ausgestaltung von Details und der Implementierung etwaiger Zusatzfunktionen mehr, technisch einfacher und kostengünstiger zu realisierende Möglichkeiten bietet als vergleichbare herkömmliche optoelektronische Lampen.

[0004] Es wird eine optoelektronische Lampe mit einer LED-Einheit und einer mit der LED-Einheit verbundenen elektrischen Anschlusseinheit angegeben.

[0005] Die LED-Einheit weist eine Trägerplatte sowie auf einer Vorderseite der Trägerplatte mindestens eine erste elektrische Anschlussfläche und mindestens einen LED-Chip oder mindestens zwei LED-Chips auf.

[0006] Die elektrische Anschlusseinheit weist eine Leiterplatte auf, die mindestens eine zweite elektrische Anschlussfläche auf einer Rückseite und mindestens eine elektrisch leitend mit der zweiten elektrischen Anschlussfläche verbundene Leiterbahn umfasst.

[0007] Die Leiterplatte ist mit ihrer Rückseite derart auf der Vorderseite der Trägerplatte der LED-Einheit aufgebracht, dass die erste und die zweite elektrische Anschlussfläche lateral überlappen, wobei die erste und die zweite elektrische Anschlussfläche mittels eines elektrisch leitfähigen Verbindungsmittels elektrisch leitend und mechanisch miteinander verbunden sind.

[0008] Der Aufbau der optoelektronischen Lampe mit einer LED-Einheit und einer elektrischen Anschlusseinheit mit einer Leiterplatte bietet vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten für die Lampe, die sich auf technisch einfache Weise umsetzen lassen. Die LED-Einheit kann mit Vorteil standardisiert hergestellt und in Kombination mit der elektrischen Anschlusseinheit für eine Vielzahl unterschiedlich gestalteter optoelektronischer Lampen verwendet werden.

[0009] Die Leiterplatte der elektrischen Anschlusseinheit kann besonders kostengünstig hergestellt werden. Während es bei der Trägerplatte von LED-Einheiten häufig auf Eigenschaften wie eine hohe Wärmeleitfähigkeit ankommt, weshalb die Auswahl verwendbarer Materialien relativ stark eingeschränkt ist, kann die elektrische Anschlusseinheit und insbesondere deren Leiterplatte unabhängig von der LED-Einheit mit kostengünstigen Standardmaterialien hergestellt werden, für die die Materialeinschränkung der Trägerplatte der LED-Einheit nicht notwendigerweise gelten.

[0010] Gemäß einer Ausführungsform weist die Leiterplatte mindestens einen Montagebereich für ein elektrisches Bauelement auf. Es kann insbesondere auch auf technisch einfache Weise eine Mehrzahl von Montagebereichen für eine Mehrzahl elektrischer Bauelemente auf der Leiterplatte realisiert werden. Beispielsweise weist die Leiterplatte **2, 3, 4** oder **5** derartiger Montagebereiche auf. Dabei muss bei der optoelektronischen Lampe nicht jeder der Montagebereiche auch tatsächlich mit einem elektrischen Bauelement versehen sein. Die Leiterplatte der elektrischen Anschlusseinheit kann grundsätzlich so gestaltet sein, dass sie für mehrere unterschiedliche optoelektronische Lampen mit einer unterschiedlichen Anzahl und/oder mit einer unterschiedlichen Art von elektrischen Bauelementen versehen ist.

[0011] Zusätzlich oder alternativ weist die Verbindungseinheit gemäß einer weiteren Ausführungsform mindestens ein Element aus der Gruppe bestehend aus Codierbauelement, Gegenstecker für einen elektrischen Anschlussstecker, elektrischer Widerstand und Temperatursensor auf, das auf der Leiterplatte aufgebracht ist. Unter einem Codierbauelement ist ein Bauelement zu verstehen, das elektronisch auslesbare Informationen bezüglich mindestens eines Details der optoelektronischen Lampe in sich trägt und/oder in das elektronisch auslesbare Informationen bezüglich mindestens eines Details der optoelektronischen Lampe implementierbar oder einbaubar sind.

[0012] Bei einer weiteren Ausführungsform der optoelektronischen Lampe ist die mit der zweiten elektrischen Anschlussfläche elektrisch leitend verbundene Leiterbahn entweder vollständig auf einer der Rückseite gegenüberliegenden Vorderseite der Leiterplatte ausgebildet oder angeordnet. Alternativ weist sie zumindest einen Teilabschnitt auf, der auf der Rückseite der Leiterplatte ausgebildet oder angeordnet ist. Dadurch ist zumindest ein Teilabschnitt der Leiterbahn auf derselben Seite der optoelektronischen Lampe ausgebildet, auf der auch der mindestens eine LED-Chip angeordnet ist. Die Leiterbahn oder der Teilabschnitt der Leiterbahn ist dadurch bei vielen Anwendungen und Ausgestaltungen der optoelektronischen Lampe besonders gut zugänglich.

[0013] Eine weitere Ausführungsform der optoelektronischen Lampe sieht vor, dass die zweite elektrische Anschlussfläche an mindestens einen Durchbruch angrenzt, der sich durch die Leiterplatte hindurch erstreckt. Mit einem derartigen Durchbruch kann beispielsweise eine thermische oder elektrische Zugänglichkeit der zweiten elektrischen Anschlussfläche von einer Vorderseite der Leiterplatte her vorteilhaft verbessert werden.

[0014] Bei einer Ausgestaltung der optoelektronischen Lampe weist die elektrische Anschlusseinheit eine elektrische Durchkontaktierung von der zweiten elektrischen Anschlussfläche zu einer der Rückseite gegenüberliegenden Vorderseite auf. Die Durchkontaktierung erstreckt sich durch den Durchbruch, der an die zweite elektrische Anschlussfläche angrenzt.

[0015] Eine weitere Ausgestaltung sieht zusätzlich oder alternativ vor, dass sich das elektrisch leitfähige Verbindungsmittel von der ersten elektrischen Anschlussfläche der LED-Einheit in den Durchbruch der Leiterplatte der elektrischen Anschlusseinheit hinein erstreckt. Dadurch kann insbesondere die mechanische Verbindung zwischen der ersten und der zweiten elektrischen Anschlussfläche und zusätzlich auch die elektrische Verbindung zwischen den Anschlussflächen verstärkt und verbessert werden.

[0016] Bei einer weiteren Ausführungsform grenzt die zweite elektrische Anschlussfläche an mindestens zwei, mindestens vier, mindestens acht oder mindestens zwölf Durchbrüche an, die sich jeweils durch die Leiterplatte hindurch erstrecken. Jeder der Durchbrüche erstreckt sich gemäß einer Ausgestaltung insbesondere vertikal durch die Leiterplatte hindurch.

[0017] Unter einer vertikalen Richtung ist im Zusammenhang mit der vorliegenden Anmeldung eine Richtung zu verstehen, die senkrecht zu einer Haupterstreckungsebene der Trägerplatte und/oder der Leiterplatte verläuft. Entsprechend ist unter einer lateralen Richtung eine Richtung zu verstehen, die parallel zu einer Haupterstreckungsebene der Trägerplatte und/oder der Leiterplatte verläuft.

[0018] Bei dem Vorhandensein von mehreren Durchbrüchen kann es gemäß einer Ausführungsform mehrere elektrische Durchkontaktierungen geben, die sich jeweils durch einen Durchbruch erstrecken und von der zweiten elektrischen Anschlussfläche zu der Vorderseite der Leiterplatte führen. Dabei muss nicht jeder Durchbruch Material einer Durchkontaktierung aufweisen, mindestens einer der Durchbrüche oder mehrere Durchbrüche können auch frei von Material einer elektrischen Durchkontaktierung sein. Es kann jedoch zweckmäßig sein, dass alle Durchbrüche mit Material von elektrischen Durchkontaktierungen versehen sind.

[0019] Ebenso ist es gemäß einer zusätzlichen Ausführungsform bei mehreren Durchbrüchen möglich, dass sich das elektrisch leitfähige Verbindungsmittel in mehrere Durchbrüche hinein erstreckt. Auch dabei ist es nicht unbedingt erforderlich, dass sich das Verbindungsmittel in jeden Durchbruch hinein erstreckt. Mindestens einer der Durchbrüche oder mehrere der Durchbrüche können frei von dem Verbindungsmittel sein. Es kann jedoch zweckmäßig sein, dass alle Durchbrüche teilweise von dem elektrisch leitfähigen Verbindungsmittel gefüllt sind.

[0020] Bei einer weiteren Ausführungsform ist der mindestens eine Durchbruch oder sind die mehreren Durchbrüche zumindest in einem Teilabschnitt vollständig mit Material einer elektrischen Durchkontaktierung gefüllt. Mit anderen Worten ist der Durchbruch durch Material der elektrischen Durchkontaktierung verstopft oder verschlossen. Alternativ kann mit Vorteil vorgesehen sein, dass der Durchbruch ein von der Vorderseite bis zur Rückseite der Leiterplatte durchgehendes Volumen aufweist, das frei von Material der elektrischen Durchkontaktierung ist. Das elektrisch leitfähige Verbindungsmittel gilt dabei nicht als Material der elektrischen Durchkontaktierung.

[0021] Bei einer weiteren Ausführungsform der Lampe weist die Leiterplatte der elektrischen Anschlusseinheit eine Aussparung auf, die lateral mit dem LED-Chip überlappt. Im Fall von mehreren LED-Chips überlappt die Aussparung mit zumindest einem Teil der LED-Chips oder mit allen LED-Chips der LED-Einheit. Unter einer Aussparung ist ein Bereich zu verstehen, der frei von Material der Leiterplatte ist und an mindestens zwei Seiten lateral an Material der Leiterplatte angrenzt. Gemäß einer Ausgestaltung grenzt die Aussparung an mindestens drei Seiten lateral an Material der Leiterplatte an oder ist die Aussparung vollständig lateral von Material der Leiterplatte umgeben. In dem Fall, dass die Aussparung an mindestens drei Seiten lateral angrenzt, sind zwei dieser Seiten bezogen auf die Aussparung einander gegenüberliegend. Die dritte Seite kann die zwei einander gegenüberliegenden Seiten beispielsweise miteinander verbinden. Die Aussparung erstreckt sich insbesondere durch die gesamte Dicke der Leiterplatte.

[0022] Durch die Aussparung kann ein möglichst großer lateraler Überlapp zwischen der Leiterplatte der elektrischen Anschlusseinheit und der Trägerplatte der LED-Einheit realisiert werden, ohne dass der LED-Chip von der Leiterplatte verdeckt werden.

[0023] Bei einer weiteren Ausgestaltung der optoelektronischen Lampe weist die Leiterplatte der elektrischen Anschlusseinheit einen Teil auf, der vertikal mit der Trägerplatte der LED-Einheit überlappt. Die Leiterplatte kann insbesondere derart gestaltet sein, dass sie die LED-Einheit seitlich umgreift oder ein-

rahmt. Ein derartiger die LED-Einheit seitlich umgreifender oder einrahmender Teil kann dazu genutzt werden, die LED-Einheit auf technische Weise zu der elektrischen Anschlusseinheit auszurichten.

[0024] Eine zusätzliche Ausführungsform sieht vor, dass die Leiterplatte im Bereich der zweiten elektrischen Anschlussfläche eine Dicke aufweist, die geringer als ihre maximale Dicke ist. Mit anderen Worten ist die Leiterplatte zumindest im Bereich der elektrischen Anschlussfläche dünner als in anderen Bereichen, beispielsweise 0,5 mal so dick wie die maximale Dicke oder dünner. Dies kann unter anderem für eine thermische und/oder elektrische Zugänglichkeit der zweiten elektrischen Anschlussfläche von einer Vorderseite der Leiterplatte her vorteilhaft sein.

[0025] Bei einer Ausgestaltung der optoelektronischen Lampe weist die Leiterplatte ein Leiterplatten-substrat auf, das mindestens zwei miteinander verbundene Substratschichten enthält. Dadurch kann die Leiterplatte auf technische Weise derart gestaltet werden, dass ein Teil einer der Substratschichten lateral von der anderen Substratschicht wegragt. Mit anderen Worten kann die Leiterplatte auf technische Weise mit Bereichen maximaler Dicke und mit Bereichen geringerer Dicke ausgebildet werden.

[0026] Bei einer Ausgestaltung der optoelektronischen Lampe überlappt die Leiterplatte nur mit einem Teil der Schichten des Leiterplattensubstrats lateral mit der LED-Einheit. Der andere Teil der Schichten ist lateral neben der LED-Einheit angeordnet.

[0027] Eine weitere Ausführungsform der Lampe sieht vor, dass die LED-Einheit mindestens ein Justierelement aufweist, das mit einem Justierelement der Verbindungseinheit zusammenwirkt. Eines der Justierelemente ist eine Aussparung, eine Vertiefung oder ein Durchbruch, der oder die in der LED-Einheit oder in der Verbindungseinheit ausgebildet ist. In die Aussparung, die Vertiefung oder den Durchbruch hinein erstreckt sich ein Vorsprung des anderen Justierelements. Der Vorsprung kann lateral oder vertikal von einem Teil der LED-Einheit oder der Verbindungseinheit wegragen. Mittels derartiger Justierelemente kann eine möglichst genaue Ausrichtung der LED-Einheit und der Verbindungseinheit zueinander auf technische Weise realisiert werden.

[0028] Bei einer weiteren Ausführungsform ist eine Rückseite der Trägerplatte der LED-Einheit, die der Vorderseite der Trägerplatte gegenüberliegt, ganzflächig oder mit einem Großteil ihrer Fläche als eine thermische Anschlussfläche der LED-Einheit ausgebildet. Die thermische Anschlussfläche ist durch ein thermisch gut leitendes Material gebildet und insbesondere frei von elektrisch isolierendem Material, wie

beispielsweise Kunststoff.

[0029] Bei einer zusätzlichen Ausführungsform ist die optoelektronische Lampe eine Lampe für einen Scheinwerfer, insbesondere für einen Kraftfahrzeug-scheinwerfer. Zusätzlich oder alternativ kann die Lampe grundsätzlich auch für Applikationen wie die Hinterleuchtung eines optischen Leiters verwendbar sein.

[0030] Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass die Leiterplatte der elektrischen Anschlusseinheit auf ihrer Vorderseite eine Metallisierung aufweist, die lateral mit der zweiten elektrischen Anschlussfläche überlappt. Die Metallisierung weist insbesondere eine Erstreckung auf, die deutlich größer als die Breite einer elektrischen Leiterschicht der Leiterplatte ist. Beispielsweise weist die Metallisierung eine laterale Erstreckung auf, die mindestens zweimal oder mindestens dreimal so groß ist wie eine Breite einer Leiterschicht der Leiterplatte.

[0031] Eine zusätzliche Ausführungsform der Lampe umfasst zwei oder mehr voneinander separate LED-Einheiten, die mit der elektrischen Anschlusseinheit verbunden sind.

[0032] Weitere Vorteile, bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen der optoelektronischen Lampe ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen.

[0033] Es zeigen:

[0034] [Fig. 1](#) eine dreidimensionale vorderseitige Ansicht der optoelektronischen Lampe gemäß eines Ausführungsbeispiels;

[0035] [Fig. 2](#) eine dreidimensionale rückseitige Ansicht der in [Fig. 1](#) dargestellten optoelektronischen Lampe;

[0036] [Fig. 3](#) eine dreidimensionale vorderseitige Schnittansicht eines Teils der in [Fig. 1](#) dargestellten optoelektronischen Lampe;

[0037] [Fig. 4](#) eine zweidimensionale Draufsicht auf die Vorderseite der elektrischen Anschlusseinheit der in [Fig. 1](#) dargestellten optoelektronischen Lampe;

[0038] [Fig. 5](#) eine zweidimensionale rückseitige Draufsicht auf die in [Fig. 4](#) dargestellte elektrische Anschlusseinheit;

[0039] [Fig. 6](#) eine zweidimensionale vorderseitige Draufsicht auf die LED-Einheit der in [Fig. 1](#) dargestellten optoelektronischen Lampe;

[0040] [Fig. 7](#) eine zweidimensionale rückseitige

Draufsicht auf die LED-Einheit der in [Fig. 1](#) dargestellten optoelektronischen Lampe;

[0041] [Fig. 8](#) eine zweidimensionale vorderseitige Draufsicht auf eine elektrische Anschlusseinheit gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels;

[0042] [Fig. 9](#) eine zweidimensionale rückseitige Draufsicht auf die in [Fig. 8](#) dargestellte elektrische Anschlusseinheit; und

[0043] [Fig. 10](#) eine zweidimensionale vorderseitige Draufsicht auf eine LED-Einheit zur Verwendung mit der in [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) dargestellten elektrischen Anschlusseinheit.

[0044] Die in [Fig. 1](#) dargestellte optoelektronische Lampe weist eine LED-Einheit **1** und eine elektrische Anschlusseinheit **5** auf. Die LED-Einheit **1** weist beispielsweise vier LED-Chips **4** auf, die auf einer Vorderseite einer Trägerplatte **2** der LED-Einheit aufgebracht sind. Zwischen den LED-Chips **4** und der Trägerplatte **2** ist ein Chipträger **41** angeordnet, siehe [Fig. 3](#) oder [Fig. 6](#). Die LED-Chips **4** sind beispielsweise von einem Chiprahmen **42** lateral umgeben, siehe [Fig. 3](#) oder [Fig. 6](#).

[0045] Die LED-Chips sind entlang einer Linie angeordnet, beispielsweise entlang einer Geraden. Stattdessen könnten die Chips beispielsweise auch einer kompakten Anordnung mit zwei Zeilen und zwei Spalten angeordnet sein. Zudem könnten beispielsweise auch mehr als vier Chips in der LED-Einheit **1** enthalten sein. Alternativ kann auch nur ein LED-Chip in einer LED-Einheit enthalten sein.

[0046] Die Trägerplatte **2** der LED-Einheit weist beispielsweise eine Metallplatte auf. Die Trägerplatte **2** ist beispielsweise eine Metallkernplatte. Sie weist Montagelöcher **21** auf. Beispielsweise sind vier Montagelöcher **21** vorhanden, von denen jeweils zwei gleich groß sind. Die Montagelöcher **21** sind geeignet, die optoelektronische Lampe zu montieren. Beispielsweise kann die optoelektronische Lampe mittels mindestens zwei der Montagelöcher **21** an einem thermisch gut leitfähigen Material festgeschraubt werden.

[0047] Die den LED-Chips **4** abgewandte Seite der Trägerplatte **2** ist die Rückseite der Trägerplatte und der LED-Einheit **1**. Die Fläche der Rückseite der Trägerplatte **2** ist beispielsweise durch ein Metall der Trägerplatte gebildet und bildet eine thermische Anschlussfläche der LED-Einheit und der optoelektronischen Lampe zur Wärmeabfuhr der von den LED-Chips **4** bei deren Betrieb erzeugten Wärme. Somit kann die LED-Einheit **1** auf technische einfache und effiziente Weise fest an eine Wärmesenke angeschlossen und montiert werden.

[0048] Die elektrische Anschlusseinheit **5** weist eine Leiterplatte **6** auf. Die Leiterplatte **6** ist mit ihrer Rückseite auf der LED-Einheit **1** aufgebracht. Sie überdeckt nur einen Teil der LED-Einheit **1**. Der übrige Teil der LED-Einheit **1**, der die LED-Chips **4** und die Montagelöcher **21** umfasst, überlappt lateral mit einer Aussparung **63** der Leiterplatte **6** der elektrischen Anschlusseinheit **5**. Dadurch kann die elektromagnetische Strahlung der LED-Chips bei deren Betrieb ohne Behinderung durch die Leiterplatte **6** emittiert werden. Zudem sind die Montagelöcher **21** auch dann noch frei zugänglich, wenn die LED-Einheit **1** fest mit der elektrischen Anschlusseinheit **5** verbunden ist.

[0049] Wie in der rückseitigen Draufsicht auf die elektrische Anschlusseinheit **5** in [Fig. 5](#) dargestellt ist, weist die Leiterplatte **6** der elektrischen Anschlusseinheit **5** auf ihrer Rückseite eine Mehrzahl elektrischer Anschlussflächen **71**, **72**, **73**, **74** auf. Bei der optoelektronischen Lampe ist die elektrische Anschlusseinheit **5** derart auf der LED-Einheit **1** aufgebracht, dass die zweiten elektrischen Anschlussflächen **71**, **72**, **73**, **74** der elektrischen Anschlusseinheit lateral mit ersten elektrischen Anschlussflächen **31**, **32**, **33**, **34** der LED-Einheit **1** überlappen. Die zweiten elektrischen Anschlussflächen **71**, **72**, **73**, **74** der elektrischen Anschlusseinheit und die ersten elektrischen Anschlussflächen **31**, **32**, **33**, **34** der LED-Einheit **1** sind mittels eines elektrisch leitfähigen Verbindungsmittels **79** elektrisch leitend und mechanisch miteinander verbunden, siehe [Fig. 3](#). Das elektrisch leitfähige Verbindungsmittel **79** ist beispielsweise ein Lot oder ein elektrisch leitfähiger Klebstoff oder es weist mindestens einen dieser Mittel auf.

[0050] Die Bezugszeichen der Paare von ersten und zweiten elektrischen Anschlussflächen, die elektrisch leitend und mechanisch miteinander verbunden sind, sind **31** und **71**, **32** und **72**, **33** und **73** sowie **34** und **74**. Grundsätzlich würde eine Verbindung zwischen nur einem Paar elektrischer Anschlussflächen ausreichen. Je mehr erste elektrische Anschlussflächen **31**, **32**, **33**, **34** der LED-Einheit **1** jeweils mit einer zweiten elektrischen Anschlussfläche **71**, **72**, **73**, **74** der elektrischen Anschlusseinheit **5** verbunden sind, desto stärker und zuverlässiger ist die mechanische Verbindung zwischen der LED-Einheit **1** und der elektrischen Anschlusseinheit **5**.

[0051] Die zweiten elektrischen Anschlussflächen **71**, **72**, **73**, **74** der elektrischen Anschlusseinheit **5** grenzen jeweils an eine Mehrzahl von Durchbrüchen **9** an. Mit anderen Worten weist die Leiterplatte **6** eine Mehrzahl von Durchbrüchen **9** auf, die sich durch die Leiterplatte hindurch erstrecken und die auf der Rückseite jeweils in einem Bereich der zweiten elektrischen Anschlussflächen **71**, **72**, **73**, **74** enden, so dass ihre rückseitigen Enden lateral vom Material der zweiten elektrischen Anschlussflächen umgeben,

insbesondere umschlossen sind.

[0052] Die Durchbrüche **9** weisen beispielsweise Innenwände auf, die mit elektrisch leitfähigem Material verkleidet sind. Das elektrisch leitfähige Material verbindet die zweiten elektrischen Anschlussflächen **71**, **72**, **73**, **74** elektrisch leitend mit Metallisierungen **75**, **76**, **77**, **78**, die auf der Vorderseite der Leiterplatte **6** gegenüber den zweiten elektrischen Anschlussflächen **71**, **72**, **73**, **74** angeordnet sind. Die Metallisierungen überlappen lateral mit den zweiten elektrischen Anschlussflächen.

[0053] Alternativ können die Durchbrüche **9** auch beispielsweise vollständig mit elektrisch leitfähigem Material von elektrischen Durchkontaktierungen gefüllt sein. Bevorzugt verbleibt jedoch in den Durchbrüchen **9** neben dem Material für die elektrischen Durchkontaktierungen noch ein Volumen, in das sich das elektrisch leitfähige Verbindungsmittel **79** hinein erstreckt. Siehe die Schnittansicht von [Fig. 3](#), in der das elektrisch leitfähige Verbindungsmittel **79** beispielhaft in einer der einsehbaren Durchbrüche **9** eingezeichnet ist.

[0054] Mittels der elektrischen Durchkontaktierungen durch die Durchbrüche **9** hindurch sind die zweiten elektrischen Anschlussflächen **71**, **72**, **73**, **74** und die gegenüber liegenden Metallisierungen **75**, **76**, **77**, **78** nicht nur elektrisch leitend, sondern auch thermisch gut miteinander verbunden. Bei einem Herstellungsverfahren für das optoelektronische Bauelement kann mit Vorteil ein Lot zum Verbinden der zweiten elektrischen Anschlussflächen und der Metallisierungen verwendet werden.

[0055] Das Lot kann jeweils zwischen eine der zweiten elektrischen Anschlussflächen **71**, **72**, **73**, **74** und der ersten elektrischen Anschlussflächen **31**, **32**, **33**, **34** der LED-Einheit **1** angeordnet werden. Gelötet werden kann von der Vorderseite der Leiterplatte her, indem beispielsweise ein Lötstempel auf die Metallisierungen **75**, **76**, **77**, **78** gedrückt wird, von denen aus sich die Wärme durch die elektrischen Durchkontaktierungen der Durchbrüche hindurch zu den zweiten elektrischen Anschlussflächen **71**, **72**, **73**, **74** erstreckt und das Lot somit effizient aufschmilzt. Als Lötverfahren eignet sich z. B. ein Weichlötverfahren wie ein sogenanntes Reflow-Löten oder Wiederaufschmelz-Löten. Dazu kann z. B. ein Lötbügel oder ein Lötstempel verwendet werden. Alternativ ist z. B. auch ein Laser-Lötverfahren verwendbar, bei dem das Lot mit Hilfe eines Laserstrahls aufgeschmolzen wird.

[0056] Grundsätzlich können jedoch auch andere elektrisch leitfähige Verbindungsmittel als Lot verwendet werden. Insbesondere ist auch die Verwendung eines elektrisch leitfähigen Klebstoffes denkbar.

[0057] Die Metallisierungen **75**, **76**, **77**, **78** sind jeweils mittelbar oder unmittelbar elektrisch leitend mit mindestens einer Leiterbahn **81**, **82**, **83**, **84** der Leiterplatte **6** verbunden. Die Leiterbahnen sind bevorzugt auf der Vorderseite der Leiterplatte **6** angeordnet.

[0058] Alternativ ist es jedoch auch möglich, die Leiterbahnen auf der Rückseite der Leiterplatte anzuordnen. In diesem Fall könnten die Leiterbahnen z. B. unmittelbar elektrisch leitend mit den zweiten elektrischen Anschlussflächen **71**, **72**, **73**, **74** verbunden sein.

[0059] Als weitere Alternative ist es möglich, Leiterbahnen sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite der Leiterplatte auszubilden. Dies würde die Funktionalität der Leiterplatte **6** und ihre Verwendungsmöglichkeiten weiter erhöhen.

[0060] Die Leiterplatte **6** weist zudem beispielweise einen ersten und einen zweiten Montagebereich **11**, **12** für ein elektrisches Bauelement auf. Der erste Montagebereich **11** weist zwei elektrische Montageflächen **111**, **112** auf. Entsprechend weist auch beispielsweise der zweite Montagebereich **12** elektrische Montageflächen **121**, **122** auf.

[0061] Weiterhin umfasst die Leiterplatte z. B. einen Montagebereich für einen Gegenstecker, der geeignet ist, die Leiterplatte und somit die optoelektronische Lampe mittels eines geeigneten Steckers elektrisch leitend anzuschließen.

[0062] Bei der in [Fig. 1](#) veranschaulichten optoelektronischen Lampe sind elektrische Bauelemente **13** sowie ein Gegenstecker **14** auf der Leiterplatte **6** montiert. Bei den elektrischen Bauelementen handelt es sich beispielsweise um elektrische Widerstände und/oder um Varistoren. Sie dienen beispielsweise zur elektrischen Ansteuerung der LED-Chips **4**. Zusätzlich oder alternativ kann die Leiterplatte **6** auch mit andersartigen elektrischen Bauelementen bestückt sein, beispielsweise mit einem Temperatursensor.

[0063] Bei der in [Fig. 1](#) veranschaulichten optoelektronischen Lampe ist beispielsweise zusätzlich ein Kodierbauelement **16** auf der elektrischen Anschlusseinheit angeordnet. Als Kodierbauelement eignet sich grundsätzlich beispielsweise die Verwendung mindestens eines Kodierwiderstandes oder mehrerer Kodierwiderstände oder zum Beispiel die Verwendung eines RFID-Elements. RFID steht für "radio frequency identification" im englischen, was im Deutschen etwa "Identifizierung mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen mit Radiofrequenz" bedeutet. Kodierelemente müssen nicht notwendigerweise mit Leiterbahnen der Leiterplatte **6** elektrisch leitend verbunden sein.

[0064] Bei dem in [Fig. 1](#) dargestellten Kodierelement **16** handelt es sich z. B. um ein RFID-Element.

[0065] Bei der LED-Einheit **1** sind die LED-Chips **4** beispielsweise in Serie miteinander verschaltet und gemeinsam über die elektrischen Anschlussflächen **43, 44**, die zum Beispiel auf dem Chipträger **41** aufgebracht sind, elektrisch leitend anschließbar. Die elektrischen Anschlussflächen **43, 44** sind zum elektrisch leitenden Anschließen der LED-Chips **4** mit Leiterbahnen **35, 36**, die auf der Trägerplatte **2** ausgebildet sind, beispielsweise mittels eines elektrisch leitfähigen Klebstoffes oder eines Lotes elektrisch leitend verbunden. Die Leiterbahnen sind wiederum elektrisch leitfähig mit jeweils zwei ersten elektrischen Anschlussflächen **31, 32, 33, 34** der LED-Einheit **1** verbunden.

[0066] Die Leiterbahnen **35, 36** der Trägerplatte **2** sind elektrisch gegenüber der Metallplatte der Trägerplatte und somit auch elektrisch voneinander isoliert, beispielsweise mittels eines Kunststoffes oder mittels eines Lackes.

[0067] Die LED-Chips **4** müssen selbstverständlich nicht in Serie geschaltet sein. Zumindest einige der Chips können auch parallel verschaltet sein. Es ist zum Beispiel möglich, jeweils nur die Hälfte der Chips in Serie miteinander zu verschalten und diese Hälften der Chips jeweils unabhängig voneinander oder gemeinsam parallel elektrisch leitend anzuschließen. Es ist auch möglich, dass alle LED-Chips **4** parallel miteinander verschaltet sind.

[0068] Bei den LED-Chips handelt es sich um herkömmliche Leuchtdioden-Chips. Die LED-Chips **4** sind nicht auf Leuchtdioden beschränkt, die sichtbare elektromagnetische Strahlung emittieren. Vielmehr können die LED-Chips auch unsichtbare elektromagnetische Strahlung, beispielsweise ultraviolettes Licht oder Infrarotstrahlung emittieren. Derartige LED-Chips sind dem Fachmann grundsätzlich bekannt.

[0069] Die LED-Chips können mit einem Lumineszenzkonversionsmaterial, das mindestens einen Leuchtstoff aufweist, versehen sein. Der Leuchtstoff ist geeignet, von der vom LED-Chip **4** emittierten elektromagnetischen Strahlung angeregt zu werden und diese elektromagnetische Strahlung in eine Strahlung von höherer Wellenlänge zu konvertieren.

[0070] Die Leiterplatte **6** weist ein Leiterplattensubstrat auf, das in einem Bereich um die Aussparung **63** herum eine Dicke aufweist, die geringer als ihre maximale Dicke ist. Mit diesem Bereich von geringerer Dicke liegt die Leiterplatte beispielsweise auf der LED-Einheit **1** auf, das heißt mit diesem dünnen Bereich überlappt die Leiterplatte **6** lateral mit der LED-Einheit **1**.

[0071] In dem dünnen Bereich der Leiterplatte sind insbesondere auch die zweiten elektrischen Anschlussflächen **71, 72, 73, 74** der elektrischen Anschlusseinheit **5** sowie die Metallisierungen **75, 76, 77, 78** und die Durchbrüche **9** ausgebildet.

[0072] Wie in der Schnittansicht von [Fig. 3](#) zu erkennen ist, ist durch den dünneren Bereich der Leiterplatte eine Vertiefung in der Leiterplatte **6** ausgebildet, so dass die Leiterplatte teilweise über die Trägerplatte **2** der LED-Einheit **1** gestülpt ist. Die Bereiche der Leiterplatte **6** mit maximaler Dicke überlappen somit vertikal mit der LED-Einheit **1** oder mit der Trägerplatte **2** der LED-Einheit **1**. Dabei wird etwaiges Material, das zwischen den LED-Chips **4** und der Trägerplatte **2** angeordnet ist, wie beispielsweise der Chipträger **41**, nicht zu der Trägerplatte **2** gezählt.

[0073] Das Leiterplattensubstrat der Leiterplatte **6** weist beispielsweise eine erste Substratschicht **61** und eine zweite Substratschicht **62** auf, die miteinander verbunden sind. Es können grundsätzlich noch weitere Substratschichten vorhanden sein. Ein derartiger mehrschichtiger Aufbau des Leiterplattensubstrats ermöglicht eine technisch einfache Herstellung der Leiterplatte **6** mit dünneren und dickeren Bereichen.

[0074] Beispielsweise ist die Leiterplatte **6** in dem Bereich, in dem sie lateral mit der Trägerplatte **2** der LED-Einheit **1** überlappt, frei von einer der Substratschichten, beispielsweise frei von der zweiten Substratschicht **62**. In diesem Bereich weist sie beispielsweise nur die erste Substratschicht **61** auf.

[0075] Die erste Substratschicht **61** ist beispielsweise signifikant dünner als die zweite Substratschicht **62**. Beispielsweise ist die erste Substratschicht **61** mindestens halb so dick wie die zweite Substratschicht **62**. Allgemein beträgt die Dicke in den Bereichen der Leiterplatte **6**, die lateral mit der LED-Einheit **1** überlappen, zum Beispiel das 0,5 fache der maximalen Dicke der Leiterplatte oder weniger, das 0,4 fache der maximalen Dicke der Leiterplatte oder weniger, oder das 0,3 fache der maximalen Dicke der Leiterplatte oder weniger.

[0076] Als Material für das Leiterplattensubstrat eignen sich zum Beispiel auf Kunststoff oder Harz basierende Materialien, die mit Glasfasern verstärkt sind. Beispielsweise weist das Leiterplattensubstrat glasfaserverstärktes Epoxidharz auf oder es besteht aus glasfaserverstärktem Epoxidharz, beispielsweise einem Material das unter dem Namen "FR4" bekannt ist. Alternativ sind auch andere Materialien für das Leiterplattensubstrat denkbar, beispielsweise Papierlaminat.

[0077] Die Leiterplatte **6** kann auch ein einstückig ausgebildetes Leiterplattensubstrat aufweisen. In

diesem Fall können Bereiche von geringerer Dicke durch Abtragen von Material, beispielsweise mittels Ätzen erzeugt werden. Alternativ ist es jedoch auch möglich, dass die Leiterplatte zum Beispiel eine im Wesentlichen konstante Dicke aufweist, ohne dünnere Bereiche.

[0078] Es ist möglich, mittels des vorgestellten modularen Aufbaus mit einer elektrischen Anschlusseinheit eine optoelektronische Lampe zu realisieren, die mindestens zwei oder mehr separate LED-Einheiten aufweist. Diese LED-Einheiten sind beispielweise jeweils mit einer einzigen elektrischen Anschlusseinheit elektrisch leitend und mechanisch verbunden und somit in einer einzigen Lampe integriert.

[0079] In den [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) ist eine beispielhafte elektrische Anschlusseinheit **5** dargestellt, bei der die Leiterplatte **6** eine Aussparung **63** aufweist, die zu einer Seite hin offen ist. Das heißt, die Aussparung grenzt an einer Seite nicht lateral an Material der Leiterplatte **6** an. Stattdessen ist die Aussparung **63** nur an drei Seiten lateral vom Material der Leiterplatte umgeben.

[0080] Auf der Rückseite weist die Leiterplatte **6** beispielsweise zwei Justierelemente **64**, **65** auf. Die Justierelemente **64**, **65** der Leiterplatte sind in Form von Vorsprüngen ausgebildet, die beispielsweise eine dreieckige Form aufweisen. Sie können jedoch auch eine beliebige andere Form, beispielsweise eine rechteckige Form aufweisen.

[0081] Die LED-Einheit **1**, die in [Fig. 10](#) dargestellt ist, weist beispielsweise zwei Justierelemente **22**, **23** auf, die als Gegenstücke für die Justierelemente **64**, **65** der Leiterplatte ausgebildet sind. Sie sind z. B. in Form von Aussparungen oder Vertiefungen ausgebildet, die derart geformt und positioniert sind, dass die Justierelemente **64**, **65** der Leiterplatte in diese eingreifen können.

[0082] Die Justierelemente **64**, **65**, **22**, **23** der Leiterplatte und der Trägerplatte ermöglichen eine technisch einfache und präzise Ausrichtung der LED-Einheit **1** und der elektrischen Anschlusseinheit **5** zueinander.

[0083] In dem veranschaulichten Beispiel weisen die Justierelemente **64**, **65** der Leiterplatte **6** eine im Wesentlichen laterale Hauptstreckungsrichtung auf. Es ist jedoch auch möglich, dass sie eine im Wesentlichen vertikale Hauptstreckungsrichtung aufweisen. Beispielsweise können sie in Form von Montagestiften ausgebildet sein, die in Aussparungen oder Löchern der LED-Einheit **1** eingreifen.

[0084] Zudem ist es auch möglich, dass die Justierelemente in Form von Vorsprüngen in der LED-Einheit **1** ausgebildet sind und die Gegenstücke der Jus-

tierelemente in Form von Vertiefungen, Aussparungen oder Löchern in der Leiterplatte **6** ausgebildet sind.

[0085] Die elektrische Anschlusseinheit **5** kann allgemein z. B. auch Positionierelemente und/oder Befestigungselemente für Optiken, die auf die Lampe aufgebracht werden können, aufweisen.

[0086] Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung der Erfindung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

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

- WO 2006/012842 [\[0002\]](#)

Patentansprüche

1. Optoelektronische Lampe mit einer LED-Einheit, die eine Trägerplatte sowie auf einer Vorderseite der Trägerplatte mindestens eine erste elektrische Anschlussfläche und mindestens einen LED-Chip aufweist, und einer elektrischen Anschlusseinheit, die eine Leiterplatte mit mindestens einer zweiten elektrischen Anschlussfläche auf einer Rückseite der Leiterplatte und mindestens einer elektrisch leitend mit der zweiten elektrischen Anschlussfläche verbundenen Leiterbahn aufweist, wobei die Leiterplatte mit ihrer Rückseite derart auf der Vorderseite der Trägerplatte der LED-Einheit aufgebracht ist, dass die erste und die zweite elektrische Anschlussfläche lateral überlappen; und die erste und die zweite elektrische Anschlussfläche mittels eines elektrisch leitfähigen Verbindungsmittels elektrisch leitend und mechanisch miteinander verbunden sind.

2. Optoelektronische Lampe gemäß dem vorhergehenden Anspruch, wobei die mit der zweiten elektrischen Anschlussfläche elektrisch leitend verbundene Leiterbahn zumindest in einem Teilabschnitt auf einer der Rückseite gegenüberliegenden Vorderseite der Leiterplatte angeordnet ist.

3. Optoelektronische Lampe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite elektrische Anschlussfläche an mindestens einen Durchbruch angrenzt, der sich durch die Leiterplatte hindurch erstreckt.

4. Optoelektronische Lampe gemäß Anspruch 3, wobei eine elektrische Durchkontaktierung von der zweiten elektrischen Anschlussfläche zu einer der Rückseite gegenüberliegenden Vorderseite der Leiterplatte enthalten ist, die sich durch den Durchbruch erstreckt.

5. Optoelektronische Lampe gemäß Anspruch 3 oder 4, wobei sich das elektrisch leitfähige Verbindungsmittel von der ersten elektrischen Anschlussfläche in den Durchbruch hinein erstreckt.

6. Optoelektronische Lampe gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei die zweite elektrische Anschlussfläche an mindestens zwei, mindestens vier, mindestens acht oder mindestens zwölf Durchbrüche angrenzt, die sich durch die Leiterplatte hindurch erstrecken.

7. Optoelektronische Lampe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leiterplatte der elektrischen Anschlusseinheit eine Aussparung aufweist, die lateral mit dem LED-Chip überlappt.

8. Optoelektronische Lampe gemäß Anspruch 7,

wobei die Aussparung an mindestens drei Seiten lateral an Material der Leiterplatte angrenzt oder vollständig lateral von Material der Leiterplatte umgeben ist.

9. Optoelektronische Lampe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Teil der Leiterplatte vertikal mit der Trägerplatte der LED-Einheit überlappt.

10. Optoelektronische Lampe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leiterplatte im Bereich der zweiten elektrischen Anschlussfläche eine Dicke aufweist, die geringer als ihre maximale Dicke ist.

11. Optoelektronische Lampe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leiterplatte ein Leiterplattensubstrat mit mindestens zwei miteinander verbundenen Substratschichten aufweist.

12. Optoelektronische Lampe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leiterplatte nur mit einem Teil der Schichten des Leiterplattensubstrats lateral mit der LED-Einheit überlappt.

13. Optoelektronische Lampe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die LED-Einheit mindestens ein Justierelement aufweist, das mit einem Justierelement der Verbindungseinheit zusammenwirkt, und eines der Justierelemente eine Aussparung, eine Vertiefung oder einen Durchbruch aufweist, wohinein sich ein Vorsprung des anderen Justierelements erstreckt.

14. Optoelektronische Lampe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leiterplatte mindestens einen Montagebereich für ein elektrisches Bauelement aufweist.

15. Optoelektronische Lampe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verbindungseinheit mindestens ein Element aus der Gruppe bestehend aus Kodierbauelement, Gegenstecker für einen elektrischen Anschlussstecker, elektrischer Widerstand und Temperatursensor aufweist, das auf der Leiterplatte aufgebracht ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig 1

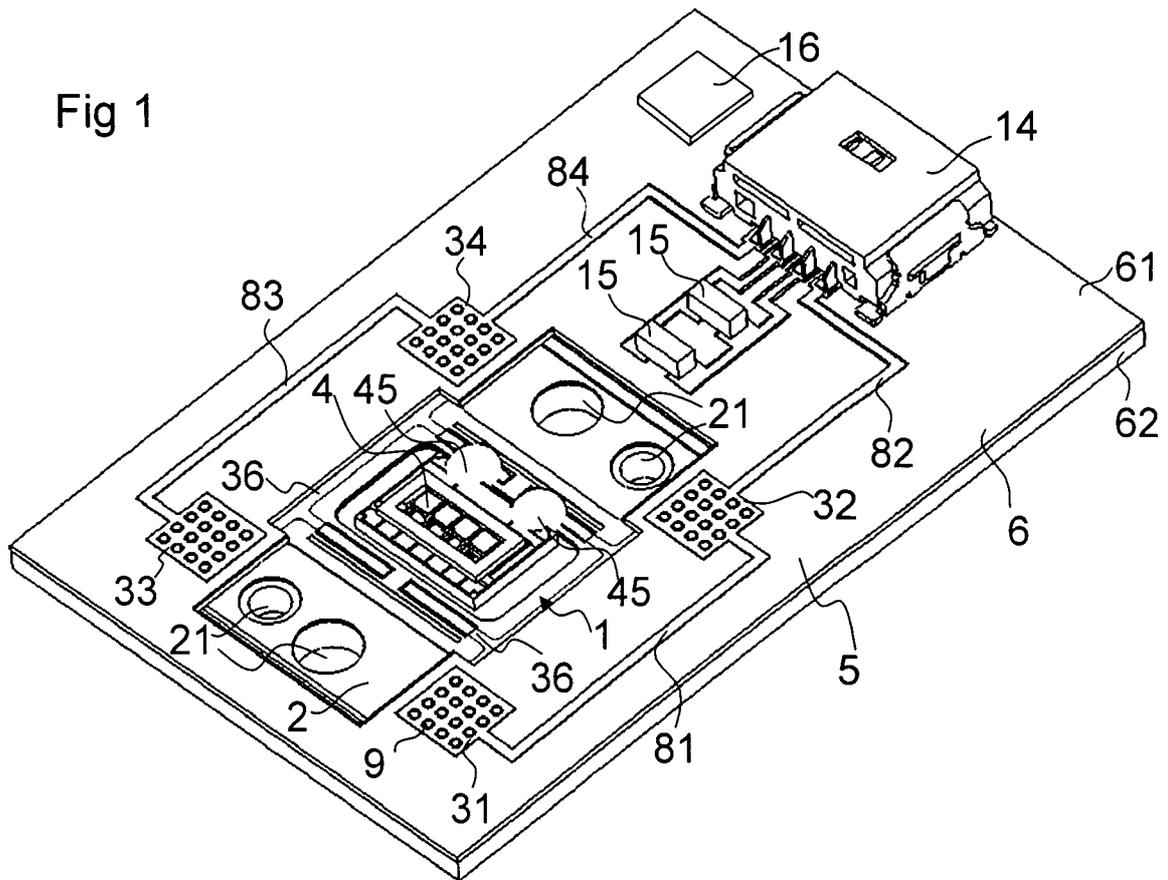


Fig 2

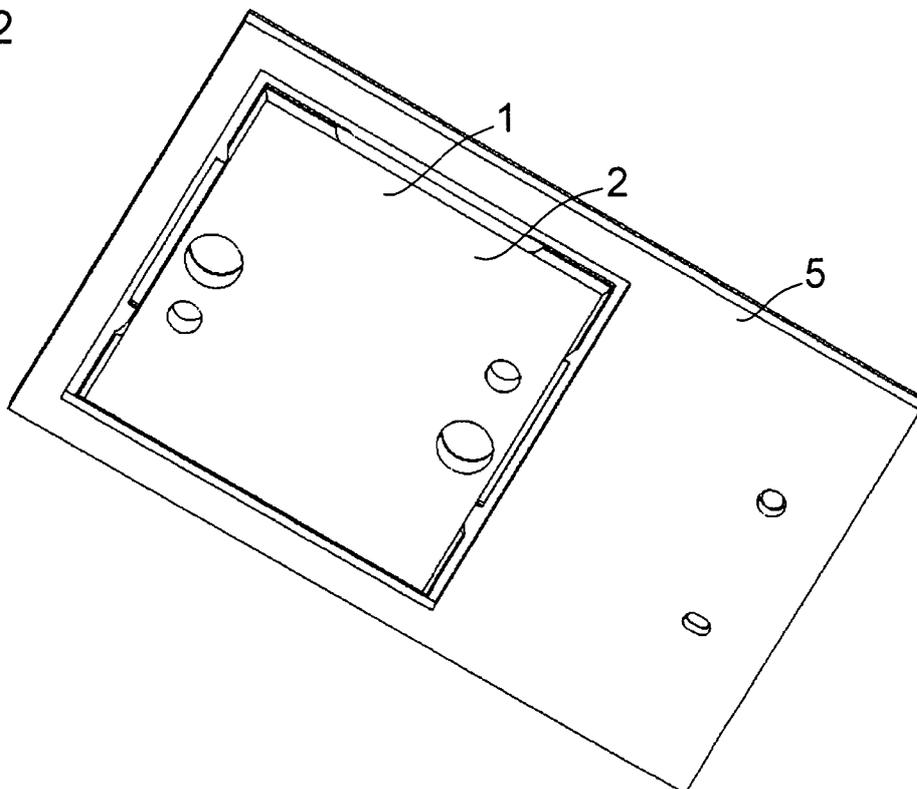


Fig 3

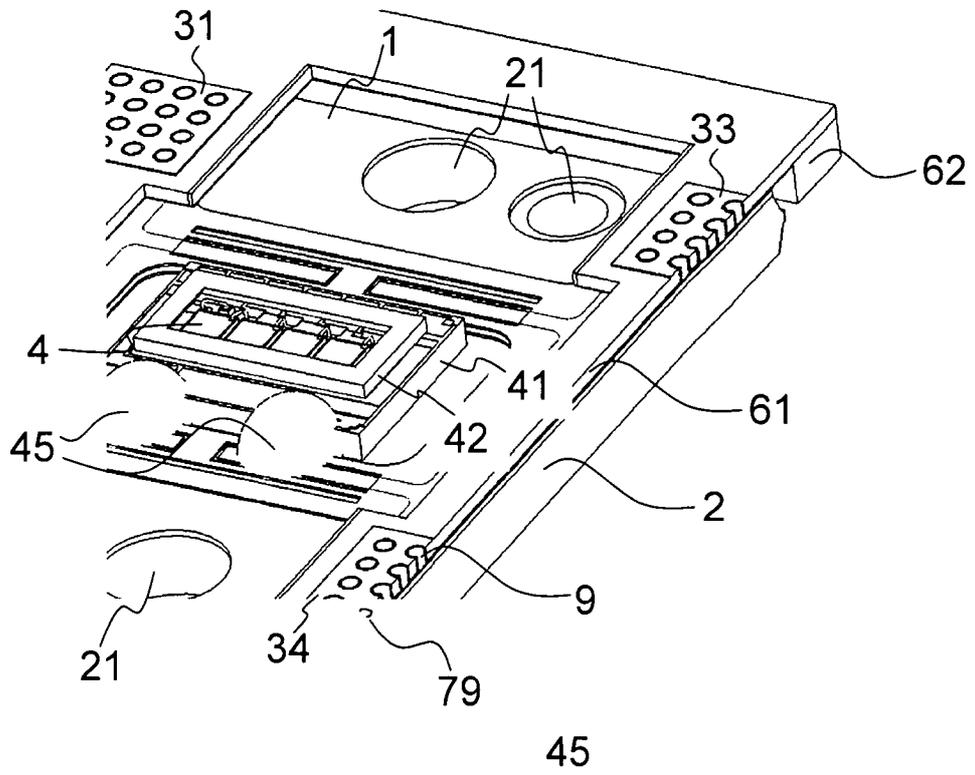


Fig 4

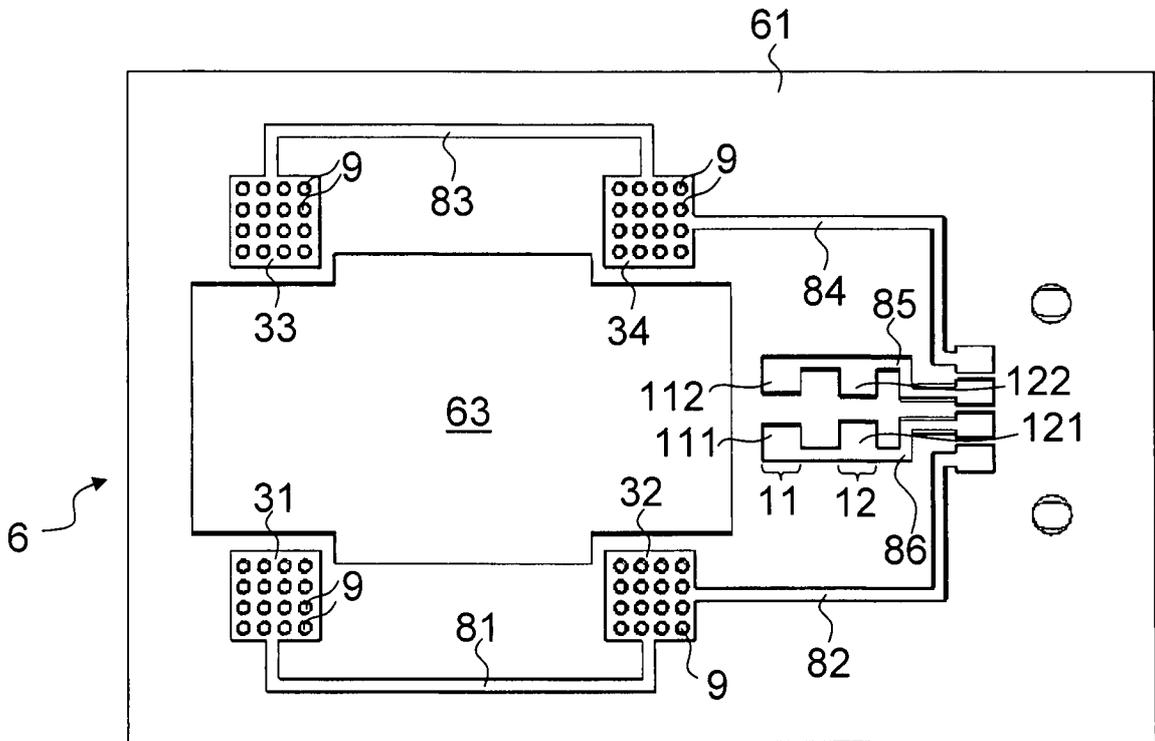


Fig 5

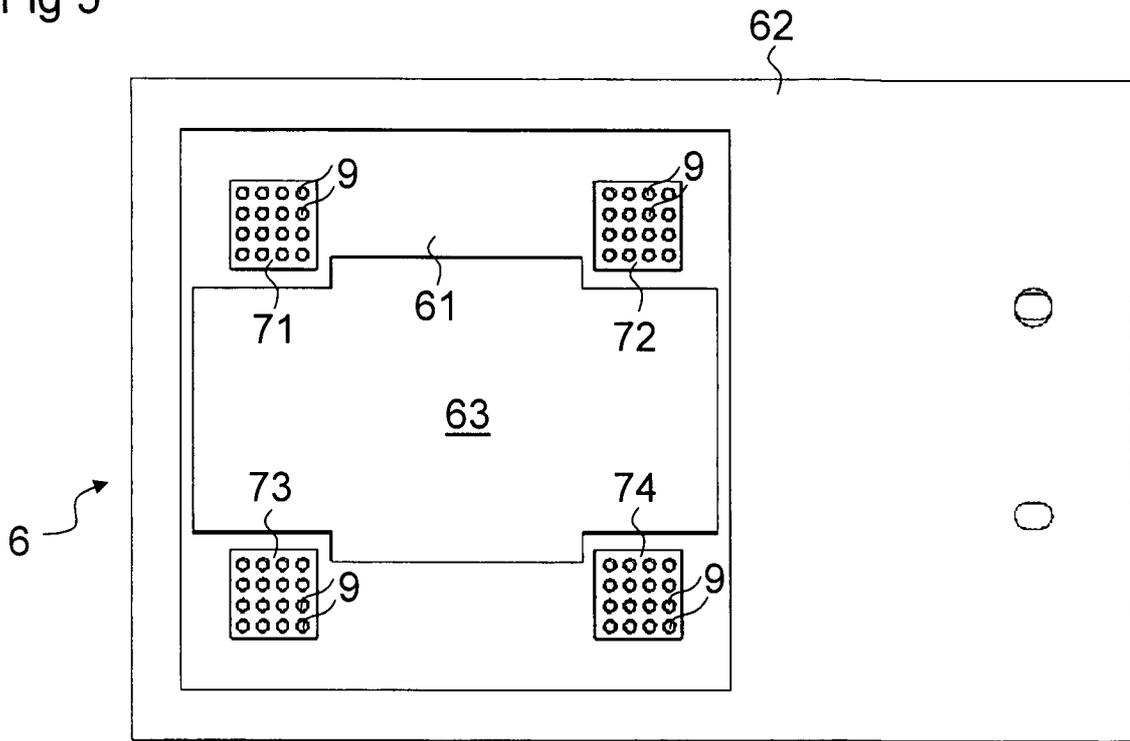


Fig 6

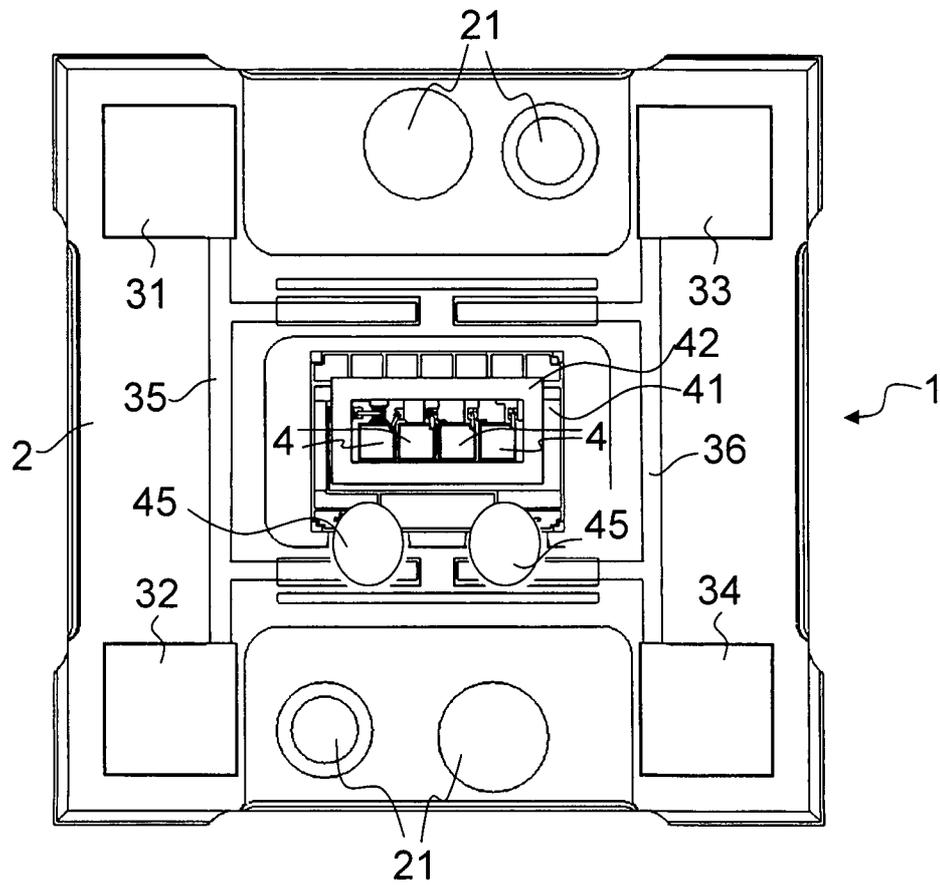


Fig 7

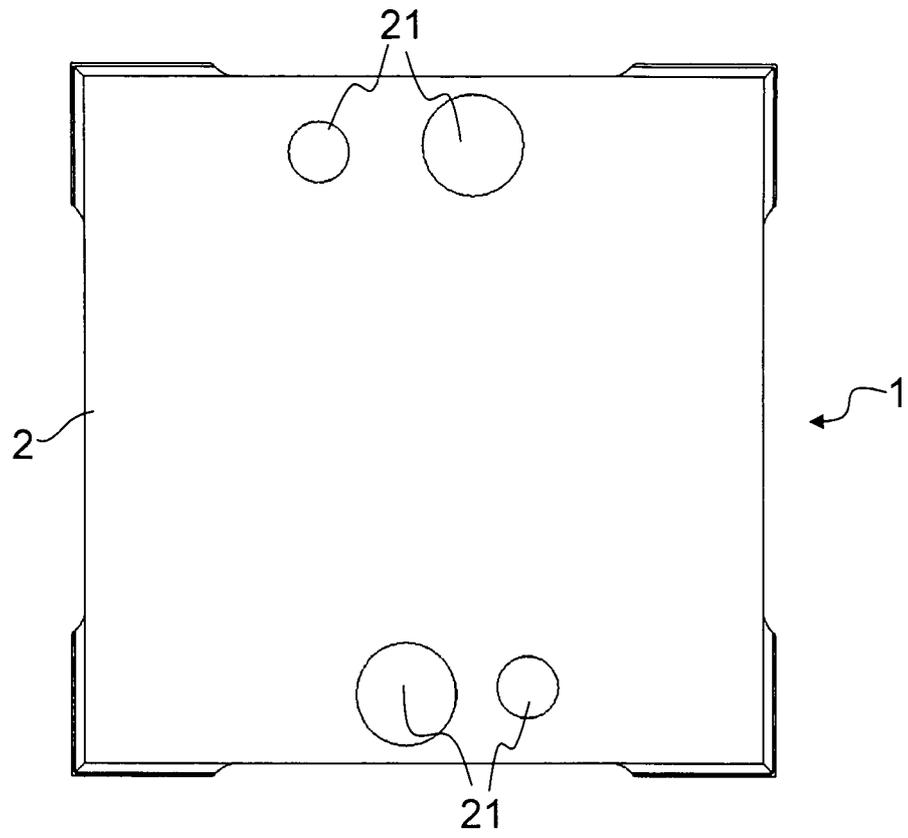


Fig 8

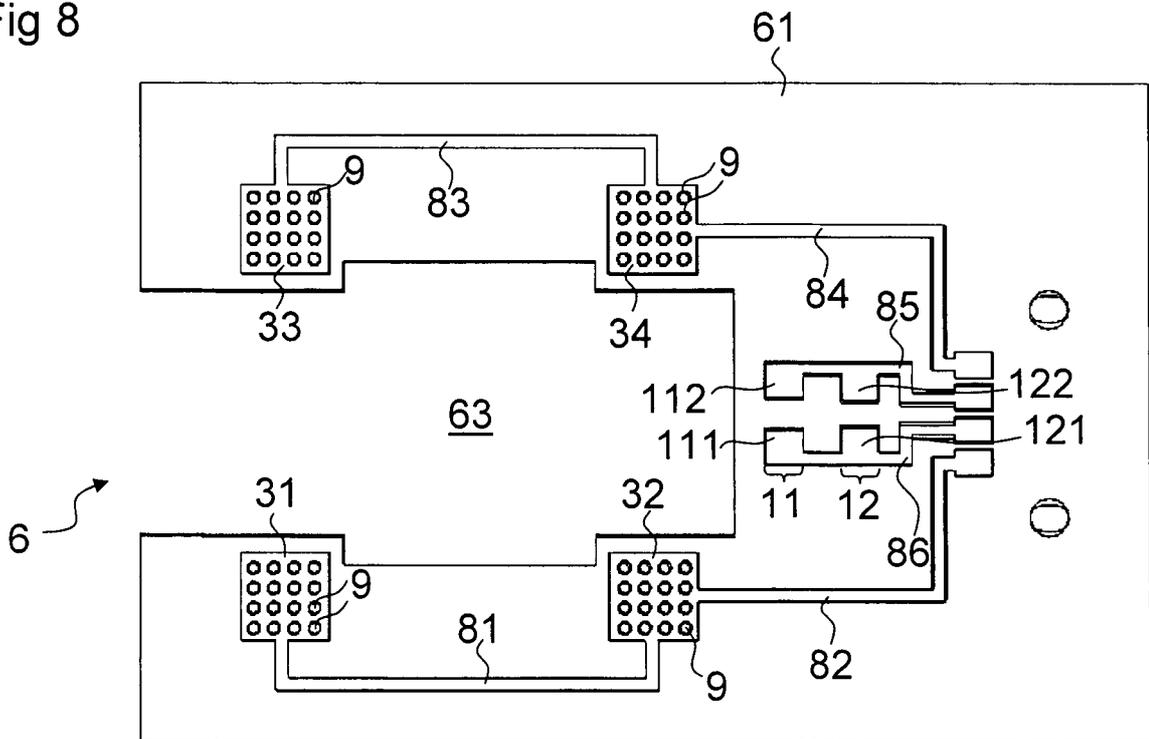


Fig 9

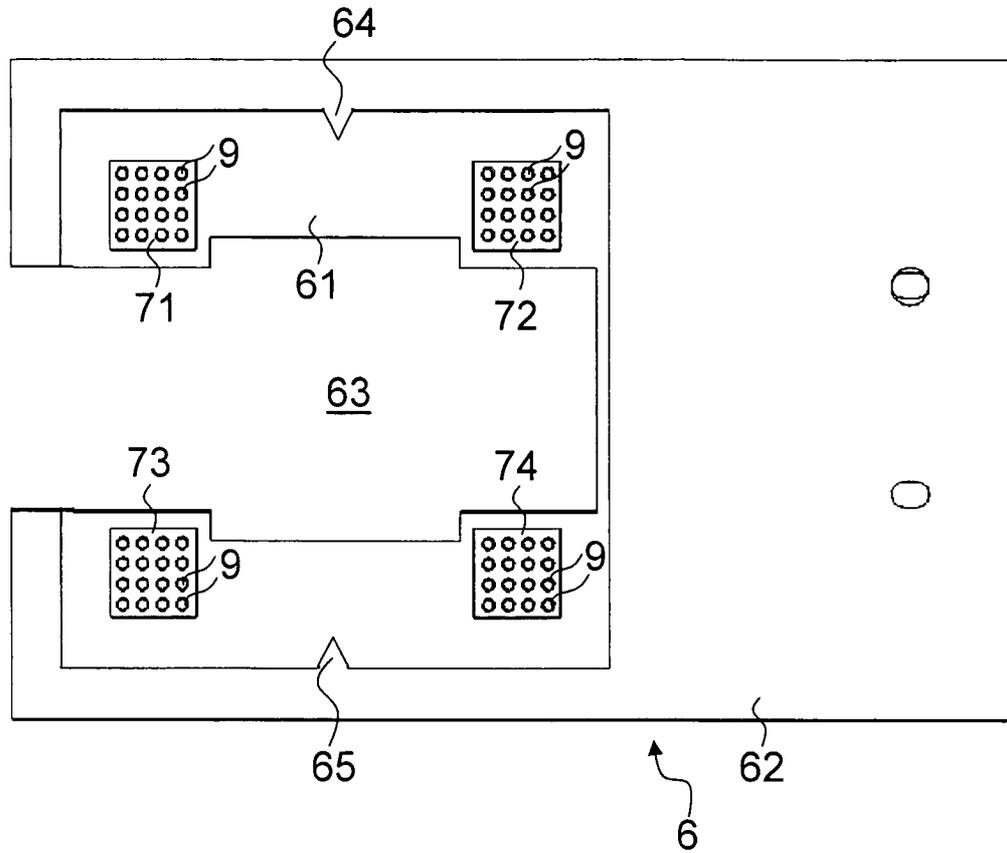


Fig 10

