



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 037 186.9**

(22) Anmeldetag: **12.08.2009**

(43) Offenlegungstag: **17.02.2011**

(51) Int Cl.⁸: **H01L 33/50** (2010.01)

H01L 27/15 (2006.01)

H01L 25/16 (2006.01)

(71) Anmelder:

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

(72) Erfinder:

**Malm, Norwin von, Dr., 93152 Nittendorf, DE;
Wirth, Ralph, Dr., 93098 Mintraching, DE**

(74) Vertreter:

**Epping Hermann Fischer,
Patentanwaltsgesellschaft mbH, 80339 München**

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

DE 297 24 458 U1

US 2007/02 41 349 A1

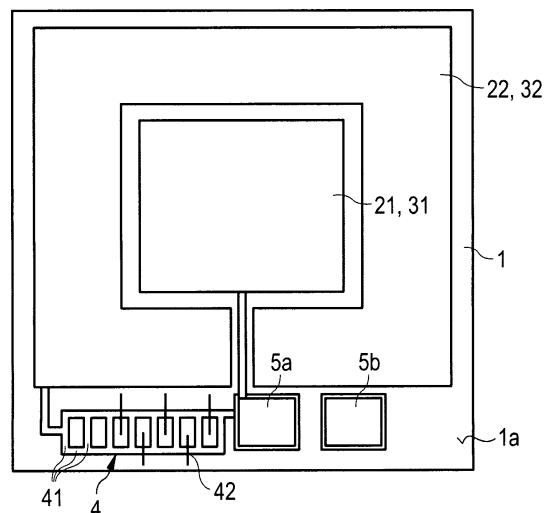
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

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

(54) Bezeichnung: **Strahlungsemitterendes Halbleiterbauteil**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein strahlungsemitterendes Halbleiterbauteil angegeben, umfassend

- einen Leuchtdiodenchip (1) mit
- zumindest zwei unabhängig voneinander betreibbaren Emissionsbereichen (2a, 2b),
- zumindest zwei unterschiedlich ausgestalteten Konversionselementen (31, 32), wobei
- jeder der Emissionsbereiche (2a, 2b) im Betrieb des Leuchtdiodenchips (1) zur Erzeugung von elektromagnetischer Primärstrahlung vorgesehen ist, - jeder Emissionsbereich (2a, 2b) eine Emissionsfläche (21, 22) aufweist, durch welche zumindest ein Teil der Primärstrahlung aus dem Leuchtdiodenchip (1) ausgekoppelt wird,
- die Konversionselemente (31, 32) zur Absorption zumindest eines Teils der Primärstrahlung und zur Re-Emission von Sekundärstrahlung vorgesehen sind,
- die unterschiedlich ausgestalteten Konversionselemente (31, 32) unterschiedlichen Emissionsflächen nachgeordnet sind,
- ein elektrisches Widerstandselement (4), das zu zumindest einem der Emissionsbereiche (2a, 2b) in Reihe oder parallel geschaltet ist.



Beschreibung

[0001] Es wird ein strahlungsemitterendes Halbleiterbauteil angegeben.

[0002] Die Druckschrift US 2007/0252512 A1 beschreibt ein strahlungsemitterendes Halbleiterbauteil.

[0003] Um mit Leuchtdiodenchips mischfarbiges, insbesondere weißes Licht, zu erzeugen, können Konversionselemente im Strahlengang der vom Leuchtdiodenchip emittierten Primärstrahlung genutzt werden, um einen Teil der kurzwelligen Primärstrahlung in längerwellige Sekundärstrahlung zu konvertieren.

[0004] Das Intensitätsverhältnis von Primärstrahlung zu Sekundärstrahlung bestimmt die Emissionsfarbe des emittierten Lichts. In der Praxis differieren zum einen die Wellenlängen der Primärstrahlung unterschiedlicher Leuchtdiodenchips – auch wenn diese gemeinsam hergestellt sind und zum Beispiel aus einem einzigen Wafer stammen – und zum anderen die optischen Dicken der Konversionselemente, so dass es zu einer unerwünschten Verteilung der resultierenden Emissionsfarbe kommt.

[0005] Dieses Problem könnte dadurch gelöst werden, dass aus einem genügend großen Produktionsvolumen durch Messung von Leuchtdiodenchips mit Emissionsfarben innerhalb bestimmter gewünschter Grenzen Leuchtdiodenchips sortiert werden (so genanntes Binning). Der dabei resultierende Ausschuss, der nicht verwertbar ist, führt dazu, dass dieses Verfahren nur eingeschränkt wirtschaftlich betrieben werden kann.

[0006] Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein strahlungsemitterendes Halbleiterbauteil anzugeben, bei dem die Farbe des emittierten Lichts eingestellt werden kann.

[0007] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitterenden Halbleiterbauteils umfasst das Halbleiterbauteil einen Leuchtdiodenchip. Der Leuchtdiodenchip umfasst zumindest zwei unabhängig voneinander betreibbare Emissionsbereiche.

[0008] Das heißt, der Leuchtdiodenchip ist in zumindest zwei Emissionsbereiche separiert, die unabhängig voneinander betrieben werden können. In den Emissionsbereichen kann zu gleichen oder zu unterschiedlichen Zeiten elektromagnetische Strahlung erzeugt werden. Ferner können die Emissionsbereiche mit unterschiedlicher Stromstärke bestromt werden, so dass von den Emissionsbereichen elektromagnetische Strahlung mit voneinander unterschiedlicher Intensität erzeugt werden kann.

[0009] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitterenden Halbleiterbauteils umfasst der Leuchtdiodenchip zumindest zwei unterschiedlich ausgestaltete Konversionselemente. „Unterschiedlich ausgestaltet“ bedeutet dabei, dass die Konversionselemente, wenn sie mit elektromagnetischer Strahlung derselben Wellenlänge und derselben Intensität durchstrahlt werden, voneinander unterschiedliche Sekundärstrahlung emittieren. Beispielsweise können sich die Konversionselemente hinsichtlich ihrer geometrischen Abmessungen, wie beispielsweise ihrer Dicke, und/oder ihrer Zusammensetzung voneinander unterscheiden.

[0010] Beispielsweise kann ein erstes Konversionselement einen ersten Leuchtstoff enthalten, während das zweite Konversionselement einen zweiten Leuchtstoff enthält.

[0011] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Halbleiterbauteils ist jeder der Emissionsbereiche des Leuchtdiodenchips im Betrieb zur Erzeugung von elektromagnetischer Primärstrahlung vorgesehen. Die Emissionsbereiche können beispielsweise jeweils eine aktive Zone aufweisen, in der im Betrieb des Leuchtdiodenchips elektromagnetische Strahlung erzeugt werden kann. Die Emissionsbereiche können gleichartig gebildete aktive Zonen aufweisen, so dass die in den Emissionsbereichen erzeugte Primärstrahlung jeweils die gleiche Wellenlänge aufweist.

[0012] Die Erzeugung der Emissionsbereiche kann beispielsweise durch die Strukturierung eines Kontaktes des Leuchtdiodenchips erfolgen. Bevorzugt wird dabei der Kontakt, der die schlechtere Querleitfähigkeit aufweist, strukturiert. Die Emissionsbereiche können dann eine gemeinsame aktive Schicht umfassen, die sich durch sämtliche Emissionsbereiche erstreckt, so dass die aktiven Zonen der Emissionsbereiche gleichartig aufgebaut sind.

[0013] Die Strukturierung des Kontaktes kann dabei durch vollständige Abwesenheit des Kontaktes an den Stellen zwischen den Emissionsbereichen realisiert sein. Ferner ist es möglich, dass zwischen den Emissionsbereichen Stellen mit hohem Kontaktwiderstand vorhanden sind, die zu einer elektrischen Entkoppelung der Emissionsbereiche führen. Ferner ist es möglich, dass zur Separierung des Leuchtdiodenchips in mehrere Emissionsbereiche der Halbleiterkörper des Leuchtdiodenchips selbst strukturiert ist, so dass beispielsweise eine aktive Schicht durchtrennt ist.

[0014] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Halbleiterbauteils weist jeder Emissionsbereich des Leuchtdiodenchips eine Emissionsfläche auf, durch welche zumindest ein Teil der Primärstrahlung aus dem Leuchtdiodenchip ausgekoppelt wird. Die

Emissionsflächen sind beispielsweise in einer Hauptfläche des Leuchtdiodenchips an seiner Oberseite angeordnet.

[0015] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Halbleiterbauteils sind die Konversionselemente zur Absorption zumindest eines Teils der Primärstrahlung und zur Re-Emission von Sekundärstrahlung vorgesehen. Beispielsweise handelt es sich bei der Primärstrahlung um elektromagnetische Strahlung aus dem Wellenlängenbereich von blauem Licht. Die Konversionselemente können dann zur Re-Emission von gelbem Licht als Sekundärstrahlung vorgesehen sein. Primärstrahlung und Sekundärstrahlung können sich zu weißem Licht mischen.

[0016] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Halbleiterbauteils sind unterschiedlich ausgestaltete Konversionselemente unterschiedlichen Emissionsflächen des Leuchtdiodenchips nachgeordnet. Das heißt, zumindest zwei der Emissionsbereiche des Leuchtdiodenchips weisen jeweils eine Emissionsfläche auf, wobei jeder Emissionsfläche ein Konversionselement nachgeordnet ist und sich die Konversionselemente in ihrer Ausgestaltung voneinander unterscheiden. Auf diese Weise unterscheidet sich auch das von den beiden Emissionsflächen her emittierte Mischlicht voneinander.

[0017] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Halbleiterbauteils umfasst das strahlungsemittierende Halbleiterbauteil ein elektrisches Widerstandselement. Bei dem elektrischen Widerstandselement handelt es sich um ein Bauelement, das einen vorgebbaren, bevorzugt einstellbaren elektrischen Widerstand aufweist. Das elektrische Widerstandselement ist zumindest zu einem der Emissionsbereiche in Reihe oder parallel geschaltet. Das Halbleiterbauteil kann dabei auch mehrere elektrische Widerstandselemente aufweisen, welche unterschiedlichen Emissionsbereichen zugeordnet sein können.

[0018] Beispielsweise können die Emissionsbereiche des Leuchtdiodenchips in Reihe oder parallel verschaltet werden. Um das Intensitätsverhältnis der von den Emissionsbereichen emittierten Primärstrahlung einstellen zu können, können im Falle der Reihenschaltung elektrische Widerstandselemente parallel zu den Emissionsbereichen geschaltet werden und im Falle der Parallelschaltung können den Emissionsbereichen elektrische Widerstandselemente in Reihe geschaltet werden. Die Parallelschaltung der Emissionsbereiche bietet dabei den Vorteil einer gemeinsamen Kathode oder Anode, was den Aufwand für die Herstellung des Leuchtdiodenchips des Halbleiterbauteils reduzieren kann.

[0019] Es wird ein strahlungsemittierendes Halbleiterbauteil angegeben, das einen Leuchtdiodenchip

und ein elektrisches Widerstandselement aufweist. Der Leuchtdiodenchip umfasst zumindest zwei unabhängig voneinander betreibbare Emissionsbereiche, das elektrische Widerstandselement ist zumindest einem der Emissionsbereiche in Reihe oder parallel geschaltet. Der Leuchtdiodenchip umfasst ferner zumindest zwei unterschiedlich ausgestaltete Konversionselemente. Jeder der Emissionsbereiche des Leuchtdiodenchips ist im Betrieb zur Erzeugung von elektromagnetischer Primärstrahlung vorgesehen und jeder Emissionsbereich weist eine Emissionsfläche auf, durch welche zumindest ein Teil der Primärstrahlung aus dem Leuchtdiodenchip ausgekoppelt wird. Die Konversionselemente sind zur Absorption zumindest eines Teils der Primärstrahlung und zur Re-Emission von Sekundärstrahlung vorgesehen, wobei die unterschiedlich ausgestalteten Konversionselemente unterschiedlichen Emissionsflächen nachgeordnet sind.

[0020] Es wird also gemäß zumindest einer Ausführungsform ein Halbleiterbauteil angegeben, das einen segmentierten Leuchtdiodenchip mit zumindest zwei Emissionsbereichen umfasst, dessen Emissionsbereiche separat voneinander elektrisch ansteuerbar sind. Konversionselemente für die Emissionsbereiche können unterschiedliche Emissionswellenlängen und/oder unterschiedliche Emissionsintensitäten aufweisen. Entsprechend einer ersten Messung können die Intensitäten der in den Emissionsbereichen erzeugten Primärstrahlung mittels des elektrischen Widerstandselements eingestellt werden. Insgesamt ist auf diese Weise ein Halbleiterbauteil angegeben, bei dem eine Gesamtemission definierter Farbe eingestellt werden kann.

[0021] Beim vorliegenden strahlungsemittierenden Halbleiterbauteil ist es gemäß zumindest einer Ausführungsform möglich, dass das elektrische Widerstandselement ein Bauelement ist, das vom Leuchtdiodenchip räumlich getrennt ist. Beispielsweise kann der Leuchtdiodenchip für jeden Emissionsbereich zumindest eine Kontaktstelle umfassen, an der ein externes elektrisches Widerstandselement angeschlossen werden kann. Das elektrische Widerstandselement kann dann beispielsweise einen einstellbaren Widerstand aufweisen, so dass das strahlungsemittierende Halbleiterbauteil eine farblich durchstimmbare Lichtquelle darstellt.

[0022] Beispielsweise kann das elektrische Widerstandselement in dieser Ausführungsform auf einem gemeinsamen Träger von Leuchtdiodenchip und elektrischem Widerstandselement angeordnet sein. Bei einem solchen Träger kann es sich beispielsweise um eine Leiterplatte handeln, auf der auch weitere elektronische Bauelemente, wie zum Beispiel eine elektronische Speichereinheit, angeordnet sind. Mittels der Speichereinheit können verschiedene Ansteuerungsmuster und Intensitätsverhältnisse für die

von den Emissionsbereichen erzeugte Primärstrahlung gespeichert und für den Betrieb des strahlungsemitternden Halbleiterbauteils abrufbar sein.

[0023] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitternden Halbleiterbauteils ist das Widerstandselement in den Leuchtdiodenchip integriert. Das Widerstandselement kann dazu beispielsweise in einen Träger für die Emissionsbereiche des Leuchtdiodenchips integriert sein. Ferner ist es möglich, dass das Widerstandselement auf einer Außenfläche des Leuchtdiodenchips angeordnet ist. Beide Fälle erlauben ein strahlungsemitterndes Halbleiterbauteil, das besonders kompakt aufgebaut ist.

[0024] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitternden Halbleiterbauteils ist das Widerstandselement als Schicht ausgebildet, die auf eine Außenfläche des Leuchtdiodenchips aufgebracht ist. Die Schicht kann zum Beispiel als Metallschicht oder als Schicht aus einem dotierten Halbleitermaterial ausgebildet sein. Die Schicht kann beispielsweise direkt auf den Halbleiterkörper des Leuchtdiodenchips aufgebracht sein. Beispielsweise ist die Schicht auf diejenige Hauptfläche des Leuchtdiodenchips aufgebracht, welche auch die Emissionsflächen der einzelnen Emissionsbereiche umfasst. Das heißt die Schicht ist beispielsweise an der Oberseite des Leuchtdiodenchips auf diesem angeordnet.

[0025] Ferner ist es möglich, dass das Widerstandselement unterhalb den Emissionsflächen angeordnet ist. Das Widerstandselement kann zum Beispiel zwischen dem Leuchtdiodenchip und einem Träger angeordnet sein.

[0026] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitternden Halbleiterbauteils weist die Schicht, die das Widerstandselement bildet, eine Vielzahl von elektrisch leitenden Abschnitten auf. Die elektrisch leitenden Abschnitte sind beispielsweise streifenförmig ausgebildet und zumindest stellenweise miteinander verbunden. Beispielsweise können die Abschnitte der Schicht ein netzartiges Gitter bilden. Zumindest einer der Abschnitte kann zur Einstellung des Widerstands des Widerstandselements durchtrennt sein. Durch diesen Abschnitt kann im Betrieb des Leuchtdiodenchips dann kein Strom fließen. Durch die Durchtrennung zumindest eines der elektrisch leitenden Abschnitte wird die Anzahl der elektrisch leitenden Verbindungen zwischen zwei Anschlussstellen des Widerstandselements reduziert, so dass sich der elektrische Widerstand des Widerstandselements durch das Durchtrennen vergrößern lässt.

[0027] Alternativ kann der Widerstand auch dadurch verändert werden, dass vorgegebene elek-

trisch leitfähige Teilstrukturen zumindest teilweise miteinander verbunden werden. Die leitfähigen Verbindungen können zum Beispiel durch leitfähige Klebmaterialien oder galvanisch aufgebracht werden.

[0028] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitternden Halbleiterbauteils ist jeder Emissionsfläche des Leuchtdiodenchips ein Konversionselement nachgeordnet, wobei sich die Primärstrahlung und die Sekundärstrahlung jeweils zu weißem Mischlicht mischen. Das heißt, in dieser Ausführungsform emittiert der Leuchtdiodenchip von jeder Emissionsfläche her weißes Mischlicht. Das Mischlicht der einzelnen Emissionsflächen mischt sich für den Betrachter wiederum zu einem Gesamtlicht. Das Mischlicht unterschiedlicher Emissionsflächen kann sich dabei hinsichtlich seines Farbortes und/oder seiner Farbtemperatur und/oder seiner Helligkeit unterscheiden.

[0029] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitternden Halbleiterbauteils unterscheiden sich unterschiedlich ausgestaltete Konversionselemente hinsichtlich ihrer Dicken. Die Dicke des Konversionselements wird dabei beispielsweise in einer Richtung gemessen, die senkrecht zur ersten Hauptfläche des Leuchtdiodenchips verläuft, in welcher sich auch die Emissionsflächen des Leuchtdiodenchips befinden. Zur Herstellung der unterschiedlich ausgestalteten Konversionselemente kann beispielsweise auf alle Emissionsflächen dasselbe Konversionselement aufgebracht werden, wobei die Dicke des Konversionselements zum Beispiel durch Spritzgießen in gestuften Formen oder durch Materialabtrag über einer Emissionsfläche – zum Beispiel durch Schleifen oder Sägen mit gestuften Werkzeugen oder durch ortsselektives Abtragen mittels Ätzen oder Ablatieren – einstellbar ist.

[0030] Alternativ oder zusätzlich zur Verwendung von Konversionselementen mit unterschiedlichen Dicken ist es auch möglich, dass Konversionselemente unterschiedlicher Materialzusammensetzung zum Einsatz kommen. Ferner ist die Verwendung von mehrlagigen Konversionselementen möglich, wobei zum Beispiel unterschiedliche Lagen des Konversionselements unterschiedliche Leuchtstoffe umfassen können. Auch bei solchen Konversionselementen kann eine Einstellung des Farbortes des resultierenden Mischlichts durch die Einstellung der Dicke der einzelnen Lagen des Konversionselements erfolgen. Beispielsweise kann es sich dann bei dem Konversionselement um ein zusammenlaminiertes, mehrschichtiges Konversionselement handeln, das über unterschiedlichen Emissionsflächen unterschiedliche Dicken seiner Schichten aufweist. Alternativ ist es möglich, auf unterschiedliche Emissionsflächen voneinander unterschiedliche Konversionselemente aufzusetzen, die beispielsweise in Form von Keramik-Plättchen vorliegen, die aus einem kerami-

schen Leuchtstoff bestehen können.

[0031] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitierenden Halbleiterbauteils ist zumindest eine der Emissionsflächen in lateraler Richtung von zumindest einer anderen Emissionsfläche umschlossen. Die laterale Richtung ist dabei diejenige Richtung, die parallel zur ersten Hauptfläche des Leuchtdiodenchips, welche auf die Emissionsflächen umfasst, verläuft.

[0032] Beispielsweise umfasst der Leuchtdiodenchip eine Emissionsfläche, die zentral auf der ersten Hauptfläche angeordnet ist. Weitere Emissionsflächen oder eine weitere Emissionsfläche sind um diese erste Emissionsfläche herum angeordnet. Eine solche Anordnung von Emissionsflächen kann dazu beitragen, dass eine Mischlichtmischung des Gesamtlichtes des Leuchtdiodenchips bereits auf Chipenebene stattfindet, so dass im Fernfeld der Leuchtdiodenchip als einheitlich emittierend erscheint. Auf zusätzliche optische Elemente zur Lichtmischung wie beispielsweise diffus streuende Scheiben kann dann verzichtet werden. Durch das Umschließen zumindest einer Emissionsfläche durch wenigstens eine andere Emissionsfläche in lateraler Richtung ist also ein strahlungsemitierendes Halbleiterbauteil realisiert, bei dem das Gesamtlicht homogener abgestrahlt wird, als dies beispielsweise bei der Anordnung von Emissionsflächen entlang einer geraden Linie der Fall wäre.

[0033] Auch eine streifenförmige Anordnung der einzelnen Emissionsflächen, bei der die Emissionsflächen jeweils als Streifen ausgebildet sind, die zum Beispiel parallel zueinander angeordnet sind, kann zu einem strahlungsemitierenden Halbleiterbauteil führen, bei dem das Gesamtlicht besonders homogen abgestrahlt wird.

[0034] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemitierenden Halbleiterbauteils ist zumindest eine Leiterbahn zur Kontaktierung zumindest eines der Emissionsbereiche des Leuchtdiodenchips unterhalb zumindest einer Emissionsfläche angeordnet. Diese Ausführungsform hat unter anderem den Vorteil, dass die erste Hauptfläche des Leuchtdiodenchips besonders effizient zur Auskopplung von elektromagnetischer Strahlung genutzt werden kann, da die Emissionsflächen nicht durch Leiterbahnen auf der ersten Hauptfläche reduziert werden. Eine Kontaktierung des Leuchtdiodenchips kann dann auch von nur einer Seite her, beispielsweise von der Unterseite oder der Oberseite her, erfolgen.

[0035] Im Folgenden wird das hier beschriebene strahlungsemitierende Halbleiterbauteil anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher erläutert.

[0036] Anhand der schematischen Darstellung der [Fig. 1A](#), [Fig. 1B](#), [Fig. 1C](#), [Fig. 2A](#), [Fig. 2B](#), [Fig. 2C](#), [Fig. 2D](#) und [Fig. 3](#) sind verschiedene Ausführungsbeispiele des hier beschriebenen strahlungsemitierenden Halbleiterbauteils näher beschrieben.

[0037] Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

[0038] Die [Fig. 1A](#) zeigt ein hier beschriebenes strahlungsemitierendes Halbleiterbauteil in einer schematischen Draufsicht.

[0039] Das strahlungsemitierende Halbleiterbauteil umfasst einen Leuchtdiodenchip **1**. Der Leuchtdiodenchip **1** weist in diesem Ausführungsbeispiel zwei Emissionsflächen **21**, **22** auf. Die erste Emissionsfläche **21** ist zentral in einer ersten Hauptfläche **1a** an der Oberseite des Leuchtdiodenchips **1** angeordnet. Die erste Emissionsfläche **21** wird in lateraler Richtung zumindest stellenweise von der zweiten Emissionsfläche **22** umschlossen.

[0040] Jeder Emissionsfläche ist ein Konversionselement **31**, **32** nachgeordnet, wobei sich die beiden Konversionselemente voneinander unterscheiden. Beispielsweise sind die Konversionselemente unterschiedlich dick ausgebildet. Im Betrieb des Leuchtdiodenchips **1** kann von den Emissionsflächen **21**, **22** her zu gleichen Zeiten Mischlicht emittiert werden, dass sich aus der jeweiligen Primärstrahlung und der jeweiligen Sekundärstrahlung zusammensetzt.

[0041] Das strahlungsemitierende Halbleiterbauteil umfasst ferner ein elektrisches Widerstandselement **4**. Vorliegend ist das elektrische Widerstandselement **4** in den Leuchtdiodenchip integriert, indem es auf eine Außenfläche des Leuchtdiodenchips, nämlich der ersten Hauptfläche **1a**, angeordnet ist. Das Widerstandselement **4** ist als Metallschicht ausgebildet, welche eine Vielzahl von elektrisch leitenden Abschnitten **41** aufweist, die gitterartig angeordnet sind. Die Metallschicht besteht zum Beispiel aus Gold, Nickel oder Platin, das auf den Halbleiterkörper des Leuchtdiodenchips **1** abgeschieden ist. Das Widerstandselement **4** weist ferner Durchtrennungen **42** auf, welche manche der elektrisch leitenden Abschnitte **41** derart durchtrennen, dass im Betrieb des Leuchtdiodenchips durch diese Abschnitte kein Strom fließt. Das Durchtrennen der Abschnitte **41** kann beispielsweise durch Aufschmelzen oder thermische Zersetzung des Abschnittes **41** erfolgen. Dies ist zum Beispiel durch das Einprägen eines hohen Stroms oder durch Beschuss mit Laserstrahl mög-

lich.

[0042] Alternativ zu einem Metall zur Bildung der Abschnitte des Widerstandselements kann auch ein Halbleitermaterial Verwendung finden. Der elektrische Widerstand eines Widerstandselements, das mit einem Halbleitermaterial gebildet ist, kann dann auch durch entsprechende Dotierung – beispielsweise durch Ionenbeschuss – des Halbleitermaterials erfolgen. Ein solches Widerstandselement kann beispielsweise auch in einen Träger für die Emissionsbereiche des Leuchtdiodenchips integriert sein.

[0043] Anhand der schematischen Schaltungsanordnungen der [Fig. 1B](#) und [Fig. 1C](#) sind verschiedene Möglichkeiten zur Verschaltung der Emissionsbereiche **2a**, **2b** des Leuchtdiodenchips **1** mit dem Widerstandselement **4** gezeigt. In beiden Fällen werden die Emissionsbereiche **2a**, **2b** über die Kontaktstellen **5a**, **5b** kontaktiert. Im Ausführungsbeispiel der [Fig. 1B](#) sind die Emissionsbereiche parallel geschaltet, das Widerstandselement ist einem der Emissionsbereiche in Reihe geschaltet. Dabei ist es auch möglich, dass dem anderen Emissionsbereich ebenfalls ein Widerstandselement **4** in Reihe geschaltet ist.

[0044] Im Ausführungsbeispiel der [Fig. 1C](#) sind die Emissionsbereiche **2a**, **2b** in Reihe geschaltet und ein Widerstandselement **4** ist einem der Emissionsbereiche **2a** parallel geschaltet.

[0045] Die [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2D](#) zeigen in schematischen Draufsichten weitere Ausführungsbeispiele von hier beschriebenen strahlungsemitternden Halbleiterbauteilen.

[0046] Im Ausführungsbeispiel der [Fig. 2A](#) ist eine zentral angeordnete Emissionsfläche **21** mit dem zugeordneten Konversionselement **32** von vier weiteren Emissionsflächen **22**, **23**, **24**, **25** umgeben, denen entsprechende Konversionselemente **32**, **33**, **34**, **35** nachgeordnet sind. Ein solches strahlungsemitterndes Halbleiterbauteil umfasst also fünf unterschiedliche Emissionsbereiche mit unterschiedlichen Konversionselementen. Von jedem der Emissionsflächen her kann weißes Mischlicht abgestrahlt werden, wobei sich das Mischlicht der unterschiedlichen Emissionsflächen hinsichtlich des Farbortes, der Farbtemperatur und/oder der Helligkeit unterscheiden kann.

[0047] Im Ausführungsbeispiel der [Fig. 2B](#) ist eine Emissionsfläche **21** mit dem zugeordneten Konversionselement **31** von einer weiteren Emissionsfläche **22** mit dem zugeordneten Konversionselement **32** lateral umschlossen.

[0048] Im Ausführungsbeispiel der [Fig. 2C](#) weist der Leuchtdiodenchip **1** des strahlungsemitternden Halbleiterbauteils drei unterschiedliche Emissionsflä-

chen mit zugeordneten Konversionselementen auf.

[0049] Im Ausführungsbeispiel der [Fig. 2C](#) weist der Leuchtdiodenchip **1** des strahlungsemitternden Halbleiterbauteils zwei unterschiedliche Emissionsflächen **21**, **22** mit zugeordneten Konversionselementen **31**, **32** die jeweils streifenförmig ausgebildet sind, auf. Die einzelnen Streifen verlaufen dabei parallel zueinander und sind abwechselnd angeordnet. Von jedem der Emissionsflächen **21**, **22** her kann weißes Mischlicht abgestrahlt werden, wobei sich das Mischlicht der unterschiedlichen Emissionsflächen hinsichtlich des Farbortes, der Farbtemperatur und/oder der Helligkeit unterscheiden kann. Die streifenartige Anordnung erlaubt dabei eine besonders gute Mischung des abgestrahlten Lichts.

[0050] Insgesamt können die Leuchtdiodenchips des hier beschriebenen strahlungsemitternden Halbleiterbauteils hinsichtlich ihrer Emissionsbereiche, der zugeordneten Emissionsflächen und der zugeordneten Konversionselemente sehr flexibel ausgebildet werden. Mehrere unterschiedliche Emissionsflächen können auf relativ kleinem Raum untergebracht werden, so dass sich auch ohne weiteres optisches Element im Fernfeld ein einheitlicher Farbeindruck des abgestrahlten Gesamtlichtes, das eine Überlagerung der Mischlichte von den einzelnen Emissionsflächen her darstellt, ergibt.

[0051] In Verbindung mit der schematischen Schnittdarstellung der [Fig. 3](#) ist ein Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen strahlungsemitternden Halbleiterbauteils näher erläutert, bei dem Leiterbahnen **65** zur Kontaktierung der Emissionsbereiche **2a**, **2b** des Leuchtdiodenchips **1** unterhalb der Emissionsflächen **21**, **22** angeordnet sind.

[0052] Der Leuchtdiodenchip **1** umfasst in diesem Ausführungsbeispiel zwei Emissionsbereiche **2a**, **2b**. Die Emissionsbereiche **2a**, **2b** sind durch elektrisch isolierende Trennschichten **61** voneinander elektrisch entkoppelt.

[0053] Die Kontaktstelle **5a** ist mit der Leiterbahn **65** elektrisch leitend verbunden ist, welche unterhalb der Emissionsfläche **21** des Emissionsbereiches **2a** verläuft. Die Kontaktstelle **5b** ist mit der Leiterbahn **65** elektrisch leitend verbunden ist, welche unterhalb der Emissionsfläche **22** des Emissionsbereiches **2b** verläuft.

[0054] Der elektrische Strom wird beispielsweise über Stromaufweitungsschichten **62** von der Leiterbahn **65** in die aktiven Zonen **64** der Emissionsbereiche **2a**, **2b** eingepreßt.

[0055] Die Emissionsflächen **21**, **22** können beispielsweise Aufrauungen **63** umfassen, welche die Wahrscheinlichkeit für einen Austritt von elektromag-

netischer Strahlung erhöhen.

[0056] Ferner können die Emissionsbereiche jeweils Spiegel **68** umfassen, die zur Reflexion von elektromagnetischer Strahlung hin zu den Emissionsflächen **21**, **22** vorgesehen sind.

[0057] Der Leuchtdiodenchip **1** umfasst vorliegend ferner einen Träger **67**, der mittels eines Verbindungsmaterials **66**, mit den weiteren Bereichen des Leuchtdiodenchips **1** verbunden ist. Der Träger kann elektrisch isolierend ausgebildet sein.

[0058] Ähnliche Kontaktierungsschemata, bei denen Leiterbahnen unterhalb von Emissionsflächen verlaufen, sind beispielsweise in der Druckschrift DE 10 2007 022 947 A1 näher erläutert, deren Offenbarungsgehalt hiermit ausdrücklich unter Rückbezug aufgenommen wird.

[0059] Ein Widerstandselement **4** ist unterhalb den Emissionsflächen **21**, **22** angeordnet. Das Widerstandselement **4** ist zwischen dem Leuchtdiodenchip **1** und dem Träger **67** angeordnet. Vorliegend ist das elektrische Widerstandselement **4** in den Leuchtdiodenchip integriert, in dem es auf eine Außenfläche des Leuchtdiodenchips, nämlich der zweiten Hauptfläche **1b** an der Unterseite des Leuchtdiodenchips **1**, angeordnet ist. Das Widerstandselement **4** ist als Metallschicht ausgebildet, welche eine Vielzahl von elektrisch leitenden Abschnitten **41** aufweist, die gitterartig angeordnet sind (siehe dazu auch die [Fig. 1A](#)).

[0060] Alternativ ist es auch möglich, dass das Widerstandselement **4** unterhalb des Leuchtdiodenchips **1** in den Träger **67** integriert ist. In jedem Fall ist das Widerstandselement **4** dann vom Leuchtdiodenchip überdeckt und führt nicht zu einer Verringerung der Emissionsfläche des Leuchtdiodenchips **1**. Das Widerstandselement **4** ist dann also unterhalb der Emissionsflächen **21**, **22** des Leuchtdiodenchips **1** angeordnet.

[0061] Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

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

- US 2007/0252512 A1 [\[0002\]](#)
- DE 102007022947 A1 [\[0058\]](#)

Patentansprüche

1. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauteil umfassend

- einen Leuchtdiodenchip (1) mit
- zumindest zwei unabhängig voneinander betreibbaren Emissionsbereichen (2a, 2b),
- zumindest zwei unterschiedlich ausgestalteten Konversionselementen (31, 32), wobei
- jeder der Emissionsbereiche (2a, 2b) im Betrieb des Leuchtdiodenchips (1) zur Erzeugung von elektromagnetischer Primärstrahlung vorgesehen ist,
- jeder Emissionsbereich (2a, 2b) eine Emissionsfläche (21, 22) aufweist, durch welche zumindest ein Teil der Primärstrahlung aus dem Leuchtdiodenchip (1) ausgekoppelt wird,
- die Konversionselemente (31, 32) zur Absorption zumindest eines Teils der Primärstrahlung und zur Re-Emission von Sekundärstrahlung vorgesehen sind,
- die unterschiedlich ausgestalteten Konversionselemente (31, 32) unterschiedlichen Emissionsflächen nachgeordnet sind,
- einem elektrischen Widerstandselement (4), das zu zumindest einem der Emissionsbereiche (2a, 2b) in Reihe oder parallel geschaltet ist.

2. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauteil nach dem vorherigen Anspruch,
– bei dem das Widerstandselement (4) in den Leuchtdiodenchip (1) integriert ist.

3. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,
– bei dem das Widerstandselement (4) auf eine Außenfläche des Leuchtdiodenchips (1) aufgebracht ist.

4. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,
– bei dem das Widerstandselement (4) unterhalb der Emissionsflächen (21, 22) des Leuchtdiodenchips (1) angeordnet ist.

5. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,
– bei dem das Widerstandselement (4) als Schicht ausgebildet ist, die auf eine Außenfläche des Leuchtdiodenchips aufgebracht ist.

6. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauteil nach dem vorherigen Anspruch,
– bei dem die Schicht eine Vielzahl von elektrisch leitenden Abschnitten (41) aufweist, wobei zumindest einer der Abschnitte zur Einstellung des Widerstands des Widerstandselements (4) durchtrennt ist, so dass im Betrieb des Leuchtdiodenchips (1) durch diesen Abschnitt kein Strom fließt.

7. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,

– bei dem die Schicht auf derjenigen Hauptfläche (1a) des Leuchtdiodenchips (1) angeordnet ist, die auch die Emissionsflächen (21, 22) umfasst.

8. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,
– bei dem die Schicht auf derjenigen Hauptfläche (1b) des Leuchtdiodenchips (1) angeordnet ist, die den Emissionsflächen (21, 22) gegenüber liegt.

9. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,
– bei dem die Schicht aus einem Metall besteht.

10. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,
– bei dem die Schicht aus einem dotierten Halbleitermaterial besteht, wobei der Widerstand des Widerstandselements (4) zusätzlich oder alternativ zu Durchtrennungen (42) der Abschnitte (41) mittels der Dotierung eingestellt ist.

11. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,
– bei dem jeder Emissionsfläche (21, 22) ein Konversionselement (31, 32) nachgeordnet ist, wobei sich die Primärstrahlung und die Sekundärstrahlung jeweils zu weißem Mischlicht mischt.

12. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,
– bei dem sich die unterschiedlich ausgestalteten Konversionselemente (31, 32) hinsichtlich ihrer Dicke (D) unterscheiden.

13. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,
– bei dem im Betrieb des Leuchtdiodenchips (1) von jeder Emissionsfläche (21, 22) her weißes Mischlicht emittiert wird, wobei sich das Mischlicht von zumindest zwei unterschiedlichen Emissionsbereichen (2a, 2b) hinsichtlich Farbort und/oder Farbtemperatur und/oder Helligkeit unterscheidet.

14. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,
– bei dem zumindest eine Emissionsfläche (21) in lateraler Richtung von zumindest einer anderen Emissionsfläche (22, 23, 24, 25) umschlossen ist.

15. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,
– bei dem zumindest eine Leiterbahn (65) zur Kontaktierung zumindest eines Emissionsbereichs (2a, 2b) des Leuchtdiodenchips (1) unterhalb zumindest einer Emissionsfläche (21, 22) angeordnet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

FIG 1A

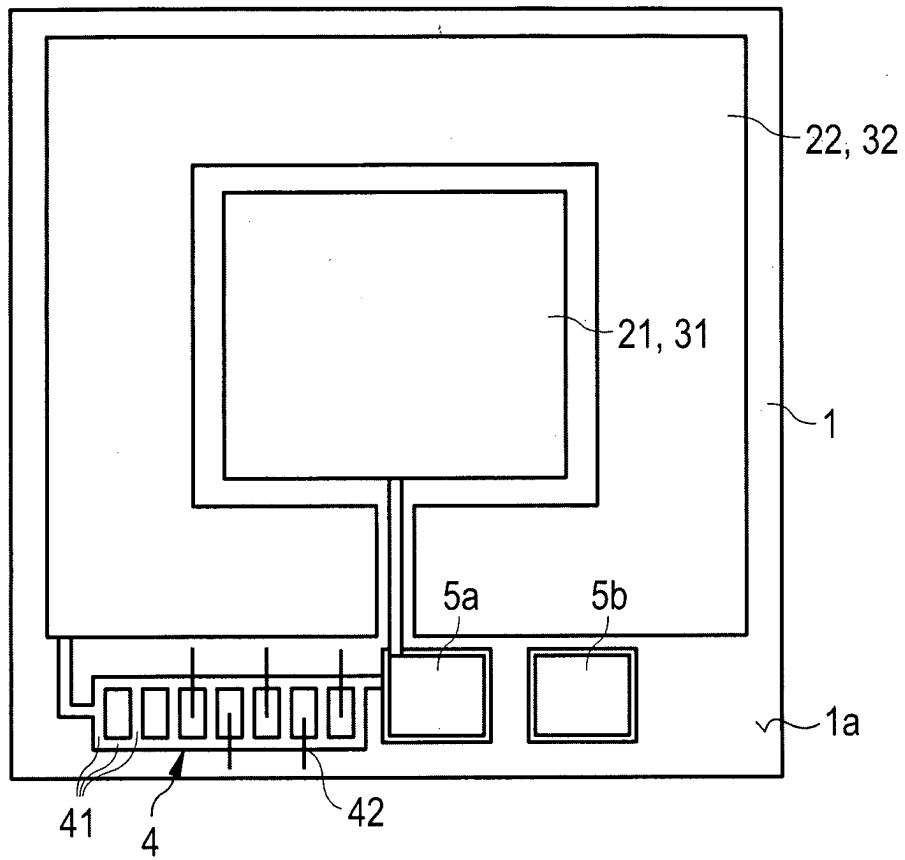


FIG 1B

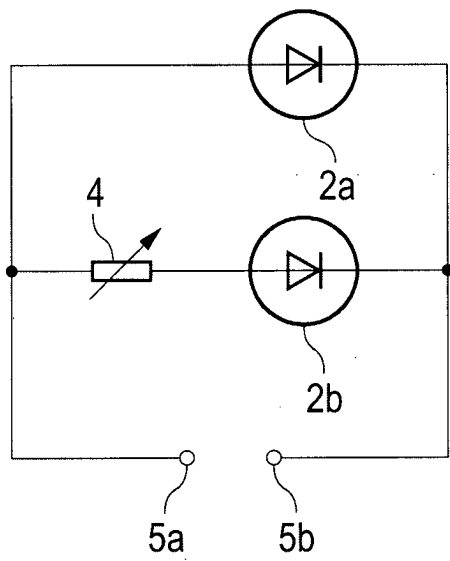


FIG 1C

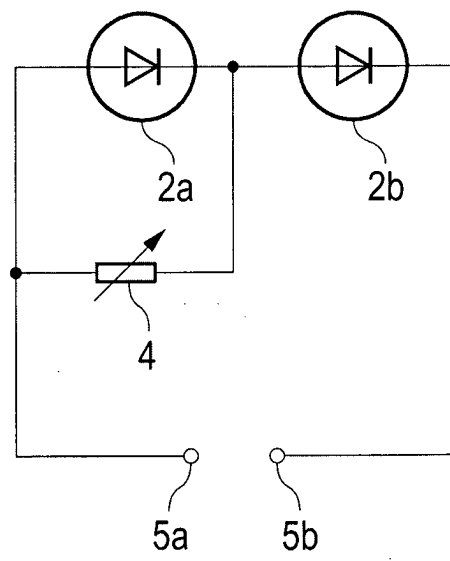


FIG 2A

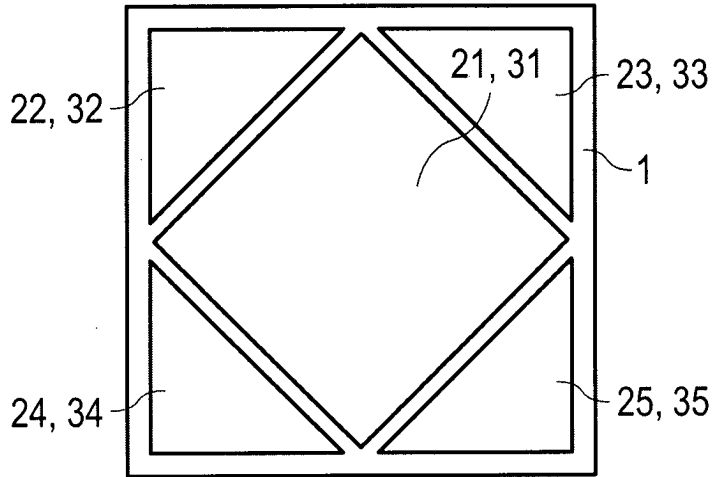


FIG 2B

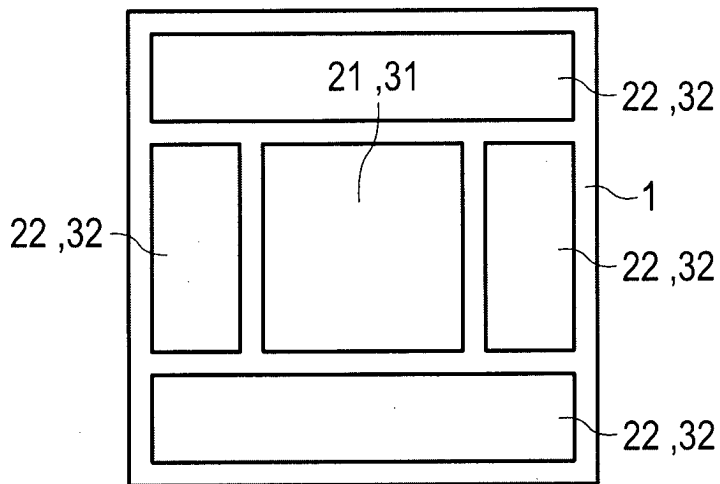


FIG 2C

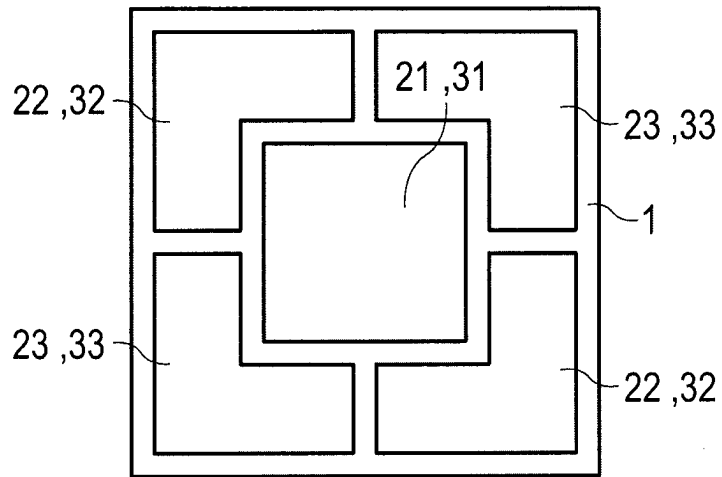


FIG 2D

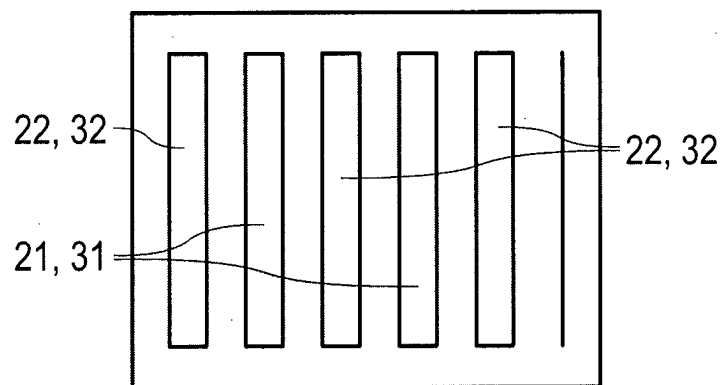


FIG 3

