



Optoelektronisches Bauelement und Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird ein optoelektronisches Bauelement (1) bereitgestellt. Das optoelektronische Bauelement (1) weist auf: eine erste Elektrode (20) aufweisend mindestens ein äußeres Elektrodensegment (51), das an einem lateralen Rand (55) der ersten Elektrode (20) ausgebildet ist, und mindestens ein inneres Elektrodensegment (53), das von dem lateralen Rand (55) der ersten Elektrode (20) beabstandet ausgebildet ist; eine über der ersten Elektrode (20) ausgebildete elektrisch leitfähige Stromverteilungsstruktur (60) aufweisend mindestens eine äußere Teilstruktur (64), die sich zumindest über das äußere Elektrodensegment (51) erstreckt, und mindestens eine innere Teilstruktur (66), die sich zumindest über das innere Elektrodensegment (53) erstreckt und die gegenüber der äußeren Teilstruktur (64) elektrisch isoliert ist; mindestens eine Stromzuleitung (62), die sich von dem lateralen Rand (55) der ersten Elektrode (20) hin zu der inneren Teilstruktur (66) erstreckt, die mit der inneren Teilstruktur (66) elektrisch gekoppelt ist, die von der äußeren Teilstruktur (64) elektrisch isoliert ist und deren Struktur zu der Stromverteilungsstruktur (60) korrespondiert; eine Isolierungsstruktur, die die Stromverteilungsstruktur (60) und die Stromzuleitung (62) bedeckt; eine organische funktionelle Schichtenstruktur (22) über der ersten Elektrode (20), der Stromverteilungsstruktur (60), der Stromzuleitung (62) und der Isolierungsstruktur (84); und eine zweite Elektrode (23) über der organischen funktionellen Schichtenstruktur (22).

Beschreibung**Optoelektronisches Bauelement und Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements**

5

Die Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauelement und ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements.

- 10 Ein optoelektronisches Bauelement emittiert oder absorbiert Licht. Das optoelektronische Bauelement ist beispielsweise eine Leuchtdiode, beispielsweise eine organische Leuchtdiode (OLED), ein Photodetektor oder eine Solarzelle. Eine OLED weist eine Anode und eine Kathode mit einem organischen
- 15 funktionellen Schichtensystem dazwischen auf. Das organische funktionelle Schichtensystem kann aufweisen eine oder mehrere Emitterschichten, in denen elektromagnetische Strahlung erzeugt wird, eine Ladungsträgerpaar-Erzeugungs-
- 20 Ladungsträgerpaar-Erzeugungs-Schichten („charge generating layer“, CGL) zur Ladungsträgerpaarerzeugung, sowie eine oder mehrere Elektronenblockadeschichten, auch bezeichnet als Lochtransportschicht(en) („hole transport layer“ -HTL), und eine oder mehrere Lochblockadeschichten, auch bezeichnet als
- 25 Elektronentransportschicht(en) („electron transport layer“ -ETL), um den Stromfluss zu richten.

- In der OLED-Entwicklung ist im Moment ein Trend zu segmentierten Leuchtflächen zu erkennen. Eine OLED kann
- 30 segmentiert sein und daher mehrere OLED-Elemente aufweisen. Die OLED-Elemente können beispielsweise elektrisch parallel geschaltet sein und/oder sich zumindest eine gemeinsame Elektrode teilen. Beispielsweise weisen zwei OLED-Elemente dieselbe Kathode auf, haben jedoch voneinander getrennte
- 35 organische funktionelle Schichtenstrukturen und entsprechend voneinander getrennte Anoden. In diesem Fall können die OLED-Elemente als einheitliche Leuchtfläche angesteuert und verwendet werden. Die OLED-Elemente können jedoch auch

- funktionell voneinander unabhängig sein und/oder voneinander unabhängig angesteuert werden. Eine Schwierigkeit dabei besteht darin, innenliegende OLED-Elemente anzusteuern, ohne dass Stromzuleitungen zu diesen innen liegenden OLED-
- 5 Elementen das Leuchtbild und/oder das Aussehen der außen liegenden Leuchtflächen stören. Bisher wurden innenliegende Leuchtbereiche, die mittels innen liegenden OLED-Elementen dargestellt werden und unabhängig von außen liegenden Leuchtbereichen leuchten sollen, an mindestens einer Stelle
- 10 bis zum Rand geführt. Freistehende innen liegende Leuchtflächen sind bisher nur möglich, wenn außerhalb der entsprechenden Leuchtfläche keine weitere Leuchtfläche mehr liegt.
- 15 Im Bereich einer zusammenhängenden Leuchtfläche ist es bekannt, bei einer der Elektroden eine elektrisch leitfähige Stromverteilungsstruktur auszubilden, die sich wie ein Netz über die entsprechende Leuchtfläche erstreckt und zu einer gleichmäßigen Verteilung des elektrischen Stroms beiträgt.
- 20 Die Stromverteilungsstruktur kann beispielsweise mehrere geradlinige Stromleitungsabschnitte aufweisen, die einstückig zusammenhängen und miteinander vorgegebene Winkel einschließen. Beispielsweise ist ein Stromverteilungsstruktur bekannt, die eine aus Sechsecken, beispielsweise regulären
- 25 Sechsecken, bestehende Struktur aufweist, wobei die Seiten der Sechsecke die Stromleitungsabschnitte darstellen und die eingeschlossenen Winkel beispielsweise jeweils 120° sein können. Die Stromverteilungsstruktur kann auch Busbar-Struktur bezeichnet werden und die Stromleitungsabschnitte
- 30 können auch Busbars bezeichnet werden.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein optoelektronisches Bauelement bereitzustellen, das eine oder mehrere innere funktionelle Flächen, beispielsweise Emissionsflächen oder

35 Absorptionsflächen, aufweist, die einen lateralen Rand des optoelektronischen Bauelements nicht berühren, von diesem beabstandet sind und/oder von äußeren funktionellen Flächen umgeben sind, die eine gewünschte Funktionalität erfüllen,

beispielsweise im Betrieb des optoelektronischen Bauelements leuchten, beispielsweise homogen leuchten, und/oder bei denen ein Zuführen oder Abführen von Strom einfach möglich ist.

- 5 Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements bereitzustellen, das einfach und/oder kostengünstig durchführbar ist und/oder das ermöglicht, das optoelektronische Bauelement derart bereitzustellen, dass es
- 10 eine oder mehrere innere funktionelle Flächen, beispielsweise Emissionsflächen oder Absorptionsflächen, aufweist, die einen lateralen Rand des optoelektronischen Bauelements nicht berühren, von diesem beabstandet sind und/oder von äußeren funktionellen Flächen umgeben sind, die eine gewünschte
- 15 Funktionalität erfüllen, beispielsweise im Betrieb des optoelektronischen Bauelements leuchten, beispielsweise homogen leuchten, und/oder bei denen ein Zuführen oder Abführen von Strom einfach möglich ist.
- 20 Die Aufgabe wird gemäß einem Aspekt der Erfindung gelöst durch ein optoelektronisches Bauelement mit einer ersten Elektrode aufweisend mindestens ein äußeres Elektrodensegment, das an einem lateralen Rand der ersten Elektrode ausgebildet ist, und mindestens ein inneres
- 25 Elektrodensegment, das von dem Rand der ersten Elektrode beabstandet ausgebildet ist. Über der ersten Elektrode ist eine elektrisch leitfähige Stromverteilungsstruktur ausgebildet, die mindestens eine äußere Teilstruktur, die sich zumindest über das äußere Elektrodensegment erstreckt,
- 30 und mindestens eine innere Teilstruktur aufweist, die sich zumindest über das innere Elektrodensegment erstreckt und die gegenüber der äußeren Teilstruktur elektrisch isoliert ist. Mindestens eine Stromzuleitung erstreckt sich von dem lateralen Rand der ersten Elektrode hin zu der inneren
- 35 Teilstruktur, ist mit der inneren Teilstruktur elektrisch gekoppelt und ist von der äußeren Teilstruktur elektrisch isoliert, wobei eine Struktur der Stromzuleitung zu der Stromverteilungsstruktur korrespondiert. Eine

Isolierungsstruktur bedeckt die Stromverteilungsstruktur und die Stromzuleitung. Eine organische funktionelle Schichtenstruktur ist über der ersten Elektrode, der Stromverteilungsstruktur, der Stromzuleitung und der Isolierungsstruktur ausgebildet. Eine zweite Elektrode ist über der organischen funktionellen Schichtenstruktur ausgebildet.

Die Stromzuleitung, deren Struktur zu der Stromverteilungsstruktur korrespondiert, ermöglicht, der inneren Teilstruktur von außen Strom zuzuführen oder Strom von der inneren Teilstruktur nach außen abzuführen. Dass die Struktur der Stromzuleitung zu der Stromverteilungsstruktur korrespondiert, kann dazu beitragen, die Stromzuleitung und die Stromverteilungsstruktur zu der inneren Teilstruktur zu führen und unter der Isolierungsstruktur zu verbergen, so dass von außen keine weitere Struktur als die Isolierungsstruktur zum elektrischen Isolieren der Stromverteilungsstruktur erkennbar ist. Die innere Teilstruktur ist ein Element einer inneren funktionellen Fläche, beispielsweise eines oder mehrerer OLED-Elemente, des optoelektronischen Bauelements und ermöglicht, dass die entsprechende innere funktionelle Fläche die von ihr gewünschte Funktionalität erfüllt, beispielsweise im Betrieb des optoelektronischen Bauelements leuchtet, beispielsweise homogen leuchtet, und/oder dass ein Zuführen oder Abführen von Strom hin zu oder weg von der inneren funktionellen Fläche einfach möglich ist. Insbesondere können mittels der Stromzuleitung, deren Struktur zu der Stromverteilungsstruktur korrespondiert, unterschiedliche, homogen bestromte, freistehende Leuchtflächen definiert sein, ohne dass dies von außen sichtbar ist.

Die Stromverteilungsstruktur wird zum Verteilen des Stroms über zwei oder mehr funktionelle Flächen verwendet und die Stromzuleitung wird zum Zuführen oder Abführen von Strom zu bzw. von einer innen liegenden funktionellen Fläche verwendet. Dabei können zunächst zu der

Stromverteilungsstruktur gehörende Stromverteilungsabschnitte als Stromzuleitung zur Stromführung genutzt werden. In anderen Worten werden die Busbars nicht nur zur Stromverteilung sondern auch zum gezielten Leiten von Strom zu Tief im inneren des Bauteils ausgeführten Leuchtflächen genutzt. Alternativ dazu kann die Stromzuleitung zusätzlich zu den Stromverteilungsabschnitten ausgebildet werden, wobei die Stromzuleitung aufgrund ihrer Struktur von außen von einem Nutzer des optoelektronischen Bauelements nicht von den Stromleitungsabschnitten unterschieden werden kann.

Gemäß einer Weiterbildung ist die Struktur der Stromzuleitung der Stromverteilungsstruktur geometrisch ähnlich. Das heißt, dass die Struktur der Stromzuleitung mittels einer Drehung, Spiegelung, Verschiebung, Streckung und/oder Stauchung auf die Stromverteilungsstruktur abgebildet werden kann. Beispielsweise entsprechen in der Stromverteilungsstruktur auftretende Winkel den Winkeln, die in der Stromzuleitung auftreten, und/oder Längen von Stromleitungsabschnitten der Stromverteilungsstruktur entsprechen Längen von Stromzuleitungsabschnitten der Stromzuleitung. Die geometrische Ähnlichkeit kann dazu beitragen, dass die Stromzuleitung von außen nicht von der Stromverteilungsstruktur unterscheidbar ist und/oder dass die Stromzuleitung einfach und/oder kostengünstig ausgebildet werden kann und/oder dass die Stromzuleitung gemeinsam mit der Stromverteilungsstruktur unter der Isolierungsstruktur ausgebildet werden kann.

Gemäß einer Weiterbildung ist die äußere Teilstruktur einstückig ausgebildet und weist mehrere geradlinige Stromverteilungsabschnitte auf, wobei die Stromzuleitung benachbart zu den Stromverteilungsabschnitten verläuft. Insbesondere verlaufen die Stromzuleitungsabschnitte benachbart zu den Stromverteilungsabschnitten. Dies kann auf einfache Weise dazu beitragen, dass die Struktur der Stromzuleitung zu der Stromverteilungsstruktur korrespondiert und/oder dass die Stromzuleitung von außen nicht von der

Stromverteilungsstruktur unterscheidbar ist und/oder dass die Stromzuleitung gemeinsam mit der Stromverteilungsstruktur unter der Isolierungsstruktur ausgebildet werden kann.

5 Gemäß einer Weiterbildung verläuft die Stromzuleitung lateral neben oder über den Stromverteilungsabschnitten. Insbesondere verlaufen die Stromzuleitungsabschnitte lateral neben oder über den Stromverteilungsabschnitten. Dies kann auf einfache Weise dazu beitragen, dass die Struktur der Stromzuleitung zu
10 der Stromverteilungsstruktur korrespondiert und/oder dass die Stromzuleitung von außen nicht von der Stromverteilungsstruktur unterscheidbar ist und/oder dass die Stromzuleitung gemeinsam mit der Stromverteilungsstruktur unter der Isolierungsstruktur ausgebildet werden kann.

15 Gemäß einer Weiterbildung verläuft die Stromzuleitung parallel zu den Stromverteilungsabschnitten. Insbesondere verlaufen die Stromzuleitungsabschnitte parallel zu den Stromverteilungsabschnitten. Dies kann auf einfache Weise
20 dazu beitragen, dass die Struktur der Stromzuleitung zu der Stromverteilungsstruktur korrespondiert und/oder dass die Stromzuleitung von außen nicht von der Stromverteilungsstruktur unterscheidbar ist und/oder dass die Stromzuleitung gemeinsam mit der Stromverteilungsstruktur
25 unter der Isolierungsstruktur ausgebildet werden kann.

Gemäß einer Weiterbildung ist die Stromzuleitung einstückig mit der inneren Teilstruktur ausgebildet. Beispielsweise kann die Stromzuleitung ursprünglich als Teil der
30 Stromverteilungsstruktur ausgebildet werden und dann von der äußeren Teilstruktur elektrisch isoliert werden. Dies kann dazu beitragen, dass die Stromzuleitung einfach ausgebildet werden kann.

35 Gemäß einer Weiterbildung ist das äußere Elektrodensegment zwischen dem lateralen Rand der ersten Elektrode und dem inneren Elektrodensegment ausgebildet. Dies ermöglicht, eine innere funktionelle Fläche, die das innere Elektrodensegment

aufweist, unabhängig von einer äußeren funktionellen Fläche, die das äußere Elektrodensegment aufweist, zu betreiben.

Gemäß einer Weiterbildung ist das innere Elektrodensegment in
5 lateraler Richtung von dem einen äußeren Elektrodensegment, einem weiteren äußeren Elektrodensegment und/oder mehreren äußeren Elektrodensegmenten umgeben. Dies ermöglicht, eine freistehende, also in allen Richtungen vom Rand beabstandete, innere funktionelle Fläche, die das innere Elektrodensegment
10 aufweist, unabhängig von einer äußeren funktionellen Fläche, die das äußere Elektrodensegment aufweist, zu betreiben.

Gemäß einer Weiterbildung sind ein Stromverteilungsabschnitt der Stromverteilungsstruktur und ein dazu nächstliegender
15 Stromzuleitungsabschnitt der Stromzuleitung von einem einstückigen Isolierungsstrukturabschnitt der Isolierungsstruktur bedeckt. Insbesondere ist bei einem Schnitt senkrecht zu der Erstreckungsrichtung des Stromverteilungsabschnitts und des Stromzuleitungsabschnitts
20 die entsprechende Schnittfläche des Isolierungsstrukturabschnitts einstückig ausgebildet. In anderen Worten wird die Isolierungsstruktur, die zum Isolieren der Stromverteilungsstruktur ausgebildet ist, auch zum Isolieren und Bedecken der Stromzuleitung verwendet,
25 wobei die Stromzuleitungsabschnitte derart nah bei den Stromverteilungsabschnitten verlaufen, dass diese und jene von demselben Isolierungsstrukturabschnitt isoliert und bedeckt sind. Dies kann auf einfache Weise dazu beitragen, dass die Struktur der Stromzuleitung zu der
30 Stromverteilungsstruktur korrespondiert und/oder dass die Stromzuleitung von außen nicht von der Stromverteilungsstruktur unterscheidbar ist.

Gemäß einer Weiterbildung ist ein Leitungsabschnitt der
35 Stromverteilungsstruktur von einem ersten Isolierungsstrukturabschnitt der Isolierungsstruktur bedeckt und ein dazu nächstliegender Stromzuleitungsabschnitt der Stromzuleitung ist von einem zweiten

Isolierungsstrukturabschnitt der Isolierungsstruktur bedeckt, wobei der erste und der zweite Isolierungsstrukturabschnitt körperlich voneinander getrennt sind. Insbesondere ist bei einem Schnitt senkrecht zu der Erstreckungsrichtung des Stromverteilungsabschnitts und des Stromzuleitungsabschnitts die entsprechende Schnittfläche des Isolierungsstrukturabschnitts zweistückig ausgebildet. In anderen Worten sind ein Stromzuleitungsabschnitt und ein benachbarter Stromverteilungsabschnitt von zwei verschiedenen Isolierungsstrukturabschnitten isoliert und bedeckt, wobei diese jedoch derart nah beieinander liegen können, dass sie von einem Nutzer von außen als ein einziger Isolierungsstrukturabschnitt wahrgenommen werden. Dies kann auf einfache Weise dazu beitragen, dass die Struktur der Stromzuleitung zu der Stromverteilungsstruktur korrespondiert und/oder dass die Stromzuleitung von außen nicht von der Stromverteilungsstruktur unterscheidbar ist.

Die Aufgabe wird gelöst gemäß einem weiteren Aspekt durch ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements. Bei dem Verfahren wird eine erste Elektrode bereitgestellt, die aufweist mindestens ein äußeres Elektrodensegment, das an einem lateralen Rand der ersten Elektrode ausgebildet ist, und mindestens ein inneres Elektrodensegment, das von dem Rand der ersten Elektrode beabstandet ausgebildet ist. Über der ersten Elektrode wird eine elektrisch leitfähige Stromverteilungsstruktur ausgebildet, die aufweist mindestens eine äußere Teilstruktur, die sich zumindest über das äußere Elektrodensegment erstreckt, und mindestens eine innere Teilstruktur, die sich zumindest über das innere Elektrodensegment erstreckt und die gegenüber der äußeren Teilstruktur elektrisch isoliert ist. Mindestens eine Stromzuleitung wird ausgebildet, die sich von dem Rand der äußeren Elektrode hin zu der inneren Teilstruktur erstreckt, die mit der inneren Teilstruktur elektrisch gekoppelt ist, die von der äußeren Teilstruktur elektrisch isoliert ist und deren Struktur zu der Stromverteilungsstruktur

korrespondiert. Eine Isolierungsstruktur wird über der Stromverteilungsstruktur und der Stromzuleitung ausgebildet. Eine organische funktionelle Schichtenstruktur wird über der ersten Elektrode, der Stromverteilungsstruktur, der
5 Stromzuleitung und der Isolierungsstruktur ausgebildet. Eine zweite Elektrode wird über der organischen funktionellen Schichtenstruktur ausgebildet.

Gemäß einer Weiterbildung wird die erste Elektrode zunächst
10 einstückig ausgebildet und dann so durchtrennt, dass die Elektrodensegmente ausgebildet werden. Dies kann auf einfache Weise dazu beitragen, das optoelektronische Bauelement mit den Elektrodensegmenten einfach und/oder kostengünstig auszubilden.

15
Gemäß einer Weiterbildung wird die Stromverteilungsstruktur ausgebildet, indem die Stromverteilungsstruktur zunächst einstückig ausgebildet wird und dann so durchtrennt wird, dass die Teilstrukturen ausgebildet werden. Dies kann auf
20 einfache Weise dazu beitragen, das optoelektronische Bauelement mit den Teilstrukturen einfach und/oder kostengünstig auszubilden.

Gemäß einer Weiterbildung wird die Stromzuleitung von der
25 Stromverteilungsstruktur gebildet. Beispielsweise wird zunächst die Stromverteilungsstruktur so ausgebildet, dass sie sich über den gesamten aktiven Bereich des optoelektronischen Bauelements erstreckt. Nachfolgend werden Stromverteilungsabschnitte der Stromverteilungsstruktur von
30 der restlichen Stromverteilungsstruktur derart elektrisch isoliert, beispielsweise werden Verbindungen der Stromverteilungsstruktur derart durchtrennt, dass die Teilstrukturen und die Stromzuleitung gebildet sind, wobei die Stromzuleitung und die innere Teilstruktur miteinander
35 verbunden bleiben und gegenüber der äußeren Teilstruktur elektrisch isoliert sind. Dies kann auf einfache Weise dazu beitragen, das optoelektronische Bauelement mit den Stromzuleitungen und/oder den Teilstrukturen einfach und/oder

kostengünstig auszubilden. Insbesondere kann die Stromzuleitung auf einfache Weise und/oder kostengünstig ausgebildet werden.

- 5 Gemäß einer Weiterbildung die Stromzuleitung zusätzlich zu der Stromverteilungsstruktur ausgebildet wird. Dies kann auf einfache Weise dazu beitragen, dass weitere innere funktionelle Fläche, die von anderen inneren funktionellen Flächen umgeben sind, ausgebildet und/oder unabhängig
10 betrieben werden können.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert.

- 15 Es zeigen:

- Figur 1 eine Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines optoelektronischen Bauelements,
- 20 Figur 2 eine Draufsicht auf einen optisch aktiven Bereich eines Ausführungsbeispiels eines optoelektronischen Bauelements,
- 25 Figur 3 eine Draufsicht auf einen optisch aktiven Bereich eines Ausführungsbeispiels eines optoelektronischen Bauelements,
- 30 Figur 4 eine Draufsicht auf einen optisch aktiven Bereich eines Ausführungsbeispiels eines optoelektronischen Bauelements in einem ersten Zustand während eines Verfahrens zum Herstellen des optoelektronischen Bauelements,
- 35 Figur 5 eine Draufsicht auf den optisch aktiven Bereich des optoelektronischen Bauelements gemäß Figur 4 in einem zweiten Zustand während des Verfahrens zum Herstellen des optoelektronischen Bauelements,

- Figur 6 eine Draufsicht auf den optisch aktiven Bereich des optoelektronischen Bauelements in einem dritten Zustand während des Verfahrens zum Herstellen des optoelektronischen Bauelements,
- 5
- Figur 7 eine Draufsicht auf den optisch aktiven Bereich des optoelektronischen Bauelements in einem alternativen dritten Zustand während des Verfahrens zum Herstellen des optoelektronischen Bauelements,
- 10
- Figur 8 eine detaillierte Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels einer Stromverteilungsstruktur;
- 15
- Figur 9 eine Draufsicht auf die Stromverteilungsstruktur gemäß Figur 8;
- Figur 10 eine detaillierte Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels einer Stromverteilungsstruktur;
- 20
- Figur 11 eine detaillierte Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels einer Stromverteilungsstruktur;
- 25
- Figur 12 eine Draufsicht auf die Stromverteilungsstruktur gemäß Figur 11;
- Figur 13 eine detaillierte Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines optoelektronischen Bauelements.
- 30

In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, die Teil dieser Beschreibung bilden und in denen zur Veranschaulichung spezifische Ausführungsbeispiele gezeigt sind, in denen die Erfindung ausgeübt werden kann. In dieser Hinsicht wird Richtungsterminologie wie etwa „oben“, „unten“, „vorne“,

35

„hinten“, „vorderes“, „hinteres“, usw. mit Bezug auf die Orientierung der beschriebenen Figur(en) verwendet. Da Komponenten von Ausführungsbeispielen in einer Anzahl verschiedener Orientierungen positioniert werden können, dient die Richtungsterminologie zur Veranschaulichung und ist auf keinerlei Weise einschränkend. Es versteht sich, dass andere Ausführungsbeispiele benutzt und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es versteht sich, dass die Merkmale der hierin beschriebenen verschiedenen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert werden können, sofern nicht spezifisch anders angegeben. Die folgende ausführliche Beschreibung ist deshalb nicht in einschränkendem Sinne aufzufassen, und der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung wird durch die angefügten Ansprüche definiert.

Im Rahmen dieser Beschreibung werden die Begriffe "verbunden", "angeschlossen" sowie "gekoppelt" verwendet zum Beschreiben sowohl einer direkten als auch einer indirekten Verbindung, eines direkten oder indirekten Anschlusses sowie einer direkten oder indirekten Kopplung. In den Figuren werden identische oder ähnliche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen, soweit dies zweckmäßig ist.

Ein optoelektronisches Bauelement kann ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Bauelement oder ein elektromagnetische Strahlung absorbierendes Bauelement sein. Ein elektromagnetische Strahlung absorbierendes Bauelement kann beispielsweise eine Solarzelle oder ein Photodetektor sein. Ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Bauelement kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Halbleiter-Bauelement sein und/oder als eine elektromagnetische Strahlung emittierende Diode, als eine organische elektromagnetische Strahlung emittierende Diode, als ein elektromagnetische Strahlung emittierender Transistor oder als ein organischer elektromagnetische Strahlung

emittierender Transistor ausgebildet sein. Die Strahlung kann beispielsweise Licht im sichtbaren Bereich, UV-Licht und/oder Infrarot-Licht sein. In diesem Zusammenhang kann das elektromagnetische Strahlung emittierende Bauelement
5 beispielsweise als Licht emittierende Diode (light emitting diode, LED) als organische Licht emittierende Diode (organic light emitting diode, OLED), als Licht emittierender Transistor oder als organischer Licht emittierender Transistor ausgebildet sein. Das Licht emittierende
10 Bauelement kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen Teil einer integrierten Schaltung sein. Weiterhin kann eine Mehrzahl von Licht emittierenden Bauelementen vorgesehen sein, beispielsweise untergebracht in einem gemeinsamen Gehäuse.

15

Fig.1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines optoelektronischen Bauelements 1, insbesondere eine organische Leuchtdiode (OLED).

20 Das optoelektronische Bauelement 1 weist einen Träger 12 auf. Auf dem Träger 12 ist eine optoelektronische Schichtenstruktur ausgebildet. Die optoelektronische Schichtenstruktur weist eine erste elektrisch leitfähige Schicht 14 auf, die einen ersten Kontaktabschnitt 16, einen
25 zweiten Kontaktabschnitt 18 und eine erste Elektrode 20 aufweist. Der Träger 12 mit der ersten elektrisch leitfähigen Schicht 14 kann als Substrat bezeichnet werden. Der zweite Kontaktabschnitt 18 ist mit der ersten Elektrode 20 der optoelektronischen Schichtenstruktur elektrisch gekoppelt.
30 Die erste Elektrode 20 ist von dem ersten Kontaktabschnitt 16 mittels einer elektrischen Isolierungsbarriere 21 elektrisch isoliert. Über der ersten Elektroden 20 ist eine optisch funktionelle Schichtenstruktur, beispielsweise eine organische funktionelle Schichtenstruktur 22, der
35 optoelektronischen Schichtenstruktur ausgebildet. Die organische funktionelle Schichtenstruktur 22 kann beispielsweise eine, zwei oder mehr übereinander ausgebildete Teilschichten aufweisen, wie weiter unten mit Bezug zu Figur

13 näher erläutert. Über der organischen funktionellen Schichtenstruktur 22 ist eine zweite elektrisch leitfähige Schicht, insbesondere eine zweite Elektrode 23 der optoelektronischen Schichtenstruktur ausgebildet, die
5 elektrisch mit dem ersten Kontaktabschnitt 16 gekoppelt ist.

Die erste Elektrode 20 dient beispielsweise als Anode oder Kathode der optoelektronischen Schichtenstruktur. Die zweite Elektrode 23 dient korrespondierend zu der ersten Elektrode
10 20 als Kathode bzw. Anode der optoelektronischen Schichtenstruktur.

Das optoelektronische Bauelement 1 ist segmentiert und weist ein äußeres Segment und ein inneres Segment auf. Das äußere
15 Segment bildet eine äußere funktionelle Fläche und das innere Segment bildet eine innere funktionelle Fläche. Das äußere Segment ist von einem äußeren Leuchtdiodenelement 50 gebildet. Das innere Segment ist von einem inneren Leuchtdiodenelement 52 gebildet. Das äußere
20 Leuchtdiodenelement 50 bildet einen lateralen Rand eines optisch aktiven Bereichs des optoelektronischen Bauelements 1. Das innere Leuchtdiodenelement 52 ist von dem lateralen Rand beabstandet. Das äußere Leuchtdiodenelement 50 ist zwischen dem inneren Leuchtdiodenelement 52 und dem lateralen
25 Rand ausgebildet. Die Leuchtdiodenelemente 50, 52 weisen voneinander getrennte Segmente der organischen funktionellen Schichtenstruktur 22 und voneinander getrennte Segmente der ersten Elektrode 20 auf. Insbesondere weist die erste Elektrode 20 ein äußeres Elektrodensegment 51 des äußeren
30 Leuchtdiodenelements 50 und ein inneres Elektrodensegment 53 des inneren Leuchtdiodenelements 52 auf. Falls das optoelektronische Bauelement 1 mehr oder weniger Segmente aufweist, so weist die erste Elektrode 20 entsprechend mehr bzw. weniger Elektrodensegmente 51, 53 auf. Die
35 Leuchtdiodenelemente 50, 52 teilen sich die zweite Elektrode 23, die nicht segmentiert ist. Die Elektrodensegmente 51, 53 sind mit nicht dargestellten verschiedenen, voneinander elektrisch isolierten, Bereichen des zweiten

Kontaktabschnitts 18 elektrisch gekoppelt, so dass die Leuchtdiodenelemente 50, 52 unabhängig voneinander betrieben werden können. Die Leuchtdiodenelemente 50, 52 sind elektrisch parallel geschaltet.

5

Über der ersten Elektrode 20 ist eine elektrisch leitfähige Stromverteilungsstruktur 60 ausgebildet. Die Stromverteilungsstruktur 60 ist in direktem körperlichen Kontakt zu der ersten Elektrode 20 ausgebildet. Die Stromverteilungsstruktur 60 dient zum Verteilen elektrischen Stroms über den optisch aktiven Bereich des optoelektronischen Bauelements. Die Stromverteilungsstruktur 60 kann auch als Busbar-Struktur bezeichnet werden.

10

15

Über der Stromverteilungsstruktur 60 ist eine Isolierungsstruktur 61 ausgebildet. Die Isolierungsstruktur 61 bedeckt die Stromverteilungsstruktur 60 und isoliert diese elektrisch gegenüber der organischen funktionellen Schichtenstruktur 22. Die Isolierungsstruktur 61 ist transparent ausgebildet. Für die Isolierungsstruktur 61 können transparente Materialien verwendet werden, beispielsweise photoaktive Polyimidlacke, Novolak Harze, und/oder Epoxidharze. Die transparenten Materialien können lediglich in manchen Wellenlängenbereichen transparent und in anderen Wellenlängenbereichen nicht transparent und/oder absorbierend sein. Die Stromverteilungsstruktur 60 und die Isolierungsstruktur 61 sind in Figur 1 zu besseren Veranschaulichung bezogen auf das gesamte optoelektronische Bauelement 1 relativ groß eingezeichnet. Tatsächlich können die Stromverteilungsstruktur 60 und/oder die Isolierungsstruktur 61 deutlich kleiner ausgebildet sein.

20

25

30

35

Über der zweiten Elektrode 23 und teilweise über dem ersten Kontaktabschnitt 16 und teilweise über dem zweiten Kontaktabschnitt 18 ist eine Verkapselungsschicht 24 der optoelektronischen Schichtenstruktur ausgebildet, die die optoelektronische Schichtenstruktur verkapselt. In der Verkapselungsschicht 24 sind über dem ersten Kontaktabschnitt

16 eine erste Ausnehmung der Verkapselungsschicht 24 und über dem zweiten Kontaktabschnitt 18 eine zweite Ausnehmung der Verkapselungsschicht 24 ausgebildet. In der ersten Ausnehmung der Verkapselungsschicht 24 ist ein erster Kontaktbereich 32
5 freigelegt und in der zweiten Ausnehmung der Verkapselungsschicht 24 ist ein zweiter Kontaktbereich 34 freigelegt.

Der erste Kontaktbereich 32 dient zum elektrischen
10 Kontaktieren des ersten Kontaktabschnitts 16 und der zweite Kontaktbereich 34 dient zum elektrischen Kontaktieren des zweiten Kontaktabschnitts 18.

Über der Verkapselungsschicht 24 ist eine Haftmittelschicht
15 36 ausgebildet. Über der Haftmittelschicht 36 ist ein Abdeckkörper 38 ausgebildet.

Die Haftmittelschicht 36 dient zum Befestigen des Abdeckkörpers 38 an der Verkapselungsschicht 24. Der
20 Abdeckkörper 38 dient zum Schützen des optoelektronischen Bauelements 1, beispielsweise vor mechanischen Krafteinwirkungen von außen. Ferner kann der Abdeckkörper 38 zum Verteilen und/oder Abführen von Hitze dienen, die in dem optoelektronischen Bauelement 1 erzeugt wird. Das Substrat
25 steht seitlich unter dem Abdeckkörper 38 hervor.

Alternativ kann das optoelektronische Bauelement 1 zwei oder mehr äußere Leuchtdiodenelemente 50 und entsprechende äußere Elektrodensegmente 51 und/oder zwei oder mehr innere
30 Leuchtdiodenelemente 52 und entsprechende innere Elektrodensegmente 53 aufweisen. Die Leuchtdiodenelemente 50, 52 können beispielsweise so ausgebildet sein, dass mit ihrer Hilfe Zeichen, Symbole, Ziffern, Buchstaben oder Bilder darstellbar sind. Ferner können innere Leuchtdiodenelemente
35 52 ausgebildet sein, die vollständig von anderen inneren Leuchtdiodenelementen 52 umgeben sind. Ferner kann bei den Leuchtdiodenelementen 50, 52 anstatt der ersten Elektrode 20 die zweite Elektrode 23 segmentiert sein und/oder die erste

Elektrode 20 kann nicht segmentiert und/oder einstückig ausgebildet sein. Ferner können die Leuchtdiodenelemente 50, 52 dieselbe organische funktionellen Schichtenstruktur 22 aufweisen. In anderen Worten kann die organische funktionelle Schichtenstruktur 22 nicht segmentiert sein und keine getrennten Segmente aufweisen. Beispielsweise kann die organische funktionelle Schichtenstruktur 22 von Leuchtdiodenelementen 50, 52 nicht getrennt sein, die bezüglich ihrer Farbe und Helligkeit ähnlich sind und/oder nur separat, also unabhängig voneinander an und aus geschaltet werden. Hingegen wird die segmentierte organische funktionelle Schichtenstruktur 22 bevorzugt, wenn die Leuchtdiodenelemente 50, 52 bezüglich ihrer Farbe und oder Helligkeit deutlich unterschiedlich ausgeführt werden, beispielsweise bei einer Helligkeitsabweichung mehr als 20%. Ferner kann die Isolierungsstruktur 61 nicht transparent ausgebildet sein. Ferner können das Substrat und der Abdeckkörper 38 an ihren Seitenkanten bündig oder nahezu bündig ausgebildet sein, wobei eine Kontaktierung der Kontaktbereiche 32, 34 beispielsweise über Ausnehmungen und/oder Löcher im Abdeckkörper 38 und/oder im Träger 12 erfolgen kann. Ferner kann auf den Träger 12 verzichtet werden und die erste elektrisch leitfähige Schicht 14 kann als Träger verwendet werden. Ferner kann auf den Abdeckkörper 38 verzichtet werden. Das optoelektronische Bauelement 1 kann beispielsweise flexibel ausgebildet sein.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf einen optisch aktiven Bereich eines Ausführungsbeispiels eines optoelektronischen Bauelements 1. Das optoelektronische Bauelement 1 kann beispielsweise weitgehend dem in Figur 1 gezeigten optoelektronischen Bauelement 1 entsprechend ausgebildet sein. Der optisch aktive Bereich ist der Bereich, in dem das optoelektronische Bauelement 1 elektromagnetische Strahlung, beispielsweise Licht, abstrahlt. Der optisch aktive Bereich ist in Draufsicht rechteckig ausgebildet. Ein lateraler Rand 55 des optisch aktiven Bereichs ist von dem äußeren Leuchtdiodenelement 50 und insbesondere von dem äußeren

Elektrodensegment 51 gebildet. Das innere Elektrodensegment 53 ist rechteckig ausgebildet. Das innere Leuchtdiodenelement 52 und insbesondere das innere Elektrodensegment 53 sind vollständig von dem äußeren Leuchtdiodenelement 50 bzw. der
5 äußeren Elektrode 51 umgeben. In anderen Worten ist die äußere Elektrode 51 zwischen der inneren Elektrode 53 und dem lateralen Rand 55 ausgebildet.

Die Isolierungsstruktur 61 erstreckt sich einstückig über den
10 gesamten optisch aktiven Bereich des optoelektronischen Bauelements 1. Die Stromverteilungsstruktur 60, die in Figur 2 von der Isolierungsstruktur 61 bedeckt ist, erstreckt sich nicht einstückig über den gesamten optisch aktiven Bereich des optoelektronischen Bauelements 1. Insbesondere weist die
15 Stromverteilungsstruktur 60 voneinander elektrisch isolierte Teilstrukturen auf, wie weiter unten näher erläutert. Außerdem sind unter der Isolierungsstruktur 61 noch eine oder mehrere Stromzuleitungen ausgebildet, wie weiter unten näher erläutert. Ein Nutzer des optoelektronischen Bauelements 1
20 nimmt von außen somit nur die Isolierungsstruktur 61 wahr, wie sie in Figur 2 gezeigt ist.

Die Isolierungsstruktur 61 bildet ein hexagonales Gitter mit einer Mehrzahl von regulären Sechsecken. Die
25 Isolierungsstruktur 61 kann beispielsweise von einem transparenten oder zumindest teilweise transparenten, also in einem Teilwellenlängenbereich transparenten, Material gebildet sein oder dieses aufweisen. Das Material kann beispielsweise photoaktive Polyimidlacke, Novolak Harze
30 und/oder Epoxidharze aufweisen. Die Struktur des inneren Leuchtdiodenelements 52 und/oder des inneren Elektrodensegments 53 ist von der Isolierungsstruktur 61 unabhängig. In anderen Worten korrespondieren die Struktur des inneren Elektrodensegments 53 und die Isolierungsstruktur
35 61 nicht zueinander.

Das äußere Leuchtdiodenelement 50 bildet eine äußere funktionelle Fläche. Das innere Leuchtdiodenelement 52 bildet

eine innere funktionelle Fläche, die in Figur 2 schraffiert dargestellt ist. Die äußere funktionelle Fläche und die innere funktionelle Fläche dienen im Betrieb des optoelektronischen Bauelements 1 zum Emittieren elektromagnetischer Strahlung, beispielsweise von Licht. Der Nutzer des optoelektronischen Bauelements 1 nimmt im Betrieb des optoelektronischen Bauelements 1 die innere und/oder die äußere funktionelle Fläche als Leuchtfläche wahr. Im Betrieb des optoelektronischen Bauelements 1 kann die innere funktionelle Fläche unabhängig von der äußeren funktionellen Fläche Bereichs betrieben, beispielsweise angesteuert und/oder geregelt, werden. Beispielsweise kann das optoelektronische Bauelement 1 so angesteuert werden, dass lediglich die innere funktionelle Fläche leuchtet oder dass lediglich die äußere funktionelle Fläche leuchtet oder dass beide Flächen gleichzeitig oder abwechselnd, beispielsweise alternierend oder zeitlich überlappend, leuchten.

Alternativ kann die Isolierungsstruktur 61 Isolierungsstruktur 61 Vielecke mit weniger als sechs Ecken, beispielsweise drei, vier oder fünf Ecken oder mit mehr als sechs Ecken aufweisen. Ferner können das innere Leuchtdiodenelement 52 und/oder das äußere Leuchtdiodenelement 50 eine andere Form aufweisen, beispielsweise ein Polygon mit mehr oder weniger als vier Ecken oder eine rundliche Form, beispielsweise ein Oval oder einen Kreis. Ferner kann das innere Leuchtdiodenelement 52 und/oder das innere Elektrodensegment 53 die Form eines Zeichens, eines Symbols, eines Buchstabens, einer Ziffer, und/oder eines Bildes haben. Ferner können mehrere innere Leuchtdiodenelemente 52 ausgebildet sein, mit deren Hilfe ein Schriftzug und/oder eine Zahl darstellbar sind. Ferner können die äußere funktionelle Fläche und/oder die innere funktionelle Fläche im Betrieb des optoelektronischen Bauelements 1 zum Absorbieren elektromagnetischer Strahlung, beispielsweise von zum Detektieren von Licht oder zum Erzeugen von Energie, dienen.

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf einen optisch aktiven Bereich eines Ausführungsbeispiels eines optoelektronischen Bauelements, das beispielsweise weitgehend dem im Vorhergehenden erläuterten optoelektronischen Bauelement 1 entsprechend ausgebildet ist. Bei dem optoelektronischen Bauelement 1 korrespondiert die Struktur des inneren Elektrodensegments 53 zu der Isolierungsstruktur 61. Insbesondere verläuft ein Rand des inneren Elektrodensegments 53 entlang und/oder parallel zu der Isolierungsstruktur 61. Somit korrespondiert die Struktur der inneren funktionellen Fläche zu der Isolierungsstruktur 61.

Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf einen optisch aktiven Bereich eines Ausführungsbeispiels eines optoelektronischen Bauelements, das beispielsweise weitgehend dem in Vorhergehenden erläuterten optoelektronischen Bauelement 1 entspricht, während eines Verfahrens zum Herstellen des optoelektronischen Bauelements 1. Insbesondere zeigt Figur 4 einen ersten Zustand des optoelektronischen Bauelements 1, in dem die erste Elektrode 20 flächig und nicht segmentiert ausgebildet ist. Die Stromverteilungsstruktur 60 ist über, insbesondere auf der ersten Elektrode 20 ausgebildet. Die Stromverteilungsstruktur 60 bildet in dem ersten Zustand ein zusammenhängendes Netzwerk über der ersten Elektrode 20. Die Stromverteilungsstruktur 60 kann auch als hexagonales Busbargitter bezeichnet werden.

Die Stromverteilungsstruktur 60 ist von einer Vielzahl von Stromverteilungsabschnitten 80 gebildet. Die Stromverteilungsabschnitte 80 sind geradlinig und schließen paarweise einen Winkel von je 120° ein. Die Stromverteilungsabschnitte 80 bilden ein hexagonales Gitter mit einer Mehrzahl von regulären Sechsecken. Die Struktur der Stromverteilungsstruktur 60 spiegelt sich in der Isolierungsstruktur 61 wieder, da die Isolierungsstruktur 61 die Stromverteilungsstruktur 60 bedeckt. Die Stromverteilungsstruktur 60 und die Isolierungsstruktur 61 korrespondieren zueinander.

Die Stromverteilungsabschnitte 80 weisen ein Metall auf oder sind davon gebildet. Das Metall kann beispielsweise Silber, Kupfer, Gold und/oder Aluminium aufweisen. Alternativ oder
5 zusätzlich können die Stromverteilungsabschnitte 80 Kohlenstoffnanoröhren, beispielsweise Einzelwand- oder Mehrwand-Kohlenstoffnanoröhren, und/oder ein elektrisch leitfähiges Metalloxid, beispielsweise Indiumzinnoxid, Indiumzinkoxid, Zinkoxid, und/oder Nickeloxid aufweisen oder
10 davon gebildet sein. Die Stromverteilungsstruktur 60 kann als Metallisierung der ersten Elektrode 20 ausgeführt sein. Die Stromverteilungsstruktur 60 kann senkrecht zu Zeichenebene eine Höhe von beispielsweise 700 nm aufweisen. Die Stromverteilungsstruktur 60 kann parallel zur Zeichenebene
15 eine Breite von beispielsweise ... aufweisen. Gegebenenfalls kann die Isolierungsstruktur senkrecht zur Zeichenebene eine Höhe von 10 µm aufweisen. Die Isolierungsstruktur kann parallel zur Zeichenebene eine Breite von beispielsweise ... aufweisen.

20

Nachfolgend kann die Isolierungsstruktur 61 über der Stromverteilungsstruktur 60 ausgebildet werden.

Fig. 5 zeigt eine Draufsicht auf den optisch aktiven Bereich
25 des optoelektronischen Bauelements 1 gemäß Figur 4 während des Verfahrens zum Herstellen des optoelektronischen Bauelements 1, und zwar in einem zweiten Zustand. Insbesondere zeigt Figur 5 die erste Elektrode 20 mit der Stromverteilungsstruktur 60 gemäß Fig. 4, wobei die
30 Stromverteilungsstruktur 60 und gegebenenfalls die Isolierungsstruktur 61 stellenweise durchtrennt, beispielsweise geschnitten ist.

Die Stromverteilungsstruktur 60 ist derart durchtrennt, dass
35 von der ursprünglichen Stromverteilungsstruktur 60 eine Stromzuleitung 62, eine äußere Teilstruktur 64 und eine innere Teilstruktur 66 gebildet sind. Die innere Teilstruktur 66 ist in sich zusammenhängend, einstückig und gegebenenfalls

unter der Isolierungsstruktur 61 ausgebildet. Die äußere Teilstruktur 64 ist in sich zusammenhängend, einstückig und gegebenenfalls unter der Isolierungsstruktur 61 ausgebildet. Die Stromzuleitung 62 ist in sich zusammenhängend, einstückig und gegebenenfalls unter der Isolierungsstruktur 61 ausgebildet. Die Stromzuleitung 62 und die innere Teilstruktur 66 sind zusammenhängend und einstückig ausgebildet. Die Stromzuleitung 62 und die innere Teilstruktur 66 sind elektrisch miteinander gekoppelt. Die Stromzuleitung 62 und die innere Teilstruktur 66 sind von der äußeren Teilstruktur 64 elektrisch isoliert.

Die Stromzuleitung 62 weist mehrere Stromzuleitungsabschnitte 82 auf oder ist von diesen gebildet. Die Stromzuleitungsabschnitte 82 sind ursprünglich, also vor dem Durchtrennen der Stromverteilungsstruktur 60, von den Stromverteilungsabschnitten 80 gebildet und werden nach dem Durchtrennen als Stromzuleitungsabschnitte 82 bezeichnet. Die Struktur der Stromzuleitung 62 korrespondiert zu der Stromverteilungsstruktur 60. Insbesondere ist die Struktur der Stromzuleitung 62 der Stromverteilungsstruktur 60 geometrisch ähnlich. Insbesondere kann die Struktur der Stromzuleitung 62 mathematisch mittels Drehung, Spiegelung und/oder Verschiebung auf die Stromverteilungsstruktur 60 abgebildet werden. Insbesondere sind die Stromzuleitungsabschnitte 82 geradlinig ausgebildet und schließen paarweise je einen Winkel von 120° ein. Insbesondere sind die Stromzuleitungsabschnitte 82 parallel zu den Stromverteilungsabschnitten 80 ausgebildet.

Falls die Isolierungsstruktur 61 noch nicht ausgebildet ist, so kann diese nun über der Stromverteilungsstruktur 60, insbesondere über der inneren Teilstruktur 66 und der äußeren Teilstruktur 64, und über der Stromzuleitung 62 ausgebildet werden.

Fig. 6 zeigt den optisch aktiven Bereich des optoelektronischen Bauelements 1 gemäß Fig. 5 in einem

dritten Zustand während des Verfahrens. Die erste Elektrode 20 ist entlang des Pfades 90 durchtrennt, insbesondere geschnitten. Die Struktur des Pfades 90 korrespondiert im Bereich der Stromzuleitung 62 zu der Struktur der
5 Stromzuleitung 62 und der Stromverteilungsstruktur 60. Insbesondere ist die Struktur des Pfades 90 im Bereich der Stromzuleitung 62 zu der Struktur der Stromzuleitung 62 und der Stromverteilungsstruktur 60 geometrisch ähnlich. Insbesondere verläuft der Pfad 90 im Bereich der
10 Stromzuleitung 62 lateral neben, benachbart und parallel zu der Stromzuleitung 62.

Die Struktur des Pfades 90 korrespondiert zwischen der inneren Elektrode 53 und der äußeren Elektrode 51 nicht zu
15 der Struktur der Stromzuleitung 62 und der Stromverteilungsstruktur 60. Insbesondere ist die Struktur des Pfades 90 zwischen der inneren Elektrode 53 und der äußeren Elektrode 51 zu der Struktur der Stromzuleitung 62 und der Stromverteilungsstruktur 60 geometrisch nicht
20 ähnlich. Der Pfad 90 verläuft zwischen der inneren Elektrode 53 und der äußeren Elektrode 51 unabhängig von der Stromverteilungsstruktur 60.

Das Durchtrennen der ersten Elektrode 20 kann auch als
25 Segmentieren der ersten Elektrode 20 bezeichnet werden. Aufgrund des Durchtrennens sind die äußere Elektrode 51 und die innere Elektrode 53 elektrisch voneinander isoliert. Außerdem ist die Stromzuleitung 62 von der äußeren Elektrode 51 elektrisch isoliert. Ferner definiert das Segmentieren die
30 Struktur der inneren funktionellen Fläche und die Struktur der äußeren funktionellen Fläche. Mittels der in Figur 6 dargestellten Struktur werden die in Figur 2 dargestellten funktionellen Flächen erzeugt. Optional können das Durchtrennen der ersten Elektrode 20 und das Durchtrennen der
35 Stromverteilungsstruktur 60 in einem Arbeitsdurchgang, also mit einem Schnitt, durchgeführt werden.

Falls die Isolierungsstruktur 61 noch nicht ausgebildet ist, so kann diese nun über der Stromverteilungsstruktur 60, insbesondere über der inneren Teilstruktur 66 und der äußeren Teilstruktur 64, und über der Stromzuleitung 62 ausgebildet werden.

Fig. 7 zeigt den optisch aktiven Bereich des optoelektronischen Bauelements 1 gemäß Figur 5 in einem alternativen dritten Zustand während des Verfahrens, in dem ausgehend von dem in Figur 5 dargestellten zweiten Zustand die erste Elektrode 20 entlang des Pfades 90 durchtrennt ist. Die Struktur des Pfades 90 korrespondiert im Bereich der Stromzuleitung 62 und zwischen der inneren Elektrode 53 und der äußeren Elektrode 51 zu der Struktur der Stromzuleitung 62 und der Stromverteilungsstruktur 60. Insbesondere ist die Struktur des Pfades 90 im Bereich der Stromzuleitung 62 und zwischen der inneren Elektrode 53 und der äußeren Elektrode 51 zu der Struktur der Stromzuleitung 62 und der Stromverteilungsstruktur 60 geometrisch ähnlich. Insbesondere verläuft der Pfad 90 im Bereich der Stromzuleitung 62 und zwischen der inneren Elektrode 53 und der äußeren Elektrode 51 lateral neben, benachbart und parallel zu der Stromzuleitung 62 bzw. der Stromverteilungsstruktur 60.

Das Durchtrennen der ersten Elektrode 20 kann auch als Segmentieren der ersten Elektrode 20 bezeichnet werden. Aufgrund des Durchtrennens sind die äußere Elektrode 51 und die innere Elektrode 53 elektrisch voneinander isoliert. Außerdem ist die Stromzuleitung 62 von der äußeren Elektrode 51 elektrisch isoliert. Ferner definiert das Segmentieren die Struktur der inneren funktionellen Fläche und die Struktur der äußeren funktionellen Fläche. Mittels der in Figur 7 dargestellten Struktur werden die in Figur 3 dargestellten funktionellen Flächen erzeugt. Optional können das Durchtrennen der ersten Elektrode 20 und das Durchtrennen der Stromverteilungsstruktur 60 in einem Arbeitsdurchgang, also mit einem Schnitt, durchgeführt werden.

Falls die Isolierungsstruktur 61 noch nicht ausgebildet ist, so kann diese nun über der Stromverteilungsstruktur 60, insbesondere über der inneren Teilstruktur 66 und der äußeren Teilstruktur 64, und über der Stromzuleitung 62 ausgebildet werden.

Bei den im Vorhergehenden erläuterten Verfahren zum Herstellen des optoelektronischen Bauelements 1 wird die Stromverteilungsstruktur 60 insofern zum Herstellen der Stromzuleitung 62 verwendet, dass die Stromzuleitung 62 von ursprünglich zu der Stromverteilungsstruktur 60 gehörenden Stromverteilungsabschnitten 80 gebildet wird. Dies bewirkt automatisch, dass die Struktur der Stromzuleitung 62 zu der Stromverteilungsstruktur 60 korrespondiert. In den nachfolgend beschriebenen Figuren 8 bis 12 werden im Unterschied dazu Ausführungsbeispiele des optoelektronischen Bauelements 1 beschrieben, bei denen die Stromzuleitung 62 zusätzlich zu der Stromverteilungsstruktur 60 ausgebildet wird. Auch bei diesen Ausführungsbeispielen wird die Stromzuleitung 62 so ausgebildet, dass die Struktur der Stromzuleitung 62 zu der Stromverteilungsstruktur 60 korrespondiert.

Dass die Struktur der Stromzuleitung 62 zu der Stromverteilungsstruktur 60 korrespondiert, bedeutet beispielsweise, dass die Struktur der Stromzuleitung 62 zu der Struktur der Stromverteilungsstruktur 60 geometrisch ähnlich ist, dass die Stromzuleitungsabschnitte 82 der Stromzuleitung 62 benachbart zu den Stromverteilungsabschnitten 80 der Stromverteilungsstruktur 60 ausgebildet sind, dass die Stromzuleitungsabschnitte 82 parallel zu den Stromverteilungsabschnitten 80 ausgebildet sind, dass die Stromzuleitungsabschnitte 82 lateral neben oder senkrecht über den Stromverteilungsabschnitten 80 ausgebildet sind, dass die Stromzuleitungsabschnitte 82 so nah bei den Stromverteilungsabschnitten 80 ausgebildet sind, dass diese von dem Nutzer des optoelektronischen Bauelements 1 von außen nicht als Einzelelemente auflösbar sind und/oder

dass sie unter einem Isolierungsstrukturabschnitt der Isolierungsstruktur 61 angeordnet sind und/oder die Stromzuleitung 62 von der Isolierungsstruktur 61 zum elektrischen Isolieren der Stromverteilungsstruktur 60
5 bedeckt ist.

Fig. 8 zeigt eine detaillierte Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels einer Stromverteilungsstruktur 60. Die Stromverteilungsstruktur 60 kann in Draufsicht beispielsweise
10 gemäß den in den Figuren 2, 3 und 4 gezeigten Stromverteilungsstrukturen 60 ausgebildet sein. Die Stromverteilungsstruktur 60 weist den Stromverteilungsabschnitt 80 auf. Der Stromverteilungsabschnitt 80 ist von einem
15 Isolierungsstrukturabschnitt 84 bedeckt. Der Isolierungsstrukturabschnitt 84 ist Teil einer Isolierungsstruktur 61, die sich über die gesamte Stromverteilungsstruktur 60 erstreckt. Der Stromverteilungsabschnitt 80 ist auf der Elektroden-
20 schicht 14 ausgebildet. Der Isolierungsstrukturabschnitt 84 weist senkrecht zur Zeichenebene eine Länge auf, die kleiner ist als eine in der Zeichenebene liegende Breite des Isolierungsstrukturabschnitts 84.

25 Die Stromzuleitung 62 weist einen Stromzuleitungsabschnitt 82 auf, der von einem elektrisch leitfähigen Material gebildet ist. Der Stromzuleitungsabschnitt 82 ist zusätzlich zu dem Stromverteilungsabschnitt 80 ausgebildet. Der Stromzuleitungsabschnitt 82 ist auf der Elektroden-
30 schicht 14 ausgebildet. Der Stromzuleitungsabschnitt 82 ist lateral neben dem Stromverteilungsabschnitt 80 angeordnet und zwar benachbart zu diesem und derart nahe, dass sie von demselben Isolierungsstrukturabschnitt 84 bedeckt sind. Ferner sind der Stromzuleitungsabschnitt 82 und der Stromverteilungsabschnitt
35 80 benachbart und parallel zueinander ausgebildet. Somit ist die Struktur der Stromzuleitung 62 korrespondierend zu der Stromverteilungsstruktur 60 ausgebildet.

Bei dem fertiggestellten optoelektronischen Bauelement 1 ist von außen lediglich die in der Regel nicht transparente Isolierungsstruktur 61 zu erkennen. Die Isolierungsstruktur 61 ist unabhängig von der Stromzuleitung 62 zum elektrischen Isolieren der Stromverteilungsstruktur 60 ausgebildet. Daher stellt das Ausbilden der Stromzuleitung 62 unter derselben Isolierungsstruktur 84 wie die Stromverteilungsstruktur 60 keine weitere optische Einschränkung der entsprechenden funktionellen Fläche des optoelektronischen Bauelements 1 dar.

Optional können noch eine, zwei oder mehr elektrische Leitungen, beispielsweise Stromzuleitungen, nebeneinander und unter demselben Isolierungsstrukturabschnitt 84 angeordnet sein.

Fig. 9 zeigt eine Draufsicht auf die Stromverteilungsstruktur 60 gemäß Fig. 8.

Die Stromverteilungsstruktur 60 kann senkrecht zu Zeichenebene eine Höhe von beispielsweise 700 nm aufweisen. Die Stromverteilungsstruktur 60 kann parallel zur Zeichenebene eine Breite von beispielsweise ... aufweisen. Gegebenenfalls kann die Isolierungsstruktur senkrecht zur Zeichenebene eine Höhe von 10 μm aufweisen. Die Isolierungsstruktur 61 kann beispielsweise von einem transparenten oder zumindest teilweise transparenten, also in einem Teilwellenlängenbereich transparenten, Material gebildet sein oder dieses aufweisen. Das Material kann beispielsweise photoaktive Polyimidlacke, Novolak Harze und/oder Epoxidharze aufweisen.

Fig. 10 zeigt eine detaillierte Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels der Stromverteilungsstruktur 60. Die Stromverteilungsstruktur 60 kann in Draufsicht beispielsweise gemäß den in den Figuren 2, 3 und 4 gezeigten Stromverteilungsstrukturen 60 entsprechend ausgebildet sein. Die Stromverteilungsstruktur 60 und die Stromzuleitung 62

sind weitgehend der in Fig. 8 gezeigten Stromzuführung und Stromzuleitung 62 entsprechend ausgebildet, wobei der Stromverteilungsabschnitt 80 von einem ersten Isolierungsstrukturabschnitt 86 bedeckt und elektrisch isoliert ist und der Stromzuleitungsabschnitt 82 von einem zweiten Isolierungsstrukturabschnitt 88 bedeckt und elektrisch isoliert ist. Der erste und der zweite Isolierungsstrukturabschnitt 86, 88 sind körperlich voneinander getrennt. Der erste und der zweite Isolierungsstrukturabschnitt 86, 88 sind jedoch derart nah beieinander angeordnet, dass sie von einem Nutzer des optoelektronischen Bauelements 1 von außen als einstückige Struktur wahrgenommen werden und nicht als getrennte Strukturen aufgelöst werden können. Ferner sind der Stromzuleitungsabschnitt 82 und der Stromverteilungsabschnitt 80 benachbart und parallel zueinander ausgebildet. Somit ist die Struktur der Stromzuleitung 62 korrespondierend zu der Stromverteilungsstruktur 60 ausgebildet.

Optional können noch eine, zwei oder mehr elektrische Leitungen, beispielsweise Stromzuleitungen, nebeneinander und unter weiteren Isolierungsstrukturabschnitten angeordnet sein.

Fig. 11 zeigt eine detaillierte Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels der Stromverteilungsstruktur 60. Die Stromverteilungsstruktur 60 kann in Draufsicht beispielsweise gemäß den in den Figuren 2, 3 und 4 gezeigten Stromverteilungsstrukturen 60 ausgebildet sein. Die Stromverteilungsstruktur 60 und die Stromzuleitung 62 sind weitgehend der in Figur 8 gezeigten Stromverteilungsstruktur 60 bzw. Stromzuleitung 62 entsprechend ausgebildet, wobei der Stromzuleitungsabschnitt 82 senkrecht über dem Stromverteilungsabschnitt 80 ausgebildet ist. Ferner sind der Stromzuleitungsabschnitt 82 und der Stromverteilungsabschnitt 80 benachbart und parallel zueinander ausgebildet. Somit ist die Struktur der Stromzuleitung 62 korrespondierend zu der Stromverteilungsstruktur 60 ausgebildet. In Draufsicht auf

den optisch aktiven Bereich ist die Stromzuleitung 62 nicht als zu der Stromverteilungsstruktur 60 zusätzliche Struktur erkennbar.

5 Das Ausbilden der Stromzuleitung 62 über der Stromverteilungsstruktur 60 kann beispielsweise mittels Druckens erfolgen. Beispielsweise können nacheinander und übereinander der Stromverteilungsabschnitt 80, dann das Material des Isolierungsstrukturabschnitts 84 und dann der
10 Stromzuleitungsabschnitt 82 mittels Druckens ausgebildet werden, beispielsweise mittels Tintenstrahldruck, Siebdruck oder Rakeln.

Optional können noch eine, zwei oder mehr elektrische
15 Leitungen, beispielsweise Stromzuleitungen, übereinander und unter demselben Isolierungsstrukturabschnitt 84 angeordnet sein.

Fig. 12 zeigt eine Draufsicht auf die
20 Stromverteilungsstruktur 60 gemäß Fig. 11.

Die Stromverteilungsstruktur 60 kann senkrecht zu Zeichenebene eine Höhe von beispielsweise 700 nm aufweisen. Die Stromverteilungsstruktur 60 kann parallel zur
25 Zeichenebene eine Breite von beispielsweise ... aufweisen. Gegebenenfalls kann die Isolierungsstruktur senkrecht zur Zeichenebene eine Höhe von 10 μm aufweisen. Die Isolierungsstruktur 61 kann beispielsweise von einem transparenten oder zumindest teilweise transparenten, also in
30 einem Teilwellenlängenbereich transparenten, Material gebildet sein oder dieses aufweisen. Das Material kann beispielsweise photoaktive Polyimidlacke, Novolak Harze und/oder Epoxidharze aufweisen.

35 Wird davon ausgegangen, dass die innere funktionelle Fläche ca. 10 cm^2 aufweist und eine Stromdichte von $2,5\text{ mA/cm}^2$ benötigt, sollte die Stromzuleitung 62 einen Strom von 25 mA bei 6V problemlos transportieren können. Lässt man einen

Spannungsabfall von beispielsweise 0,125 Volt zu, so ergibt sich ein maximal zulässiger Widerstand von 4 Ohm ($R=U/I$; $125V/25A = 5 \text{ Ohm}$). Der Widerstand einer Leiterbahn kann mittels $R = \rho \cdot \text{Länge} / \text{Querschnittsfläche}$ berechnet werden, wobei ρ der spezifische Widerstand des Leiterbahnmaterials ist. Für Aluminium gilt $\rho_{\text{Alu}} = 2,6510 \cdot 10^{-2} \text{ Ohm mm}^2/\text{m}$.

Eine Stromzuleitung 62, die aus Aluminium gebildet ist und deren Stromzuleitungsabschnitte 82 unter denselben Isolierungsstrukturabschnitten 84 ausgebildet sind wie die entsprechenden Stromverteilungsabschnitte 80, mit 70 μm Breite, einer Höhe von 4,5 μm und einer Länge von 5 cm hat einen Widerstand von 4.2 Ohm und ermöglicht ein Bestromen von inneren funktionellen Flächen, beispielsweise innenliegenden Leuchtflächen.

Eine herkömmliche Stromverteilungsstruktur 60, insbesondere ein Busbar, hat beispielsweise eine Metallisierungshöhe von 700 nm, und eine entsprechende Isolierungsstruktur 61 hat über der Stromverteilungsstruktur 60 eine Höhe von ca. 10 μm . Wird die Höhe der Isolierungsstruktur 61 über der Stromverteilungsstruktur 60 demgegenüber etwas reduziert und die Metallisierung der Stromverteilungsstruktur dicker ausgeführt so ist es ohne Probleme möglich in den gleichen Außendimensionen die benötigte Leitfähige Struktur unterzubringen.

Eine weitere Entspannung der Situation tritt ein, falls man die Leuchtfläche über mehrere unter der Isolierungsstruktur 61 versteckte Stromzuleitungen 62 bestromt. Werden beispielsweise vier Stromzuleitungen 62 statt einer Stromzuleitung 62 für eine innere funktionelle Fläche verwendet, entspannt sich die Situation deutlich. Da dies dann eine Parallelschaltung von Stromzuleitungen 62 ist, kann pro Stromzuleitung 62 ein Widerstand von 20 Ohm angesetzt werden, um insgesamt die erlaubten 5 Ohm zu erreichen. Dies würde für Aluminium bereits bei einer Höhe von 1,4 μm und einer Breite von 5 μm erreicht. Durch die Verwendung von

Kupfer ($1,678 \cdot 10^{-2} \text{ mm}^2/\text{m}$) oder Silber ($1,587 \cdot 10^{-2} \text{ mm}^2/\text{m}$) lässt sich die benötigte Querschnittsfläche um weitere 60% senken.

- 5 **Fig. 13** zeigt eine detaillierte Schnittdarstellung einer Schichtstruktur eines Ausführungsbeispiels eines optoelektronischen Bauelementes, beispielsweise des im Vorhergehenden erläuterten optoelektronischen Bauelements 1, beispielsweise eines der Leuchtdiodenelemente 50, 52, wobei
- 10 in Figur 13 die Stromverteilungsstruktur 60, die Isolierungsstruktur 61 und die Stromzuleitung 62 nicht dargestellt sind. Das optoelektronische Bauelement 1 kann als Top-Emitter und/oder Bottom-Emitter ausgebildet sein. Falls das optoelektronische Bauelement 1 als Top-Emitter und
- 15 Bottom-Emitter ausgebildet ist, kann das optoelektronische Bauelement 1 als optisch transparentes Bauelement, beispielsweise eine transparente organische Leuchtdiode, bezeichnet werden.
- 20 Das optoelektronische Bauelement 1 weist den Träger 12 und einen aktiven Bereich über dem Träger 12 auf. Zwischen dem Träger 12 und dem aktiven Bereich kann eine erste nicht dargestellte Barrierschicht, beispielsweise eine erste Barrieredünnschicht, ausgebildet sein. Der aktive Bereich
- 25 weist die erste Elektrode 20, die organische funktionelle Schichtenstruktur 22 und die zweite Elektrode 23 auf. Über dem aktiven Bereich ist die Verkapselungsschicht 24 ausgebildet. Die Verkapselungsschicht 24 kann als zweite Barrierschicht, beispielsweise als zweite
- 30 Barrieredünnschicht, ausgebildet sein. Über dem aktiven Bereich und gegebenenfalls über der Verkapselungsschicht 24, ist der Abdeckkörper 38 angeordnet. Der Abdeckkörper 38 kann beispielsweise mittels der Haftmittelschicht 36 auf der Verkapselungsschicht 24 angeordnet sein.
- 35 Der aktive Bereich ist ein elektrisch aktiver Bereich und/oder ein Teil des optisch aktiven Bereichs. Der aktive Bereich ist beispielsweise der Bereich des optoelektronischen

Bauelements 1, in dem elektrischer Strom zum Betrieb des optoelektronischen Bauelements 1 fließt und/oder in dem elektromagnetische Strahlung erzeugt oder absorbiert wird.

- 5 Die organische funktionelle Schichtenstruktur 22 kann ein, zwei oder mehr funktionelle Schichtenstruktur-Einheiten und eine, zwei oder mehr Zwischenschichten zwischen den Schichtenstruktur-Einheiten aufweisen.
- 10 Der Träger 12 kann transluzent oder transparent ausgebildet sein. Der Träger 12 dient als Trägerelement für elektronische Elemente oder Schichten, beispielsweise lichtemittierende Elemente. Der Träger 12 kann beispielsweise Glas, Quarz, und/oder ein Halbleitermaterial oder irgendein anderes
- 15 geeignetes Material aufweisen oder daraus gebildet sein. Ferner kann der Träger 12 eine Kunststofffolie oder ein Laminat mit einer oder mit mehreren Kunststofffolien aufweisen oder daraus gebildet sein. Der Kunststoff kann ein oder mehrere Polyolefine aufweisen. Ferner kann der
- 20 Kunststoff Polyvinylchlorid (PVC), Polystyrol (PS), Polyester und/oder Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalat (PET), Polyethersulfon (PES) und/oder Polyethylenaphthalat (PEN) aufweisen. Der Träger 12 kann ein Metall aufweisen oder daraus gebildet sein, beispielsweise Kupfer, Silber, Gold,
- 25 Platin, Eisen, beispielsweise eine Metallverbindung, beispielsweise Stahl. Der Träger 12 kann als Metallfolie oder metallbeschichtete Folie ausgebildet sein. Der Träger 12 kann ein Teil einer Spiegelstruktur sein oder diese bilden. Der Träger 12 kann einen mechanisch rigiden Bereich und/oder
- 30 einen mechanisch flexiblen Bereich aufweisen oder derart ausgebildet sein.

- Die erste Elektrode 20 kann als Anode oder als Kathode ausgebildet sein. Die erste Elektrode 20 kann transluzent
- 35 oder transparent ausgebildet sein. Die erste Elektrode 20 weist ein elektrisch leitfähiges Material auf, beispielsweise Metall und/oder ein leitfähiges transparentes Oxid (transparent conductive oxide, TCO) oder einen

Schichtenstapel mehrerer Schichten, die Metalle oder TCOs aufweisen. Die erste Elektrode 20 kann beispielsweise einen Schichtenstapel einer Kombination einer Schicht eines Metalls auf einer Schicht eines TCOs aufweisen, oder umgekehrt. Ein
5 Beispiel ist eine Silberschicht, die auf einer Indium-Zinn-Oxid-Schicht (ITO) aufgebracht ist (Ag auf ITO) oder ITO-Ag-ITO Multischichten.

Als Metall können beispielsweise Ag, Pt, Au, Mg, Al, Ba, In,
10 Ca, Sm oder Li, sowie Verbindungen, Kombinationen oder Legierungen dieser Materialien verwendet werden.

Transparente leitfähige Oxide sind transparente, leitfähige Materialien, beispielsweise Metalloxide, wie beispielsweise
15 Zinkoxid, Zinnoxid, Cadmiumoxid, Titanoxid, Indiumoxid, oder Indium-Zinn-Oxid (ITO). Neben binären Metallsauerstoffverbindungen, wie beispielsweise ZnO, SnO₂, oder In₂O₃ gehören auch ternäre Metallsauerstoffverbindungen, wie beispielsweise AlZnO, Zn₂SnO₄, CdSnO₃, ZnSnO₃, MgIn₂O₄,
20 GaInO₃, Zn₂In₂O₅ oder In₄Sn₃O₁₂ oder Mischungen unterschiedlicher transparenter leitfähiger Oxide zu der Gruppe der TCOs.

Die erste Elektrode 20 kann alternativ oder zusätzlich zu den
25 genannten Materialien aufweisen: Netzwerke aus metallischen Nanodrähten und -teilchen, beispielsweise aus Ag, Netzwerke aus Kohlenstoff-Nanoröhren, Graphen-Teilchen und -Schichten und/oder Netzwerke aus halbleitenden Nanodrähten.

Beispielsweise kann die erste Elektrode 20 eine der folgenden
30 Strukturen aufweisen oder daraus gebildet sein: ein Netzwerk aus metallischen Nanodrähten, beispielsweise aus Ag, die mit leitfähigen Polymeren kombiniert sind, ein Netzwerk aus Kohlenstoff-Nanoröhren, die mit leitfähigen Polymeren kombiniert sind und/oder Graphen-Schichten und Composite.
35 Ferner kann die erste Elektrode 20 elektrisch leitfähige Polymere oder Übergangsmetalloxide aufweisen.

Die erste Elektrode 20 kann beispielsweise eine Schichtdicke aufweisen in einem Bereich von 10 nm bis 500 nm, beispielsweise von 25 nm bis 250 nm, beispielsweise von 50 nm bis 100 nm.

5

Die erste Elektrode 20 kann einen ersten elektrischen Anschluss aufweisen, an den ein erstes elektrisches Potential anlegbar ist. Das erste elektrische Potential kann von einer Energiequelle (nicht dargestellt) bereitgestellt werden, beispielsweise von einer Stromquelle oder einer
10 Spannungsquelle. Alternativ kann das erste elektrische Potential an den Träger 12 angelegt sein und der ersten Elektrode 20 über den Träger 12 mittelbar zugeführt werden. Das erste elektrische Potential kann beispielsweise das
15 Massepotential oder ein anderes vorgegebenes Bezugspotential sein.

Die organische funktionelle Schichtenstruktur 22 kann eine Lochinjektionsschicht, eine Lochtransportschicht, eine
20 Emitterschicht, eine Elektronentransportschicht und/oder eine Elektroneninjectionsschicht aufweisen.

Die Lochinjektionsschicht kann auf oder über der ersten Elektrode 20 ausgebildet sein. Die Lochinjektionsschicht kann
25 eines oder mehrere der folgenden Materialien aufweisen oder daraus gebildet sein: HAT-CN, Cu(I)pFBz, MoOx, WOx, VOx, ReOx, F4-TCNQ, NDP-2, NDP-9, Bi(III)pFBz, F16CuPc; NPB (N,N'-Bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidin); beta-NPB N,N'-Bis(naphthalen-2-yl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidin); TPD
30 (N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidin); Spiro TPD (N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidin); Spiro-NPB (N,N'-Bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-spiro); DMFL-TPD N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-bis(phenyl)-9,9-dimethyl-fluoren); DMFL-NPB (N,N'-Bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-9,9-dimethyl-fluoren); DPFL-TPD (N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-bis(phenyl)-9,9-diphenyl-fluoren); DPFL-NPB (N,N'-Bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-9,9-diphenyl-fluoren); Spiro-TAD (2,2',7,7'-Tetrakis(n,n-diphenylamino)-
35

9,9'-spirobifluoren); 9,9-Bis[4-(N,N-bis-biphenyl-4-yl-amino)phenyl]-9H-fluoren; 9,9-Bis[4-(N,N-bis-naphthalen-2-yl-amino)phenyl]-9H-fluoren; 9,9-Bis[4-(N,N'-bis-naphthalen-2-yl-N,N'-bis-phenyl-amino)-phenyl]-9H-fluor; N,N'-bis(phenanthren-9-yl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidin; 2,7-Bis[N,N-bis(9,9-spiro-bifluorene-2-yl)-amino]-9,9-spiro-bifluoren; 2,2'-Bis[N,N-bis(biphenyl-4-yl)amino]9,9-spiro-bifluoren; 2,2'-Bis(N,N-di-phenyl-amino)9,9-spiro-bifluoren; Di-[4-(N,N-ditolyl-amino)-phenyl]cyclohexan; 2,2',7,7'-tetra(N,N-ditolyl)amino-spiro-bifluoren; und/oder N,N,N',N'-tetra-naphthalen-2-yl-benzidin.

Die Lochinjektionsschicht kann eine Schichtdicke aufweisen in einem Bereich von ungefähr 10 nm bis ungefähr 1000 nm, beispielsweise in einem Bereich von ungefähr 30 nm bis ungefähr 300 nm, beispielsweise in einem Bereich von ungefähr 50 nm bis ungefähr 200 nm.

Auf oder über der Lochinjektionsschicht kann die Lochtransportschicht ausgebildet sein. Die Lochtransportschicht kann eines oder mehrere der folgenden Materialien aufweisen oder daraus gebildet sein: NPB (N,N'-Bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidin); beta-NPB (N,N'-Bis(naphthalen-2-yl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidin); TPD (N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidin); Spiro TPD (N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidin); Spiro-NPB (N,N'-Bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-spiro); DMFL-TPD (N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-bis(phenyl)-9,9-dimethyl-fluoren); DMFL-NPB (N,N'-Bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-9,9-dimethyl-fluoren); DPFL-TPD (N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-bis(phenyl)-9,9-diphenyl-fluoren); DPFL-NPB (N,N'-Bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-9,9-diphenyl-fluoren); Spiro-TAD (2,2',7,7'-Tetrakis(n,n-diphenylamino)-9,9'-spirobifluoren); 9,9-Bis[4-(N,N-bis-biphenyl-4-yl-amino)phenyl]-9H-fluoren; 9,9-Bis[4-(N,N-bis-naphthalen-2-yl-amino)phenyl]-9H-fluoren; 9,9-Bis[4-(N,N'-bis-naphthalen-2-yl-N,N'-bis-phenyl-amino)-phenyl]-9H-fluor; N,N'-bis(phenanthren-9-yl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidin; 2,7-Bis[N,N-

bis(9,9-spiro-bifluorene-2-yl)-amino]-9,9-spiro-bifluoren;
 2,2'-Bis[N,N-bis(biphenyl-4-yl)amino]9,9-spiro-bifluoren;
 2,2'-Bis(N,N-di-phenyl-amino)9,9-spiro-bifluoren; Di-[4-(N,N-
 ditolyl-amino)-phenyl]cyclohexan; 2,2',7,7'-tetra(N,N-di-
 5 tolyl)amino-spiro-bifluoren; und N,N,N',N'-tetra-naphthalen-
 2-yl-benzidin.

Die Lochtransportschicht kann eine Schichtdicke aufweisen in
 einem Bereich von ungefähr 5 nm bis ungefähr 50 nm,
 10 beispielsweise in einem Bereich von ungefähr 10 nm bis
 ungefähr 30 nm, beispielsweise ungefähr 20 nm.

Auf oder über der Lochtransportschicht kann die eine oder
 mehrere Emitterschichten ausgebildet sein, beispielsweise mit
 15 fluoreszierenden und/oder phosphoreszierenden Emittern. Die
 Emitterschicht kann organische Polymere, organische
 Oligomere, organische Monomere, organische kleine, nicht-
 polymere Moleküle („small molecules“) oder eine Kombination
 dieser Materialien aufweisen. Die Emitterschicht kann eines
 20 oder mehrere der folgenden Materialien aufweisen oder daraus
 gebildet sein: organische oder organometallische
 Verbindungen, wie Derivate von Polyfluoren, Polythiophen und
 Polyphenylen (z.B. 2- oder 2,5-substituiertes Poly-p-
 phenylenvinyl) sowie Metallkomplexe, beispielsweise
 25 Iridium-Komplexe wie blau phosphoreszierendes FIrPic
 (Bis(3,5-difluoro-2-(2-pyridyl)phenyl)-(2-carboxypyridyl)-
 iridium III), grün phosphoreszierendes Ir(ppy)₃ (Tris(2-
 phenylpyridin)iridium III), rot phosphoreszierendes Ru (dtb-
 bpy)₃*2(PF₆) (Tris[4,4'-di-tert-butyl-(2,2')-
 30 bipyridin]ruthenium(III)komplex) sowie blau fluoreszierendes
 DPAVBi (4,4-Bis[4-(di-p-tolylamino)styryl]biphenyl), grün
 fluoreszierendes TTPA (9,10-Bis[N,N-di-(p-tolyl)-
 amino]anthracen) und rot fluoreszierendes DCM2 (4-
 Dicyanomethylen)-2-methyl-6-julolidyl-9-enyl-4H-pyran) als
 35 nichtpolymere Emitter. Solche nichtpolymeren Emitter sind
 beispielsweise mittels thermischen Verdampfens abscheidbar.
 Ferner können Polymeremitter eingesetzt werden, welche
 beispielsweise mittels eines nasschemischen Verfahrens

abscheidbar sind, wie beispielsweise einem Aufschleuderverfahren (auch bezeichnet als Spin Coating). Die Emitttermaterialien können in geeigneter Weise in einem Matrixmaterial eingebettet sein, beispielsweise einer
5 technischen Keramik oder einem Polymer, beispielsweise einem Epoxid, oder einem Silikon.

Die erste Emitterschicht kann eine Schichtdicke aufweisen in einem Bereich von ungefähr 5 nm bis ungefähr 50 nm,
10 beispielsweise in einem Bereich von ungefähr 10 nm bis ungefähr 30 nm, beispielsweise ungefähr 20 nm.

Die Emitterschicht kann einfarbig oder verschiedenfarbig (zum Beispiel blau und gelb oder blau, grün und rot) emittierende
15 Emitttermaterialien aufweisen. Alternativ kann die Emitterschicht mehrere Teilschichten aufweisen, die Licht unterschiedlicher Farbe emittieren. Mittels eines Mischens der verschiedenen Farben kann die Emission von Licht mit einem weißen Farbeindruck resultieren. Alternativ oder
20 zusätzlich kann vorgesehen sein, im Strahlengang der durch diese Schichten erzeugten Primäremission ein Konvertermaterial anzuordnen, das die Primärstrahlung zumindest teilweise absorbiert und eine Sekundärstrahlung anderer Wellenlänge emittiert, so dass sich aus einer (noch
25 nicht weißen) Primärstrahlung durch die Kombination von primärer Strahlung und sekundärer Strahlung ein weißer Farbeindruck ergibt.

Auf oder über der Emitterschicht kann die
30 Elektronentransportschicht ausgebildet sein, beispielsweise abgeschieden sein. Die Elektronentransportschicht kann eines oder mehrere der folgenden Materialien aufweisen oder daraus gebildet sein: NET-18; 2,2',2''-(1,3,5-Benzinetriyl)-tris(1-phenyl-1-H-benzimidazole); 2-(4-Biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole, 2,9-Dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline (BCP); 8-Hydroxyquinolinolato-lithium, 4-(Naphthalen-1-yl)-3,5-diphenyl-4H-1,2,4-triazole; 1,3-Bis[2-(2,2'-bipyridine-6-yl)-1,3,4-oxadiazole-5-yl]benzene; 4,7-

Diphenyl-1,10-phenanthroline (BPhen); 3-(4-Biphenyl)-4-phenyl-5-tert-butylphenyl-1,2,4-triazole; Bis(2-methyl-8-quinolinolate)-4-(phenylphenolato)aluminium; 6,6'-Bis[5-(biphenyl-4-yl)-1,3,4-oxadiazole-2-yl]-2,2'-bipyridyl; 2-phenyl-9,10-di(naphthalen-2-yl)-anthracene; 2,7-Bis[2-(2,2'-bipyridine-6-yl)-1,3,4-oxadiazole-5-yl]-9,9-dimethylfluorene; 1,3-Bis[2-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole-5-yl]benzene; 2-(naphthalen-2-yl)-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline; 2,9-Bis(naphthalen-2-yl)-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline; 10 Tris(2,4,6-trimethyl-3-(pyridin-3-yl)phenyl)borane; 1-methyl-2-(4-(naphthalen-2-yl)phenyl)-1H-imidazo[4,5-f][1,10]phenanthroline; Phenyl-dipyrenylphosphine oxide; Naphtahlintetracarbonsäuredianhydrid oder dessen Imide; Perylentetracarbonsäuredianhydrid oder dessen Imide; und 15 Stoffen basierend auf Silolen mit einer Silacyclopentadieneinheit.

Die Elektronentransportschicht kann eine Schichtdicke aufweisen in einem Bereich von ungefähr 5 nm bis ungefähr 50 20 nm, beispielsweise in einem Bereich von ungefähr 10 nm bis ungefähr 30 nm, beispielsweise ungefähr 20 nm.

Auf oder über der Elektronentransportschicht kann die Elektroneninjektionsschicht ausgebildet sein. Die 25 Elektroneninjektionsschicht kann eines oder mehrere der folgenden Materialien aufweisen oder daraus gebildet sein: NDN-26, MgAg, Cs₂CO₃, Cs₃PO₄, Na, Ca, K, Mg, Cs, Li, LiF; 2,2',2''-(1,3,5-Benzinetriyl)-tris(1-phenyl-1-H-benzimidazole); 2-(4-Biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole, 2,9-Dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline (BCP); 8-Hydroxyquinolinolato-lithium, 4-(Naphthalen-1-yl)-3,5-diphenyl-4H-1,2,4-triazole; 1,3-Bis[2-(2,2'-bipyridine-6-yl)-1,3,4-oxadiazole-5-yl]benzene; 4,7-Diphenyl-1,10-phenanthroline (BPhen); 3-(4-Biphenyl)-4-phenyl-5-tert-butylphenyl-1,2,4-triazole; Bis(2-methyl-8-quinolinolate)-4-(phenylphenolato)aluminium; 6,6'-Bis[5-(biphenyl-4-yl)-1,3,4-oxadiazole-2-yl]-2,2'-bipyridyl; 2-phenyl-9,10-di(naphthalen-2-yl)-anthracene; 2,7-Bis[2-(2,2'-

bipyridine-6-yl)-1,3,4-oxadiazol-5-yl]-9,9-dimethylfluorene;
 1,3-Bis[2-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazol-5-yl]benzene;
 2-(naphthalen-2-yl)-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline; 2,9-
 Bis(naphthalen-2-yl)-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline;
 5 Tris(2,4,6-trimethyl-3-(pyridin-3-yl)phenyl)borane; 1-methyl-
 2-(4-(naphthalen-2-yl)phenyl)-1H-imidazo[4,5-
 f][1,10]phenanthroline; Phenyl-dipyrenylphosphine oxide;
 Naphtahlintetracarbonsäuredianhydrid oder dessen Imide;
 Perylentetracarbonsäuredianhydrid oder dessen Imide; und
 10 Stoffen basierend auf Silolen mit einer
 Silacyclopentadieneinheit.

Die Elektroneninjektionsschicht kann eine Schichtdicke
 aufweisen in einem Bereich von ungefähr 5 nm bis ungefähr 200
 15 nm, beispielsweise in einem Bereich von ungefähr 20 nm bis
 ungefähr 50 nm, beispielsweise ungefähr 30 nm.

Bei einer organischen funktionellen Schichtenstruktur 22 mit
 zwei oder mehr organischen funktionellen Schichtenstruktur-
 20 Einheiten können entsprechende Zwischenschichten zwischen den
 organischen funktionellen Schichtenstruktur-Einheiten
 ausgebildet sein. Die organischen funktionellen
 Schichtenstruktur-Einheiten können jeweils einzeln für sich
 gemäß einer Ausgestaltung der im Vorhergehenden erläuterten
 25 organischen funktionellen Schichtenstruktur 22 ausgebildet
 sein. Die Zwischenschicht kann als eine Zwischenelektrode
 ausgebildet sein. Die Zwischenelektrode kann mit einer
 externen Spannungsquelle elektrisch verbunden sein. Die
 externe Spannungsquelle kann an der Zwischenelektrode
 30 beispielsweise ein drittes elektrisches Potential
 bereitstellen. Die Zwischenelektrode kann jedoch auch keinen
 externen elektrischen Anschluss aufweisen, beispielsweise
 indem die Zwischenelektrode ein schwebendes elektrisches
 Potential aufweist.

35

Die organische funktionelle Schichtenstruktur-Einheit kann
 beispielsweise eine Schichtdicke aufweisen von maximal
 ungefähr 3 µm, beispielsweise eine Schichtdicke von maximal

ungefähr 1 μm , beispielsweise eine Schichtdicke von maximal ungefähr 300 nm.

Das optoelektronische Bauelement 1 kann optional weitere
5 funktionale Schichten aufweisen, beispielsweise angeordnet
auf oder über der einen oder mehreren Emitterschichten oder
auf oder über der Elektronentransportschicht. Die weiteren
funktionalen Schichten können beispielsweise interne oder
extern Ein-/Auskoppelstrukturen sein, die die Funktionalität
10 und damit die Effizienz des optoelektronischen Bauelements 1
weiter verbessern können.

Die zweite Elektrode 23 kann gemäß einer der Ausgestaltungen
der ersten Elektrode 20 ausgebildet sein, wobei die erste
15 Elektrode 20 und die zweite Elektrode 23 gleich oder
unterschiedlich ausgebildet sein können. Die zweite Elektrode
23 kann als Anode oder als Kathode ausgebildet sein. Die
zweite Elektrode 23 kann einen zweiten elektrischen Anschluss
aufweisen, an den ein zweites elektrisches Potential anlegbar
20 ist. Das zweite elektrische Potential kann von der gleichen
oder einer anderen Energiequelle bereitgestellt werden wie
das erste elektrische Potential. Das zweite elektrische
Potential kann unterschiedlich zu dem ersten elektrischen
Potential sein. Das zweite elektrische Potential kann
25 beispielsweise einen Wert aufweisen derart, dass die
Differenz zu dem ersten elektrischen Potential einen Wert in
einem Bereich von ungefähr 1,5 V bis ungefähr 20 V aufweist,
beispielsweise einen Wert in einem Bereich von ungefähr 2,5 V
bis ungefähr 15 V, beispielsweise einen Wert in einem Bereich
30 von ungefähr 3 V bis ungefähr 12 V.

Die Verkapselungsschicht 24 kann auch als
Dünnschichtverkapselung bezeichnet werden. Die
Verkapselungsschicht 24 kann als transluzente oder
35 transparente Schicht ausgebildet sein. Die
Verkapselungsschicht 24 bildet eine Barriere gegenüber
chemischen Verunreinigungen bzw. atmosphärischen Stoffen,
insbesondere gegenüber Wasser (Feuchtigkeit) und Sauerstoff.

In anderen Worten ist die Verkapselungsschicht 24 derart ausgebildet, dass sie von Stoffen, die das optoelektronische Bauelement schädigen können, beispielsweise Wasser, Sauerstoff oder Lösemittel, nicht oder höchstens zu sehr geringen Anteilen durchdrungen werden kann. Die
5 Verkapselungsschicht 24 kann als eine einzelne Schicht, ein Schichtstapel oder eine Schichtstruktur ausgebildet sein.

Die Verkapselungsschicht 24 kann aufweisen oder daraus
10 gebildet sein: Aluminiumoxid, Zinkoxid, Zirkoniumoxid, Titanoxid, Hafniumoxid, Tantaloxid Lanthanumoxid, Siliziumoxid, Siliziumnitrid, Siliziumoxinitrid, Indiumzinnoxid, Indiumzinkoxid, Aluminium-dotiertes Zinkoxid, Poly(p-phenylenterephthalamid), Nylon 66, sowie Mischungen
15 und Legierungen derselben.

Die Verkapselungsschicht 24 kann eine Schichtdicke von ungefähr 0,1 nm (eine Atomlage) bis ungefähr 1000 nm aufweisen, beispielsweise eine Schichtdicke von ungefähr 10
20 nm bis ungefähr 100 nm, beispielsweise ungefähr 40 nm. Die Verkapselungsschicht 24 kann ein hochbrechendes Material aufweisen, beispielsweise ein oder mehrere Material(ien) mit einem hohen Brechungsindex, beispielsweise mit einem Brechungsindex von 1,5 bis 3, beispielsweise von 1,7 bis 2,5,
25 beispielsweise von 1,8 bis 2.

Gegebenenfalls kann die erste Barrierschicht auf dem Träger 12 korrespondierend zu einer Ausgestaltung der Verkapselungsschicht 24 ausgebildet sein.

30

Die Verkapselungsschicht 24 kann beispielsweise mittels eines geeigneten Abscheideverfahrens gebildet werden, z.B. mittels eines Atomlagenabscheideverfahrens (Atomic Layer Deposition (ALD)), z.B. eines plasmaunterstützten
35 Atomlagenabscheideverfahrens (Plasma Enhanced Atomic Layer Deposition (PEALD)) oder eines plasmalosen Atomlagenabscheideverfahrens (Plasma-less Atomic Layer Deposition (PLALD)), oder mittels eines chemischen

Gasphasenabscheideverfahrens (Chemical Vapor Deposition (CVD)), z.B. eines plasmaunterstützten Gasphasenabscheideverfahrens (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition (PECVD)) oder eines plasmalosen Gasphasenabscheideverfahrens (Plasma-less Chemical Vapor Deposition (PLCVD)), oder alternativ mittels anderer geeigneter Abscheideverfahren.

Optional kann eine Ein- oder Auskoppelschicht beispielsweise als externe Folie (nicht dargestellt) auf dem Träger 12 oder als interne Auskoppelschicht (nicht dargestellt) im Schichtenquerschnitt des optoelektronischen Bauelements 1 ausgebildet sein. Die Ein-/Auskoppelschicht kann eine Matrix und darin verteilt Streuzentren aufweisen, wobei der mittlere Brechungsindex der Ein-/Auskoppelschicht größer ist als der mittlere Brechungsindex der Schicht, aus der die elektromagnetische Strahlung bereitgestellt wird. Ferner können zusätzlich eine oder mehrere Entspiegelungsschichten ausgebildet sein.

Die Haftmittelschicht 36 kann beispielsweise Klebstoff und/oder Lack aufweisen, mittels dessen der Abdeckkörper 38 beispielsweise auf der Verkapselungsschicht 24 angeordnet, beispielsweise aufgeklebt, ist. Die Haftmittelschicht 36 kann transparent oder transluzent ausgebildet sein. Die Haftmittelschicht 36 kann beispielsweise Partikel aufweisen, die elektromagnetische Strahlung streuen, beispielsweise lichtstreuende Partikel. Dadurch kann die Haftmittelschicht 36 als Streuschicht wirken und zu einer Verbesserung des Farbwinkelverzugs und der Auskoppelleffizienz führen.

Als lichtstreuende Partikel können dielektrische Streupartikel vorgesehen sein, beispielsweise aus einem Metalloxid, beispielsweise Siliziumoxid (SiO_2), Zinkoxid (ZnO), Zirkoniumoxid (ZrO_2), Indium-Zinn-Oxid (ITO) oder Indium-Zink-Oxid (IZO), Galliumoxid (Ga_2O_3) Aluminiumoxid, oder Titanoxid. Auch andere Partikel können geeignet sein, sofern sie einen Brechungsindex haben, der von dem effektiven

Brechungsindex der Matrix der Haftmittelschicht 36 verschieden ist, beispielsweise Luftblasen, Acrylat, oder Glashohlkugeln. Ferner können beispielsweise metallische Nanopartikel, Metalle wie Gold, Silber, Eisen-Nanopartikel, oder dergleichen als lichtstreuende Partikel vorgesehen sein.

Die Haftmittelschicht 36 kann eine Schichtdicke größer 1 μm aufweisen, beispielsweise eine Schichtdicke von mehreren μm . In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Klebstoff ein Laminations-Klebstoff sein.

Die Haftmittelschicht 36 kann einen Brechungsindex aufweisen, der kleiner ist als der Brechungsindex des Abdeckkörpers 38. Die Haftmittelschicht 36 kann beispielsweise einen niedrigbrechenden Klebstoff aufweisen, wie beispielsweise ein Acrylat, der einen Brechungsindex von ungefähr 1,3 aufweist. Die Haftmittelschicht 36 kann jedoch auch einen hochbrechenden Klebstoff aufweisen, der beispielsweise hochbrechende, nichtstreuende Partikel aufweist und der einen schichtdickengemittelten Brechungsindex aufweist, der ungefähr dem mittleren Brechungsindex der organisch funktionellen Schichtenstruktur 22 entspricht, beispielsweise in einem Bereich von ungefähr 1,6 bis 2,5, beispielsweise von 1,7 bis ungefähr 2,0.

Auf oder über dem aktiven Bereich kann eine sogenannte Getter-Schicht oder Getter-Struktur, d.h. eine lateral strukturierte Getter-Schicht, (nicht dargestellt) angeordnet sein. Die Getter-Schicht kann transluzent, transparent oder opak ausgebildet sein. Die Getter-Schicht kann ein Material aufweisen oder daraus gebildet sein, das Stoffe, die schädlich für den aktiven Bereich sind, absorbiert und bindet. Eine Getter-Schicht kann beispielsweise ein Zeolith-Derivat aufweisen oder daraus gebildet sein. Die Getter-Schicht kann eine Schichtdicke größer 1 μm aufweisen, beispielsweise eine Schichtdicke von mehreren μm . In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Getter-Schicht

einen Laminations-Klebstoff aufweisen oder in der Haftmittelschicht 36 eingebettet sein.

Der Abdeckkörper 38 kann beispielsweise von einem Glaskörper,
5 einer Metallfolie oder einem abgedichteten Kunststofffolien-
abdeckkörper gebildet sein. Der Abdeckkörper 38 kann
beispielsweise mittels einer Fritten-Verbindung (engl. glass
frit bonding/glass soldering/seal glass bonding) mittels
eines herkömmlichen Glaslotes in den geometrischen
10 Randbereichen des optoelektronischen Bauelements 1 auf der
Verkapselungsschicht 24 bzw. dem aktiven Bereich angeordnet
sein. Der Abdeckkörper 38 kann beispielsweise einen
Brechungsindex (beispielsweise bei einer Wellenlänge von 633
nm) von beispielsweise 1,3 bis 3, beispielsweise von 1,4 bis
15 2, beispielsweise von 1,5 bis 1,8 aufweisen.

Die Erfindung ist nicht auf die angegebenen
Ausführungsbeispiele beschränkt. Beispielsweise können die in
den Figuren 8, 10 und 11 gezeigten Ausführungsbeispiele
20 miteinander kombiniert sein. Beispielsweise können zwei oder
mehr Stromzuleitungsabschnitte 82 und/oder
Stromverteilungsabschnitt 80 nah beieinander, benachbart,
lateral neben, senkrecht über und/oder parallel zueinander
ausgebildet sein. Beispielsweise können noch weitere
25 Stromzuleitungsabschnitte 82 unter demselben
Isolierungsstrukturabschnitt 84 oder zumindest gemäß Figur 10
nah beieinander ausgebildet sein. Dies kann beispielsweise
dazu genutzt werden, zwei oder mehr innere funktionelle
Flächen zu realisieren, wobei die inneren funktionellen
30 Flächen lateral nebeneinander und/oder ineinander
geschachtelt sein können. Beispielsweise kann mit voneinander
verschiedenen Stromzuleitungen 62 bzw. den entsprechenden
Stromzuleitungsabschnitten 83 eine innere funktionelle Fläche
realisiert sein, die in lateraler Richtung vollständig von
35 einer oder mehreren anderen inneren funktionellen Flächen
umgeben ist.

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement (1), mit
einer ersten Elektrode (20) aufweisend mindestens ein
5 äußeres Elektrodensegment (51), das an einem lateralen Rand
(55) der ersten Elektrode (20) ausgebildet ist, und
mindestens ein inneres Elektrodensegment (53), das von dem
lateralen Rand (55) der ersten Elektrode (20) beabstandet
ausgebildet ist,
10 einer über der ersten Elektrode (20) ausgebildeten
elektrisch leitfähigen Stromverteilungsstruktur (60)
aufweisend mindestens eine äußere Teilstruktur (64), die sich
zumindest über das äußere Elektrodensegment (51) erstreckt,
und mindestens eine innere Teilstruktur (66), die sich
15 zumindest über das innere Elektrodensegment (53) erstreckt
und die gegenüber der äußeren Teilstruktur (64) elektrisch
isoliert ist,
mindestens einer Stromzuleitung (62), die sich von dem
lateralen Rand (55) der ersten Elektrode (20) hin zu der
20 inneren Teilstruktur (66) erstreckt, die mit der inneren
Teilstruktur (66) elektrisch gekoppelt ist, die von der
äußeren Teilstruktur (64) elektrisch isoliert ist und deren
Struktur zu der Stromverteilungsstruktur (60) korrespondiert,
eine Isolierungsstruktur (84), die die
25 Stromverteilungsstruktur (60) und die Stromzuleitung (62)
bedeckt,
einer organischen funktionellen Schichtenstruktur (22)
über der ersten Elektrode (20), der Stromverteilungsstruktur
(60), der Stromzuleitung (62) und der Isolierungsstruktur
30 (84),
einer zweiten Elektrode (23) über der organischen
funktionellen Schichtenstruktur (22).
2. Optoelektronisches Bauelement (1) nach Anspruch 1, bei
35 dem die Struktur der Stromzuleitung (62) der
Stromverteilungsstruktur (60) geometrisch ähnlich ist.

3. Optoelektronisches Bauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei dem die Stromverteilungsstruktur (60) einstückig ausgebildet ist und mehrere geradlinige Stromverteilungsabschnitte (80) aufweist und bei dem die Stromzuleitung (62) benachbart zu den Stromverteilungsabschnitten (80) verläuft.
4. Optoelektronisches Bauelement (1) nach Anspruch 3, bei dem die Stromzuleitung (62) lateral neben oder senkrecht über den Stromverteilungsabschnitten (80) verläuft.
5. Optoelektronisches Bauelement (1) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, bei dem die Stromzuleitung (62) parallel zu den Stromverteilungsabschnitten (80) verläuft.
6. Optoelektronisches Bauelement (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Stromzuleitung (62) einstückig mit der inneren Teilstruktur (66) ausgebildet ist.
7. Optoelektronisches Bauelement (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das äußere Elektrodensegment (53) zwischen dem lateralen Rand (55) der ersten Elektrode (20) und dem inneren Elektrodensegment (53) ausgebildet ist.
8. Optoelektronisches Bauelement (1) nach Anspruch 7, bei dem das innere Elektrodensegment (53) in lateraler Richtung von dem einen äußeren Elektrodensegment (51), einem weiteren äußeren Elektrodensegment (51) und/oder mehreren äußeren Elektrodensegmenten (51) umgeben ist.
9. Optoelektronisches Bauelement (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem ein Stromverteilungsabschnitt (80) der Stromverteilungsstruktur (60) und ein dazu nächstliegender Stromzuleitungsabschnitt (82) der Stromzuleitung (62) von einem einstückigen Isolierungsstrukturabschnitt (84) der Isolierungsstruktur bedeckt sind.

10. Optoelektronisches Bauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem ein Stromverteilungsabschnitt (80) der Stromverteilungsstruktur (60) von einem ersten Isolierungsstrukturabschnitt (86) der Isolierungsstruktur
5 bedeckt ist und ein dazu nächstliegender Stromzuleitungsabschnitt (82) der Stromzuleitung (62) von einem zweiten Isolierungsstrukturabschnitt (88) der Isolierungsstruktur bedeckt ist, wobei der erste und der zweite Isolierungsstrukturabschnitt (86, 88) körperlich
10 voneinander getrennt sind.

11. Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements (1), bei dem
eine erste Elektrode (20) bereitgestellt wird, die
15 aufweist mindestens ein äußeres Elektrodensegment (51), das an einem lateralen Rand (55) der ersten Elektrode (20) ausgebildet ist, und mindestens ein inneres Elektrodensegment (53), das von dem lateralen Rand (55) der ersten Elektrode (20) beabstandet ausgebildet ist,
20 über der ersten Elektrode (20) eine elektrisch leitfähige Stromverteilungsstruktur (60) ausgebildet wird, die aufweist mindestens eine äußere Teilstruktur (64), die sich zumindest über das äußere Elektrodensegment (51) erstreckt, und mindestens eine innere Teilstruktur (66), die
25 sich zumindest über das innere Elektrodensegment (53) erstreckt und die gegenüber der äußeren Teilstruktur (64) elektrisch isoliert ist,
mindestens eine Stromzuleitung (62) ausgebildet wird, die sich von dem lateralen Rand (55) der ersten Elektrode
30 (20) hin zu der inneren Teilstruktur (66) erstreckt, die mit der inneren Teilstruktur (66) elektrisch gekoppelt ist, die von der äußeren Teilstruktur (64) elektrisch isoliert ist und deren Struktur zu der Stromverteilungsstruktur (60) korrespondiert,
35 eine Isolierungsstruktur (84) über der Stromverteilungsstruktur (60) und der Stromzuleitung (62) ausgebildet wird,

eine organische funktionelle Schichtenstruktur (22) über der ersten Elektrode (20), der Stromverteilungsstruktur (60), der Stromzuleitung (62) und der Isolierungsstruktur (84) ausgebildet wird, und

5 eine zweite Elektrode über der organischen funktionellen Schichtenstruktur (22) ausgebildet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem die Elektrodensegmente (51, 53) ausgebildet werden, indem die
10 erste Elektrode (20) zunächst einstückig ausgebildet wird und dann so durchtrennt wird, dass die Elektrodensegmente (51, 53) ausgebildet werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, bei dem
15 die Stromverteilungsstruktur (60) ausgebildet wird, indem die Stromverteilungsstruktur (60) zunächst einstückig ausgebildet wird und dann so durchtrennt wird, dass die Teilstrukturen (64, 66) ausgebildet werden.

20 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, bei dem die Stromzuleitung (62) von der Stromverteilungsstruktur (60) gebildet wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, bei dem
25 die Stromzuleitung (62) zusätzlich zu der Stromverteilungsstruktur (60) ausgebildet wird.

$1/5$

FIG 1

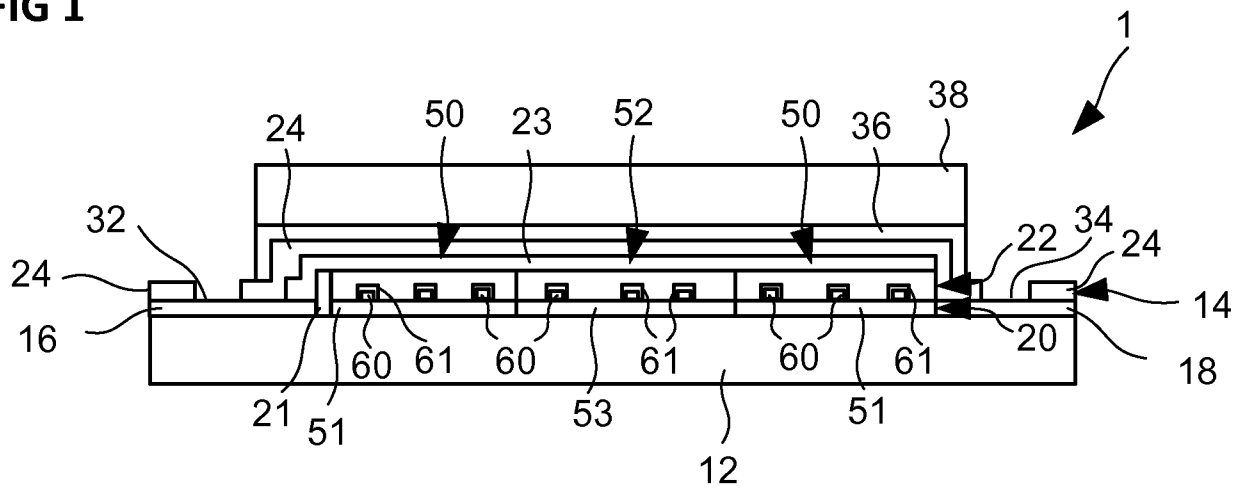


FIG 2

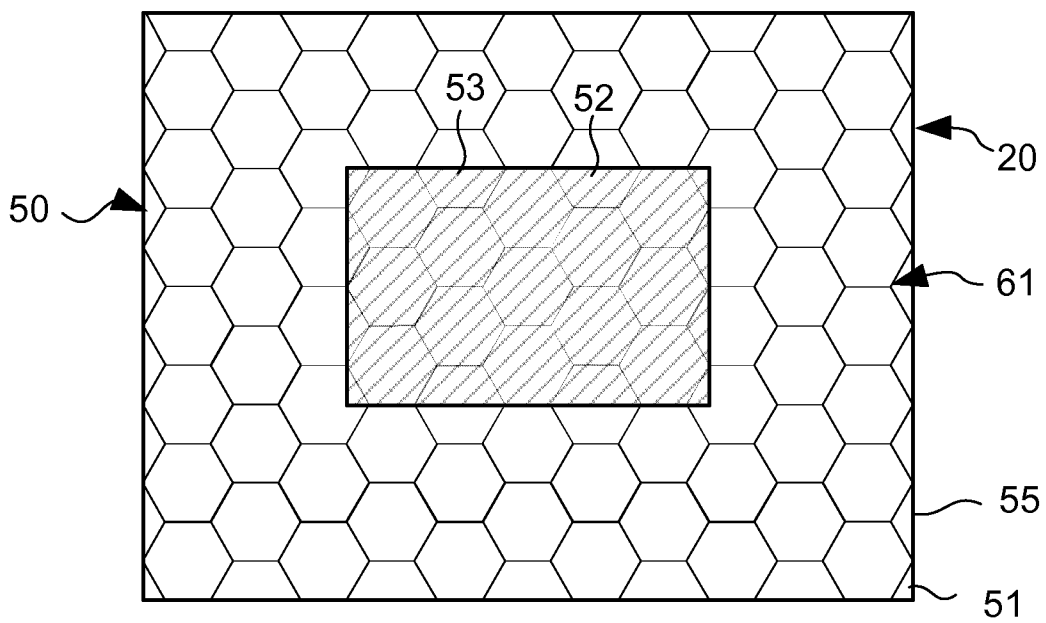
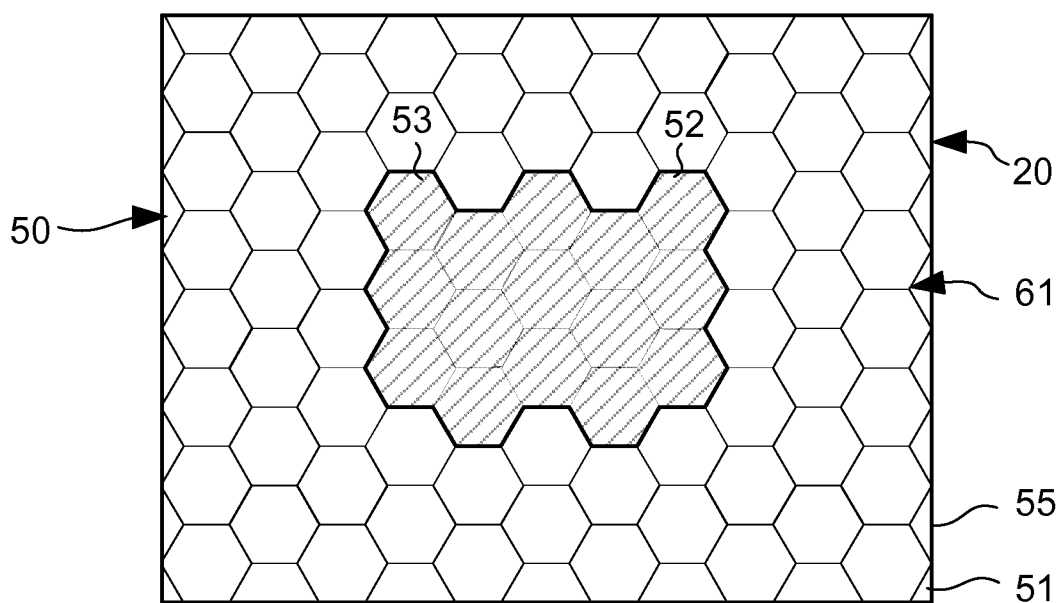


FIG 3



2/5

FIG 4

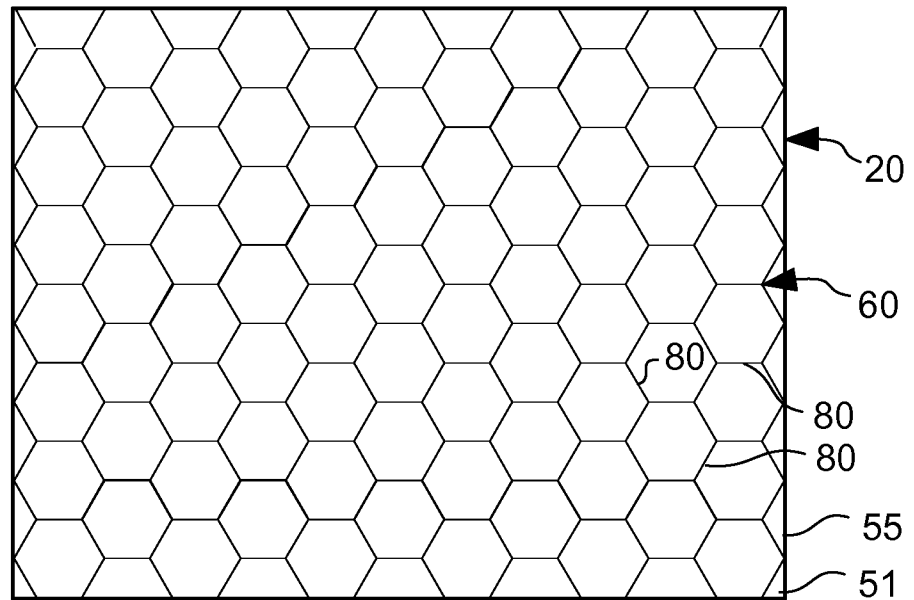
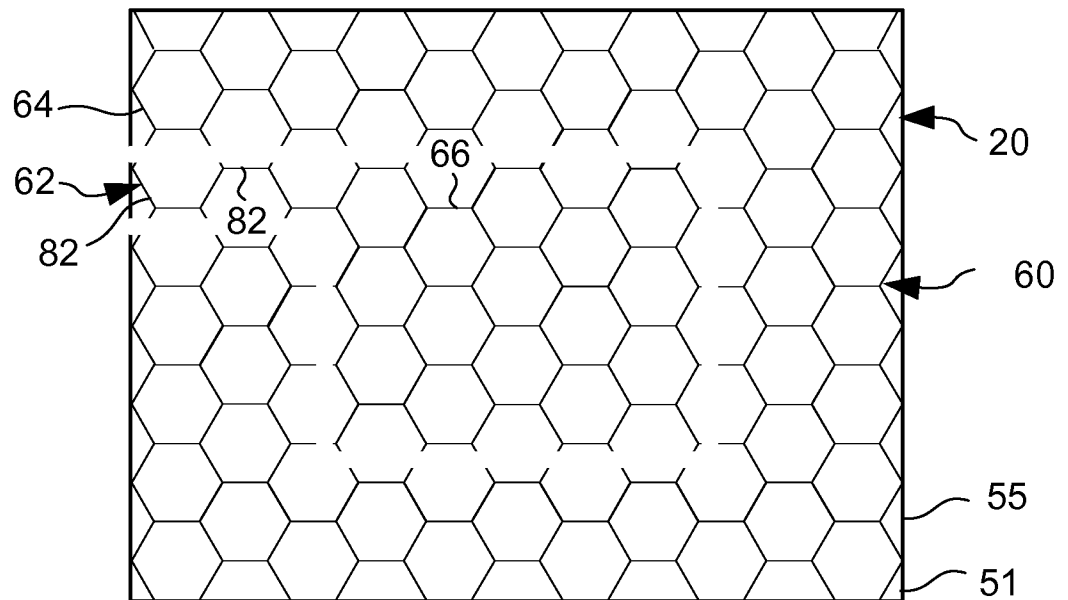


FIG 5



3/5

FIG 6

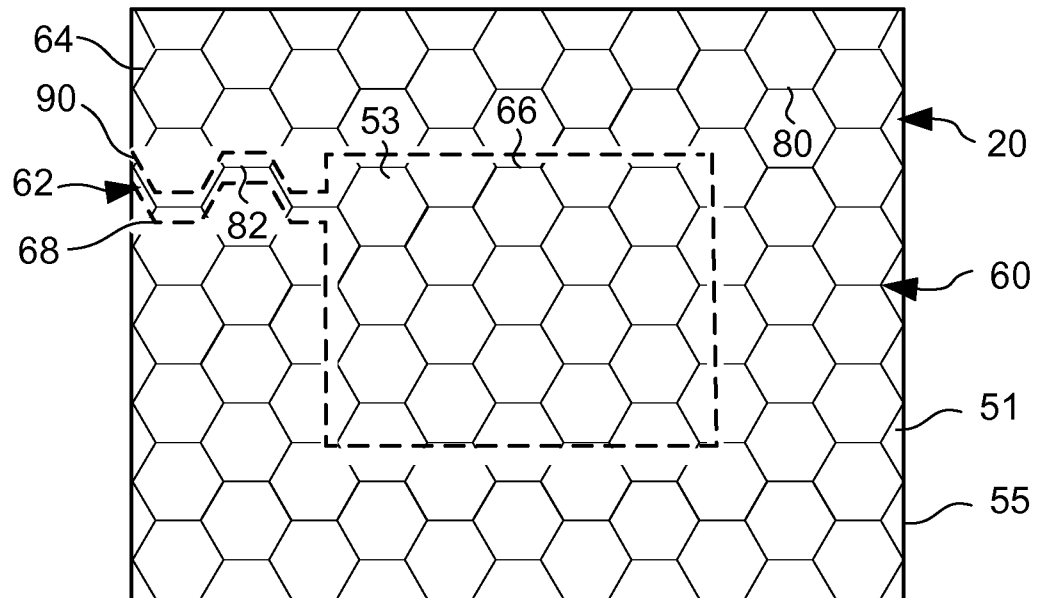
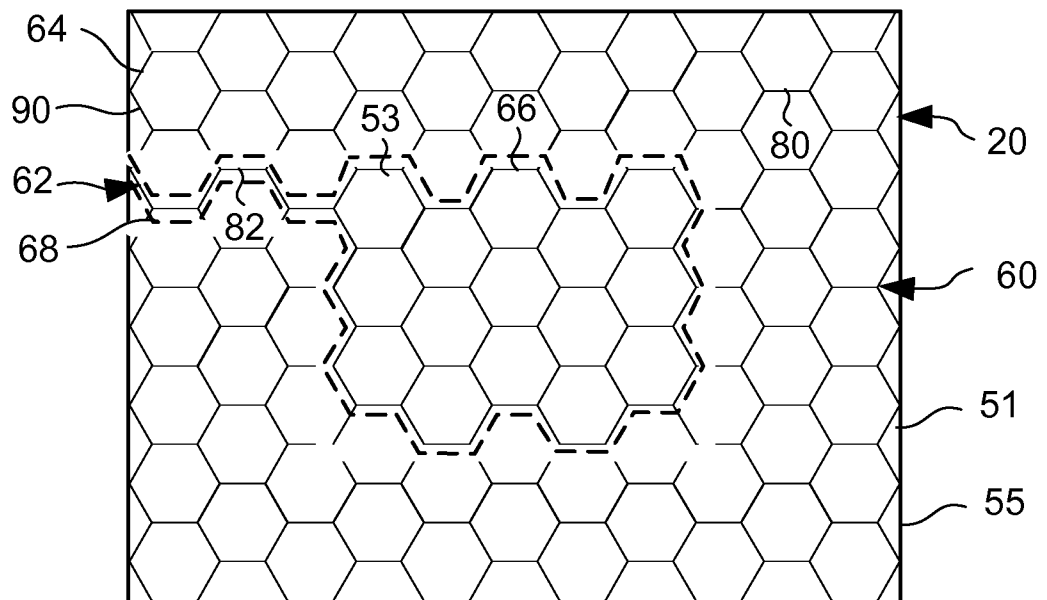


FIG 7



4/5

FIG 8

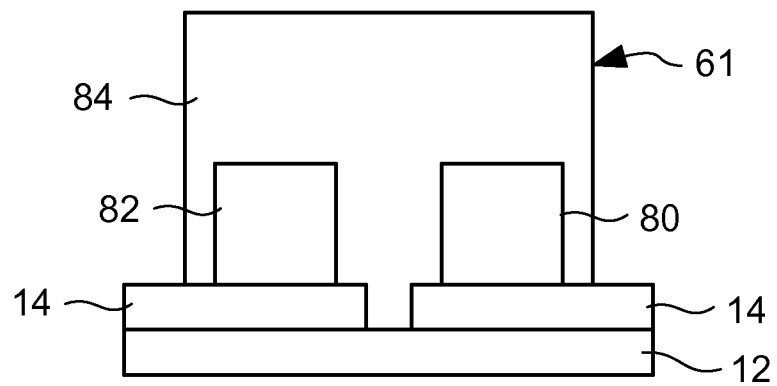


FIG 9

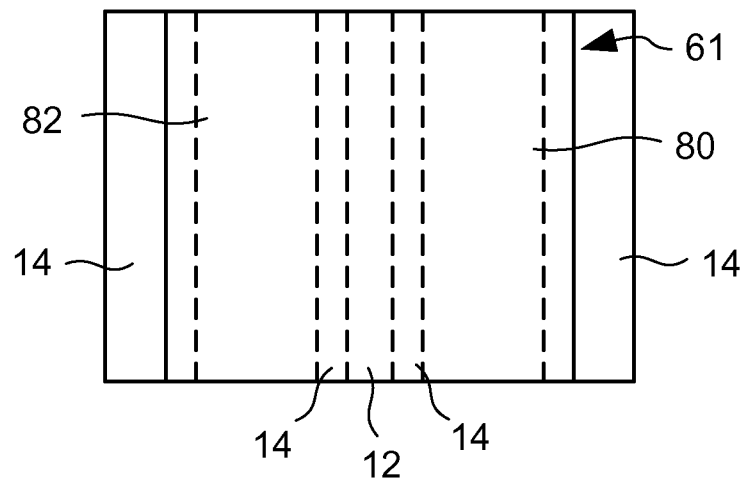
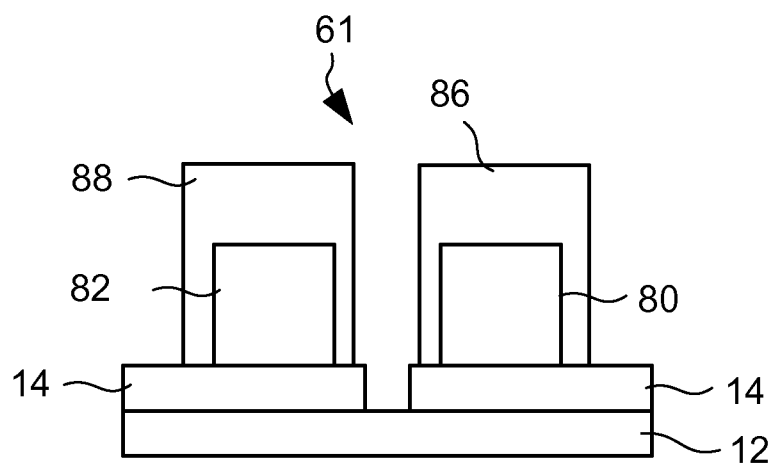


FIG 10



5/5

FIG 11

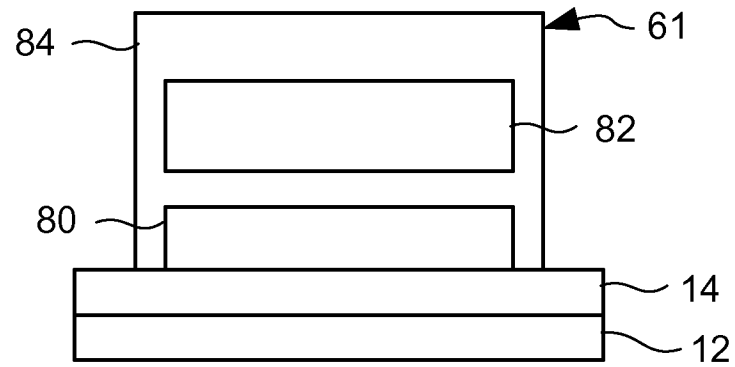


FIG 12

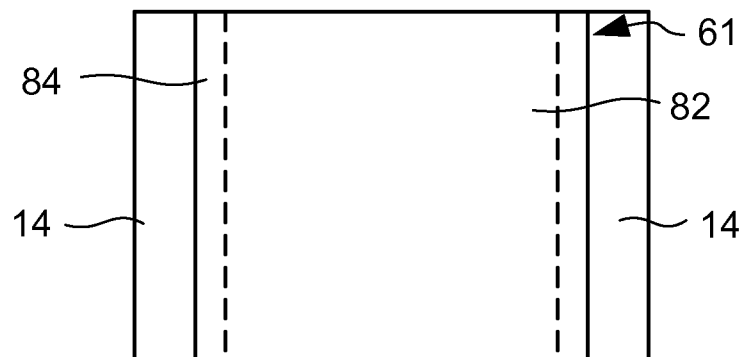
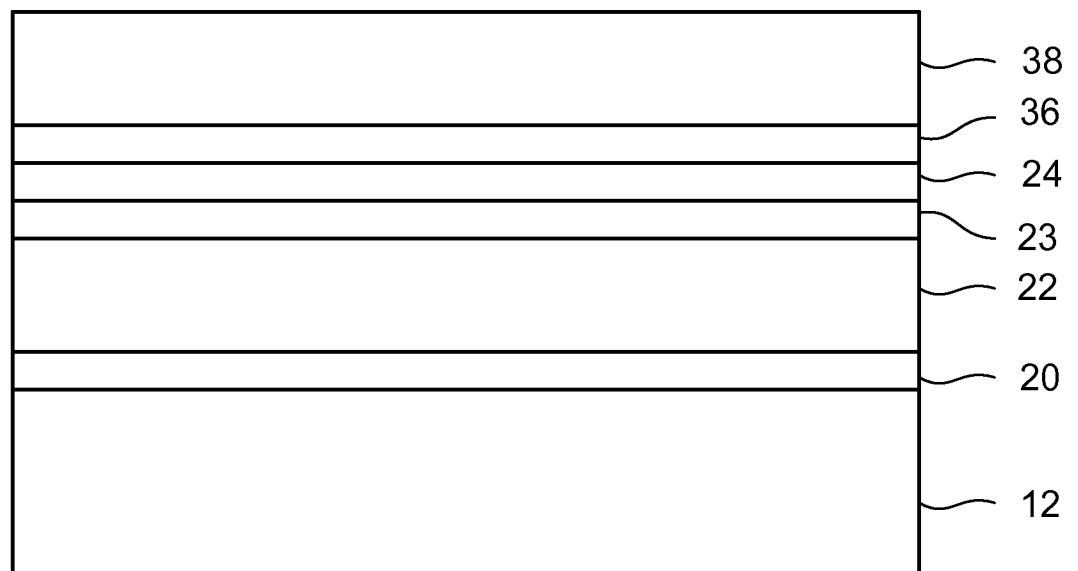


FIG 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/066306

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L51/52
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/114295 A1 (KONINKL PHILIPS NV [NL]; PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]) 8 August 2013 (2013-08-08) page 13, line 12 - page 14, line 14; figures 5-7	1-15
A	----- EP 2 698 836 A1 (TNO [NL]; KONINKL PHILIPS NV [NL]) 19 February 2014 (2014-02-19) the whole document	1-15
A	----- WO 2004/107467 A2 (SCHOTT AG [DE]; OTTERMANN CLEMENS [DE]; SPARSCHUH GEORG [DE]) 9 December 2004 (2004-12-09) the whole document -----	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 September 2015

Date of mailing of the international search report

08/10/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Parashkov, Radoslav

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/066306

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
WO 2013114295	A1	08-08-2013	CN 104094431 A	08-10-2014
			EP 2810314 A1	10-12-2014
			JP 2015505639 A	23-02-2015
			US 2015008415 A1	08-01-2015
			WO 2013114295 A1	08-08-2013

EP 2698836	A1	19-02-2014	CN 104718637 A	17-06-2015
			EP 2698836 A1	19-02-2014
			EP 2885826 A1	24-06-2015
			KR 20150060701 A	03-06-2015
			US 2015179973 A1	25-06-2015
			WO 2014027891 A1	20-02-2014

WO 2004107467	A2	09-12-2004	CN 1795571 A	28-06-2006
			DE 10324880 A1	05-01-2005
			EP 1629542 A2	01-03-2006
			JP 2006526263 A	16-11-2006
			KR 20060030034 A	07-04-2006
			US 2007273276 A1	29-11-2007
			WO 2004107467 A2	09-12-2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L51/52
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2013/114295 A1 (KONINKL PHILIPS NV [NL]; PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]) 8. August 2013 (2013-08-08) Seite 13, Zeile 12 - Seite 14, Zeile 14; Abbildungen 5-7	1-15
A	----- EP 2 698 836 A1 (TNO [NL]; KONINKL PHILIPS NV [NL]) 19. Februar 2014 (2014-02-19) das ganze Dokument	1-15
A	----- WO 2004/107467 A2 (SCHOTT AG [DE]; OTTERMANN CLEMENS [DE]; SPARSCHUH GEORG [DE]) 9. Dezember 2004 (2004-12-09) das ganze Dokument	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. September 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/10/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Parashkov, Radoslav

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/066306

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2013114295	A1	08-08-2013	CN	104094431 A		08-10-2014
			EP	2810314 A1		10-12-2014
			JP	2015505639 A		23-02-2015
			US	2015008415 A1		08-01-2015
			WO	2013114295 A1		08-08-2013

EP 2698836	A1	19-02-2014	CN	104718637 A		17-06-2015
			EP	2698836 A1		19-02-2014
			EP	2885826 A1		24-06-2015
			KR	20150060701 A		03-06-2015
			US	2015179973 A1		25-06-2015
			WO	2014027891 A1		20-02-2014

WO 2004107467	A2	09-12-2004	CN	1795571 A		28-06-2006
			DE	10324880 A1		05-01-2005
			EP	1629542 A2		01-03-2006
			JP	2006526263 A		16-11-2006
			KR	20060030034 A		07-04-2006
			US	2007273276 A1		29-11-2007
			WO	2004107467 A2		09-12-2004
