



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 235 759 B9

(12)

KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(15) Korrekturinformation:

Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)

Korrekturen, siehe

Beschreibung

Ansprüche EN 5

Zahlreiche Schreibfehler geringer Bedeutung

(48) Corrigendum ausgegeben am:

19.09.2018 Patentblatt 2018/38

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des

Hinweises auf die Patenterteilung:

16.05.2018 Patentblatt 2018/20

(21) Anmeldenummer: **09706853.0**

(22) Anmeldestag: **19.01.2009**

(51) Int Cl.:

H01L 33/10 (2010.01)

H01L 33/40 (2010.01)

H01L 25/075 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE2009/000056

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2009/094980 (06.08.2009 Gazette 2009/32)

(54) OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS

OPTICAL-ELECTRONIC COMPONENT AND METHOD FOR PRODUCTION THEREOF

COMPOSANT OPTOÉLECTRONIQUE ET PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN COMPOSANT
OPTOÉLECTRONIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **31.01.2008 DE 102008006988**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

06.10.2010 Patentblatt 2010/40

(60) Teilanmeldung:

17207707.5 / 3 327 796

(73) Patentinhaber: **OSRAM Opto Semiconductors
GmbH
93055 Regensburg (DE)**

(72) Erfinder:

- GMEINWIESER, Nikolaus**
93083 Obertraubling (DE)
- HAHN, Berthold**
93155 Hemau (DE)

(74) Vertreter: **Epping - Hermann - Fischer**

**Patentanwaltsgesellschaft mbH
Schloßschmidstraße 5
80639 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 1 608 029 WO-A-2006/062588
DE-A1- 10 354 936 JP-A- 2003 279 955
US-A1- 2007 284 565 US-B1- 6 487 230**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 1 und ein Verfahren nach Anspruch 13 zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements.

[0002] Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2008 006 988.4, deren gesamter Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug in die vorliegende Patentanmeldung aufgenommen wird.

[0003] Um mit Hilfe von optoelektronischen Bauelementen weißes Licht zu erzeugen, werden die optoelektronischen Halbleiterbauelemente herkömmlicherweise mit einer Umhüllung versehen, die eine Konvertersubstanz enthält. Dieser Konvertersubstanz konvertiert die vom optoelektronischen Bauelement emittierte Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs (Primärstrahlung) in Strahlung eines zweiten Wellenlängenbereichs (Sekundärstrahlung), der sich von dem ersten Bereich unterscheidet. Weißes Licht kann auf diese Art entweder erzeugt werden, indem die Primärstrahlung mit der Sekundärstrahlung gemischt wird oder indem die Farbannteile der konvertierten Strahlung zusammengemischt weißes Licht ergeben.

[0004] Ein weiterer herkömmlicher Aufbau sieht vor, mehrere optoelektronische Bauelemente, die jeweils Strahlungen unterschiedlicher Wellenlängenbereiche emittieren, gemeinsam zu verwenden. Die Gesamtstrahlung des Aufbaus umfasst die addierten Wellenlängenbereiche der einzelnen Bauelemente.

[0005] Optoelektronische Bauelemente sind beispielsweise in den Druckschriften US 6,487,230 B1, DE 103 54 936 A1 und US 2007/284565 A1 beschrieben.

[0006] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein optoelektronisches Bauelement sowie ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements anzugeben, das sich einfacher und Platz sparernder herstellen lässt und das effektiver ist.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein optoelektronisches Bauelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 beziehungsweise einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 13.

[0008] Ein optoelektronisches Bauelement umfasst einen ersten Halbleiterschichtenstapel, der eine zur Emission von Strahlung eingerichtete Schicht und eine Hauptfläche aufweist. Auf dieser Hauptfläche ist eine Trennschicht angeordnet, die einen halbdurchlässigen Spiegel bildet. Das optoelektronische Bauelement umfasst einen zweiten Halbleiterschichtenstapel, der an der Trennschicht angeordnet ist und der eine weitere zur Emission von Strahlung eingerichtete aktive Schicht und eine Hauptfläche aufweist.

[0009] Die von der aktiven Schicht des ersten Halbleiterschichtenstapels emittierbare Strahlung ist in einer Ausführungsform aus der Hauptfläche des ersten Halbleiterschichtenstapels emittierbar. Die emittierbare Strahlung der aktiven Schicht des ersten Halbleiter-

schichtenstapels kann in den zweiten Halbleiterschichtenstapel einkoppeln. Die emittierbare Strahlung der aktiven Schicht des ersten Halbleiterschichtenstapels und die emittierbare Strahlung der aktiven Schicht des zweiten Halbleiterschichtenstapels können aus der Hauptfläche des zweiten Halbleiterschichtenstapels emittierbar sein.

[0010] Die aktiven Schichten der beiden Halbleiterschichtenstapel können eingerichtet sein, Strahlung zweier unterschiedlicher Wellenlängenbereiche zu emittieren. Die Trennschicht kann für Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs transparent sein und ausgebildet sein, Strahlung eines zweiten Wellenlängenbereichs zu reflektieren.

[0011] Die Trennschicht kann weiterhin aus mindestens zwei Schichten gebildet sein, wobei die Schichten mindestens zwei unterschiedliche Brechungssindizes aufweisen. Die Trennschicht kann ein elektrisch leitendes Material umfassen, die Trennschicht umfasst auch ein Dielektrikum. Die Trennschicht kann eine Strukturierung umfassen. Die Trennschicht umfasst außerdem mindestens eine Ausnehmung, in die ein elektrisch leitendes Material eingebracht ist.

[0012] Das optoelektronische Bauelement kann weiterhin ein erstes Kontaktelment des ersten Halbleiterschichtenstapels umfassen, das auf einer weiteren Hauptfläche des ersten Halbleiterschichtenstapels angeordnet ist. Die weitere Hauptfläche liegt gegenüber der ersten Hauptfläche. Das optoelektronische Halbleiterbauelement kann ein zweites Kontaktelment des ersten Halbleiterschichtenstapels umfassen, das auf einer wiederum weiteren Hauptfläche des ersten Halbleiterschichtenstapels angeordnet ist. Die wiederum weitere Hauptfläche kann zwischen der Hauptfläche und der weiteren Hauptfläche angeordnet sein. Das erste Kontaktelment und das zweite Kontaktelment können einen elektrischen Kontakt an die aktive Schicht des ersten Halbleiterschichtenstapels bereitstellen.

[0013] Der erste und der zweite Halbleiterschichtenstapel des optoelektronischen Bauelements umfassen jeweils mindestens eine n- und eine p-dotierte Schicht. Das erste Kontaktelment kontaktiert eine dieser Schichten eines ersten Dotierungstyps und das zweite Kontaktelment eine weitere dieser Schichten eines zweiten Dotierungstyps.

[0014] An dem zweiten Halbleiterschichtenstapel kann ein drittes Kontaktelment angeordnet sein, das die aktive Schicht des zweiten Halbleiterschichtenstapels elektrisch kontaktiert. Dieses dritte Kontaktelment kann eine Schicht des ersten Dotierungstyps kontaktieren.

[0015] Das optoelektronische Bauelement kann in einer weiteren Ausführungsform ein erstes Kontaktelment, das an dem zweiten Halbleiterschichtenstapel angeordnet ist, und ein zweites Kontaktelment, das an dem zweiten Halbleiterschichtenstapel angeordnet ist, umfassen, wobei das erste Kontaktelment und das zweite Kontaktelment einen elektrischen Kontakt der aktiven Schicht des zweiten Halbleiterschichtenstapels

bereitstellen. Das Bauelement kann mindestens ein weiteres Kontaktelment aufweisen, das an dem ersten Halbleiterschichtenstapel angeordnet ist und die aktive Schicht des ersten Halbleiterschichtenstapels elektrisch kontaktiert.

[0016] Die unterschiedlichen Halbleiterschichtenstapel des optoelektronischen Bauelements, insbesondere die jeweiligen zur Emission von Strahlung eingerichteten Schichten, können jeweils einzeln ansteuerbar sein. Insbesondere können die unterschiedlichen Halbleiterschichtenstapel des optoelektronischen Bauelements, insbesondere die jeweiligen zur Emission von Strahlung eingerichteten Schichten, jeweils einzeln elektrisch ansteuerbar sein. Das optoelektronische Bauelement kann Licht emittieren, das durch Kombination der jeweils aus den unterschiedlichen Halbleiterschichtenstapeln emittierten Strahlung erzeugt wird.

[0017] Das optoelektronische Bauelement kann weiterhin eine Konvertersubstanz zur teilweisen Wellenlängenkonversion von Strahlung umfassen. Die Konvertersubstanz kann an der Hauptfläche des zweiten Halbleiterschichtenstapels angeordnet sein. Das optoelektronische Bauelement kann Strahlung emittieren, die durch Kombination der aus den unterschiedlichen Halbleiterschichtenstapeln emittierten Strahlung und der Strahlung der Konvertersubstanz erzeugt wird.

[0018] Ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements umfasst ein Bereitstellen eines ersten Substrats, ein Erzeugen eines ersten Halbleiterschichtenstapels mit einer zur Emission von Strahlung eingerichteten aktiven Schicht auf dem ersten Substrat und ein Ablösen des Substrats von dem Halbleiterschichtenstapel.

[0019] Ein zweites Substrat wird bereitgestellt, auf dem ein zweiter Halbleiterschichtenstapel mit einer zur Emission von Strahlung geeigneten aktiven Schicht erzeugt wird. Das zweite Substrat wird von dem zweiten Halbleiterschichtenstapel abgelöst.

[0020] Das Verfahren umfasst weiterhin ein Aufbringen einer Trennschicht, die einen halbdurchlässigen Spiegel bildet, auf mindestens einem der Halbleiterschichtenstapel und ein Aufbringen des zweiten Halbleiterschichtenstapels auf den ersten Halbleiterschichtenstapel, so dass die Trennschicht zwischen dem ersten und dem zweiten Halbleiterschichtenstapel angeordnet ist.

[0021] Auf einer Hauptfläche des zweiten Halbleiterschichtenstapels gegenüberliegenden weiteren Hauptfläche des zweiten Halbleiterschichtenstapels kann ein erster Hilfsträger aufgebracht werden. Ein zweiter Hilfsträger kann auf der Hauptfläche des zweiten Halbleiterschichtenstapels aufgebracht werden. Der erste Hilfsträger und der zweite Hilfsträger können wieder abgelöst werden. Auf einer Hauptfläche des ersten Halbleiterschichtenstapels kann ein weiterer Hilfsträger aufgebracht und wieder abgelöst werden.

[0022] Das Verfahren kann weiterhin ein Ausbilden von mindestens zwei Kontaktelmenten an die aktive

Schicht des ersten Halbleiterschichtenstapels umfassen. Es kann mindestens ein weiteres Kontaktelment an die aktive Schicht des zweiten Halbleiterschichtenstapels ausgebildet werden.

5 **[0023]** In einer weiteren Ausführungsform kann Verfahren ein Ausbilden von mindestens zwei Kontaktelmenten an die aktive Schicht des zweiten Halbleiterschichtenstapels umfassen. Es kann mindestens ein weiteres Kontaktelment an die aktive Schicht des ersten Halbleiterschichtenstapels ausgebildet werden.

10 **[0024]** Das Erzeugen der Halbleiterschichtenstapel kann jeweils ein epitaktisches Abscheiden von mindestens zwei unterschiedlich dotierten Halbleiterschichten sowie jeweils ein Strukturieren der dotierten Halbleiterschichten zu ihren elektrischen Kontaktierungen umfassen.

15 **[0025]** In dem ersten Halbleiterschichtenstapel kann mindestens eine Ausnehmung ausgebildet werden, die durch eine Schicht eines ersten Dotierungstyps und 20 durch die aktive Schicht mindestens bis zu einer Schicht eines zweiten Dotierungstyps reicht.

25 **[0026]** In dem zweiten Halbleiterschichtenstapel kann mindestens eine Ausnehmung ausgebildet werden, die durch eine Schicht eines ersten Dotierungstyps und 30 durch die aktive Schicht mindestens bis zu einer Schicht eines zweiten Dotierungstyps reicht.

[0027] Die Trennschicht kann aus mindestens zwei Schichten gebildet werden, wobei die mindestens zwei Schichten mindestens zwei unterschiedliche Brechungs- 35 indizes aufweisen. Die Trennschicht kann eine Strukturierung aufweisen. Die Trennschicht wird mit mindestens einer Ausnehmung ausgebildet und diese Ausnehmung wird mit einem elektrisch leitenden Material gefüllt.

[0028] Auf die Hauptfläche des zweiten Halbleiterschichtenstapels kann eine Konvertersubstanz zur teilweisen Wellenlängenkonversion der emittierbaren Strahlung aufgebracht werden. Weitere Merkmale, Vorteile und Weiterbildungen ergeben sich aus den nachfolgenden in Verbindung mit den Figuren 1 bis 5 erläuterten Beispielen.

40 **[0029]** Es zeigen:

45 Figur 1 eine schematische Darstellung eines optoelektronischen Bauelements gemäß einer Ausführungsform,

Figur 2 eine weitere schematische Darstellung eines optoelektronischen Bauelements,

50 Figuren 3A und 3B eine schematische Aufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines optoelektronischen Bauelements beziehungsweise eine schematische Sicht auf die Unterseite eines optoelektronischen Bauelements,

55 Figuren 4A und 4B eine schematische Aufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel eines optoelektronischen Bauelements beziehungs-

weise eine Aufsicht auf eine Unterseite eines optoelektronischen Bauelements,

Figuren 5A bis 5H schematische Schnittansichten eines Halbleiterschichtenstapels während verschiedener Verfahrensstadien.

[0030] Figur 1 zeigt ein optoelektronisches Bauelement 100, dass einen ersten Halbleiterschichtenstapel 101 und einen zweiten Halbleiterschichtenstapel 102 hat. Die Figur 1 zeigt weiterhin eine Trennschicht 103, mit einer Ausnehmung 104, eine aktive Schicht 110, eine erste Hauptfläche 111, ein erstes Kontaktellement 112, eine weitere Hauptfläche 113, ein weiteres Kontaktellement 114, eine weitere Hauptfläche 115, eine zweite aktive Schicht 120, eine Hauptfläche des zweiten Halbleiterschichtenstapels 121, sowie ein weiteres Kontaktellement 122.

[0031] Der Halbleiterschichtenstapel 101 umfasst in der gezeigten Figur drei Schichten. Eine erste Schicht (116) weist einen ersten Dotierungstyp, beispielsweise p-dotiert, und eine Hauptfläche 113 auf. Gegenüber der Fläche 113 grenzt an die erste Schicht die aktive Schicht 110 an. An der aktiven Schicht grenzt eine weitere Halbleiterschicht (117) an, die beispielsweise n-dotiert ist. Die aktive Schicht weist einen Strahlung erzeugenden pn-Übergang auf, der mittels der p-dotierten und der n-dotierten Schicht gebildet ist, die an der aktiven Schicht angrenzen.

[0032] Auf der Hauptfläche 111 wird die Trennschicht 103 angeordnet. Die Trennschicht kann wie im gezeigten Ausführungsbeispiel die Ausnehmung 104 umgeben. Auf der Trennschicht wird der zweite Halbleiterschichtenstapel, der ebenfalls beispielsweise drei Schichten umfassen kann, angeordnet.

[0033] Die an die Trennschicht angrenzende Schicht (123) ist beispielsweise eine n-dotierte Schicht. Darauf können eine aktive Schicht und eine p-dotierte Schicht (124) folgen. Die aktive Schicht weist wiederum einen Strahlung erzeugenden pn-Übergang auf. Sowohl der erste als auch der zweite Halbleiterschichtenstapel können auch mehr als drei Schichten, beispielsweise eine zusätzliche Pufferschicht, aufweisen. Die Schichten die jeweils von dem ersten und dem zweiten Halbleiterschichtenstapel an der Trennschicht angrenzen können den gleichen Dotierungstyp aufweisen.

[0034] Die Trennschicht kann aus mehreren Schichten gebildet sein. Die Trennschicht weist mindestens zwei Schichten auf, die sich durch Material oder Schichtdicke voneinander unterscheiden können. Die Schichten der Trennschicht können jeweils unterschiedliche Brechungsindizes aufweisen. Die Brechungsindizes der Schichten wiederholen sich beispielsweise in regelmäßigen Abständen. Die Trennschicht ist beispielsweise ein Dielektrikum. Sie kann aus Siliziumoxid, aus Zinkoxid oder Indiumzinkoxid gebildet sein, sie kann aber auch ein anderes Material umfassen. Die Trennschicht kann eine Strukturierung, beispielsweise eine Mikrostrukturierung,

insbesondere eine Nanostrukturierung, insbesondere mindestens einen photoni schen Kristall umfassen, der an dem ersten, an dem zweiten, oder an beiden Halbleiterschichtenstapeln ausgebildet ist.

5 **[0035]** Das Kontaktellement 112 kann an der Hauptfläche 113 der beispielsweise p-dotierten Schicht des ersten Halbleiterschichtenstapels angeordnet sein. Das Kontaktellement kann aus einer Kontaktfläche, es kann aber auch aus mehreren Kontaktflächen gebildet sein.

10 **[0036]** In der gezeigten Ausführungsform ist die Hauptfläche 121 am weitesten von der Hauptfläche 113 beabstandet. Die Hauptfläche 111 ist weniger weit als die Hauptfläche 121 von der Hauptfläche 113 beabstandet. Die Hauptfläche 115 ist weniger weit als die Hauptfläche 111 von der Hauptfläche 113 beabstandet.

15 **[0037]** Der Halbleiterschichtenstapel 101 kann zur Kontaktierung der beispielsweise n-dotierten Schicht eine Ausnehmung aufweisen, die durch den p-dotierten Bereich und die aktive Schicht reicht. Die n-dotierte Schicht weist in dieser Ausführungsform beispielsweise eine Hauptfläche 115 auf, an die ein zweites Kontaktellement 114 aufgebracht sein kann. Der Halbleiterstapel kann eine derartige Ausnehmung aufweisen, er kann aber auch mehrere solcher Ausnehmungen haben.

20 **[0038]** Die Kontaktelmente sind beispielsweise aus einem elektrisch leitenden Material gebildet. Über die Kontaktelmente kann der Halbleiterschichtenstapel 101 mit einer Spannung versorgt werden, wenn das optoelektronische Bauelement auf einem entsprechenden Trägerelement montiert ist. Die von dem Halbleiterschichtenstapel, insbesondere der aktiven Schicht 110 bei angelegter Spannung emittierte Strahlung tritt hauptsächlich aus der Fläche 111 aus.

25 **[0039]** Zum Anlegen einer Spannung an den zweiten Halbleiterschichtenstapel 102 kann auf der Fläche 121 das Kontaktellement 122 angebracht sein. Das Kontaktellement kann aus einer Kontaktfläche, es kann aber auch aus mehreren Kontaktflächen gebildet sein. Das Kontaktellement 122 kontaktiert die beispielsweise p-dotierte Schicht. Die beispielsweise n-dotierte Schicht des Schichtenstapels 102 wird über das Kontaktellement 114, beziehungsweise über die Trennschicht oder durch ein leitendes Material in der Ausnehmung 104 der Trennschicht kontaktiert. Der Halbleiterschichtenstapel 102 wird also beispielsweise durch die Kontaktelmente 114 und 122 mit Spannung versorgt. Die Kontaktelmente können lichtdurchlässige Leiter, die beispielsweise Indiumzinkoxid umfassen, aufweisen.

30 **[0040]** Die Kontaktelmente können in einer Ausführungsform aus Richtung der Fläche 121 die aktiven Schichten kontaktieren. Es kann mindestens eine Ausnehmung durch die Schicht 124 und die Schicht 120 gebildet sein. Es kann mindestens eine Ausnehmung durch die Schicht 124, die Schicht 120, die Schicht 123 und die Trennschicht gebildet sein. Es kann mindestens eine Ausnehmung durch die Schicht 124, die Schicht 120, die Schicht 123, die Trennschicht, die Schicht 117 und die aktive Schicht 110 gebildet sein. Es kann mindestens

eine weitere Ausnehmung durch andere Schichten gebildet sein. In den Ausnehmung kann jeweils mindestens ein Kontaktelment angeordnet sein.

[0041] Die Halbleiterschichtenstapel emittieren jeweils Strahlung unterschiedlicher Wellenlängenbereiche. Der Halbleiterschichtenstapel 101 emittiert beispielsweise Strahlung mit längeren Wellenlängen als der Halbleiterschichtenstapel 102. Beispielsweise emittiert der erste Halbleiterschichtenstapel 101 Strahlung im roten Farbbereich (625 bis 740 nm), der Halbleiterschichtenstapel 102 Strahlung im blauen Farbbereich (400 bis 500 nm).

[0042] Die Trennschicht kann für den Wellenlängenbereich der emittierten Strahlung des Halbleiterschichtenstapels 101 möglichst transparent sein. Für die emittierte Strahlung des Halbleiterschichtenstapels 102 ist die Trennschicht möglichst undurchlässig und reflektiert einen möglichst großen Anteil dieser Strahlung. Eine Reabsorption der Strahlung des Halbleiterschichtenstapels 102 im Halbleiterschichtenstapel 101 kann so weitestgehend verhindert werden. Sowohl die emittierte Strahlung des Halbleiterschichtenstapels 101 als auch die emittierte Strahlung des Halbleiterschichtenstapels 102 treten im Wesentlichen aus der Fläche 121 aus. Die Spektralbereiche der jeweiligen emittierten Strahlung addieren sich zu einem Gesamtspektrum.

[0043] Durch ein Anlegen unterschiedlicher Spannungen an die jeweiligen Halbleiterschichtenstapel können die unterschiedlichen Wellenlängenbereiche verschieden stark an dem Gesamtspektrum beteiligt werden. So ist während des Betriebs des optoelektronischen Bauelements ein Einstellen eines gewünschten Farborts möglich.

[0044] Figur 2 zeigt ein optoelektronisches Bauelement 200 mit einem Halbleiterschichtenstapel 201 und einem weiteren Halbleiterschichtenstapel 202. Figur 2 zeigt weiterhin eine Trennschicht 203, eine Konvertersubstanz 204, eine erste aktive Schicht 210, eine Hauptfläche 211, ein erstes Kontaktelment 212, eine zweite Hauptfläche 213, ein zweites Kontaktelment 214, eine weitere Hauptfläche 215, eine aktive Schicht 220, eine weitere Hauptfläche 221, und ein Kontaktelment 221.

[0045] Der Halbleiterschichtenstapel 201 weist mindestens drei Schichten auf, beispielsweise eine p-dotierte Schicht, eine aktive Schicht und eine n-dotierte Schicht. Er weist weiterhin Ausnehmungen auf, die bis zu der beispielsweise n-dotierten Schicht reichen. Auf der n-dotierten Schicht gegenüber einer Hauptfläche 213, die an der beispielsweise p-dotierten Schicht angeordnet ist, ist die Trennschicht angeordnet. Die Trennschicht ist elektrisch leitfähig.

[0046] Auf der Trennschicht ist beispielsweise der zweite Halbleiterschichtenstapel 202 angeordnet, der ebenfalls beispielsweise drei Schichten umfasst. Eine n-dotierte Schicht ist benachbart zur Trennschicht angeordnet. Benachbart zur n-dotierten Schicht ist die aktive Schicht angeordnet und benachbart zur aktiven Schicht eine p-dotierte Schicht. Die p-dotierte Schicht weist die Hauptfläche 221 auf. Auf dieser Hauptfläche 221 kann

die Konvertersubstanz angeordnet sein.

[0047] Die Konvertersubstanz kann, wenn sie durch elektromagnetische Strahlung eines bestimmten Wellenlängenbereichs angeregt wird, Strahlung eines anderen Wellenlängenbereichs emittieren. Dazu kann es mindestens einen Leuchtstoff enthalten. Der Leuchtstoff kann anorganische oder organische Leuchtstoffe enthalten.

[0048] Die Wellenlängenbereiche der anregenden und der emittierten Strahlung der Konvertersubstanz können sich unterscheiden. Die Konvertersubstanz kann entweder die gesamte auf sie eintreffende Strahlung umwandeln, sie kann auch nur einen Teil der eintreffenden Strahlung konvertieren und den übrigen Teil durchlassen, ohne den Wellenlängenbereich der durchgelassenen Strahlung signifikant zu beeinflussen.

[0049] In den Ausnehmungen des Halbleiterschichtenstapels 201 kann auf einer Hauptfläche 215 das Kontaktelment 214 angeordnet sein. Auf der Hauptfläche 213 kann das weitere Kontaktelment 212 angeordnet sein. Über die Kontaktelmente kann der Halbleiterschichtenstapel mit einer Spannung versorgt werden und so Strahlung emittieren. Die Strahlung wird von der Trennschicht 203 transmittiert. Die Strahlung koppelt in den zweiten Halbleiterschichtenstapel 202 ein.

[0050] Die Anordnung der Kontaktelmente ist frei wählbar. Der Halbleiterschichtenstapel kann zur p-seitigen Kontaktierung und zur n-seitigen Kontaktierung von seiner Vorderseite her, zur p-seitigen und n-seitigen Kontaktierung von seiner Rückseite her, zur p-seitigen Kontaktierung von seiner Vorderseite her und zur n-seitigen Kontaktierung von seiner Rückseite, zur n-seitigen Kontaktierung von seiner Vorderseite her und zur p-seitigen Kontaktierung von seiner Rückseite, sowie zur n- und/oder p-seitigen Kontaktierung sowohl von der Vorder- wie von der Rückseite her ausgebildet sein.

[0051] Der Halbleiterschichtenstapel 202 kann über das Kontaktelment 222 das beispielsweise auf der Hauptfläche 221 angeordnet ist und über das Kontaktelment 214 und somit auch über die Trennschicht 203 mit Spannung versorgt werden. Die Trennschicht umfasst in diesem Beispiel elektrisch leitfähiges Material. Wirkt die Trennschicht elektrisch isolierend, umfasst sie erfindungsgemäß mindestens eine Ausnehmung, die mit einem elektrisch leitfähigem Material gefüllt ist, wie in Figur 1 gezeigt. Der Halbleiterschichtenstapel 202 kann so Strahlung emittieren, wenn eine Spannung angelegt ist. Die Strahlung in einem von der aktiven Schicht des Halbleiterschichtenstapels 202 emittierten Wellenlängenbereich wird von der Trennschicht 203 möglichst gut reflektiert.

[0052] Die emittierte Strahlung des ersten Halbleiterschichtenstapels liegt in einem anderen Wellenlängenbereich als die emittierte Strahlung des zweiten Halbleiterschichtenstapels. Die Konvertersubstanz konvertiert einen Teil der Strahlung, die im Wellenlängenbereich des zweiten Halbleiterschichtenstapels liegt. Die Konvertersubstanz kann Strahlung, die im Wellenlängenbereich

des ersten Halbleiterschichtenstapels liegt, transmittieren. Das Gesamtspektrum der emittierten Strahlung des Halbleiterbauelements kann so beispielsweise aus mindestens drei unterschiedlichen Wellenlängenbereichen zusammengesetzt sein.

[0053] Figur 3A und 3B zeigen eine Hauptfläche 301, ein Kontaktelment 302, eine weitere Hauptfläche 303, ein weiteres Kontaktelment 304, eine weitere Hauptfläche 305 und ein weiteres Kontaktelment 306.

[0054] Figur 3A zeigt eine Sicht auf die Unterseite eines beispielsweise in Figur 1 gezeigten optoelektronischen Bauelement. Die Fläche 301 ist die Fläche einer beispielsweise p-dotierten Halbleiterschicht. Auf dieser Fläche ist das Kontaktelment 302 aufgebracht. Das Kontaktelment kann wie in der gezeigten Ausführungsform ein zusammenhängendes Element sein. Es kann aber auch aus mehreren einzelnen Bereichen gebildet sein. Das Bauelement kann, beispielsweise mittig, eine Ausnehmung aufweisen, die durch die beispielsweise p-dotierte Schicht und eine aktive Schicht bis zu einer beispielsweise n-dotierten Schicht reicht. Diese beispielsweise n-dotierte Schicht weist die Hauptfläche 303 auf. Auf dieser Hauptfläche kann ein weiteres Kontaktelment 304 aufgebracht sein. Die Kontaktelmente 302 und 304 dienen dazu das Halbleiterbauelement mit Spannung versorgen zu können. Die Dotierungstypen der Schichten kann auch anders als in dieser Ausführungsform sein, beispielsweise kann die p-dotierte Schicht eine n-dotierte Schicht sein und umgekehrt. Die Unterseite des optoelektronischen Bauelements kann weitere Elemente, beispielsweise Metallisierungen oder Trägersubstrat, aufweisen.

[0055] Die Figur 3B zeigt eine Oberfläche eines Figur 3A entsprechenden optoelektronischen Bauelements. Dieses hat die Hauptfläche 305, auf die das Kontaktelment 306 aufgebracht ist. Das Kontaktelment 306 ist beispielsweise direkt über dem Kontaktelment 305 aufgebracht.

[0056] Durch die Anordnung des Kontaktelments 306 direkt oberhalb des Kontaktelments 305 hat das Bauelement insgesamt möglichst wenig Bereiche, aus denen keine Strahlung emittiert wird. Das Kontaktelment 306 kann aber auch an einer anderen Stelle der Hauptfläche 305 angeordnet sein, beispielsweise in einem Randbereich. Es können auch mehrere Kontaktelmente angeordnet sein. Insbesondere können sich die Anzahlen der Kontaktelmente 305 und 306 unterscheiden. Es kann ein transparentes, leitfähiges Material zwischen dem Kontaktelment und der Hauptfläche aufgebracht sein, um die Kontaktierung zu verbessern.

[0057] Figuren 4A und 4B zeigen eine Hauptfläche 401, ein erstes Kontaktelment 402, eine Hauptfläche 403, ein zweites Kontaktelment 404, eine weitere Hauptfläche 405, ein weiteres Kontaktelment 406.

[0058] Figur 4A zeigt die in Figur 3A gezeigte Struktur vier mal an einem Bauelement ausgebildet. Auf die Hauptfläche 401 kann das Kontaktelment 402 aufgebracht sein. Das Kontaktelment kann aus mehreren Ein-

zelteilen gebildet sein. Die Ausnehmungen, die eine Kontaktierung der Fläche 403 ermöglichen, können beliebig oft wiederholt werden. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind vier Ausnehmungen mit Kontaktelmenten 404 symmetrisch angeordnet, die Ausnehmungen können aber auch anders angeordnet sein.

[0059] Figur 4B zeigt eine entsprechende Aufsicht auf ein Bauelement. Die Kontaktelmente 406 können auf der Hauptfläche 405 oberhalb der Kontaktelmente 404 angeordnet sein. Sie können dabei genauso viele Einzelteile wie das Kontaktelment 404 umfassen, es können aber auch weniger oder mehr Einzelteile vorhanden sein. Die Einzelteile des Kontaktelments 406 können wie gezeigt direkt oberhalb der Elemente 404 angeordnet sein, sie können aber auch beliebig anders auf der Kontaktfläche 405 angeordnet sein.

[0060] Figur 5A zeigt einen Ausschnitt aus einem Substratwafer 500, einen Halbleiterschichtenstapel 501, der eine dotierte Schicht 502, eine aktive Schicht 503 und eine weitere dotierte Schicht 504 umfasst.

[0061] Der Substratwafer ist beispielsweise aus Galliumarsenid gebildet. Der Halbleiterschichtenstapel kann weitere Schichten enthalten. Der Substratwafer kann auch aus einem anderen geeigneten Material gebildet sein. In einem Verfahren können mehrere Halbleiterschichtenstapel auf einem Substratwafer gebildet werden, die in einem späteren Verfahrensschritt vereinzelt werden.

[0062] In einem Verfahrensschritt werden die Schichten des Halbleiterschichtenstapels 501 auf dem Substrat aufgewachsen. Der Halbleiterschichtenstapel wird dabei beispielsweise mit einer n-dotierten Schicht beginnend auf dem Substrat aufgewachsen. Nachfolgend wird beispielsweise die aktive Schicht und eine p-dotierte Schicht aufgewachsen. Anschließend kann das Substrat von dem Halbleiterschichtenstapel entfernt werden. Vor dem Entfernen des Substrats kann ein Hilfsträger auf den Halbleiterschichtenstapel aufgebracht werden.

[0063] Figur 5B zeigt den Halbleiterschichtenstapel aus Figur 5A ohne den Substratwafer. Auf die Schicht 502 ist eine Trennschicht 505 aufgebracht worden. Diese Trennschicht ist beispielsweise aus mehreren Schichten gebildet worden. Die Trennschicht bildet einen Spiegel, der halbdurchlässig ist. Die Trennschicht ist beispielsweise für bestimmte Wellenlängenbereiche möglichst transparent und reflektiert andere Wellenlängenbereiche.

[0064] Figur 5C zeigt einen weiteren Substratwafer 510, einen weiteren Halbleiterschichtenstapel 511, der eine erste dotierte Schicht 512, eine aktive Schicht 513 und eine weitere dotierte Schicht 514 umfasst. Der Schichtenstapel wird auf dem Substratwafer, der beispielsweise Saphir umfasst, aufgewachsen. Er kann auch mehr als 3 Schichten umfassen. Beispielsweise wird der Halbleiterschichtenstapel mit einer n-dotierten Schicht beginnend aufgewachsen. Auf dem Substratwafer 510 können mehrere Halbleiterschichtenstapel gebildet werden, die in einem späteren Verfahrensschritt ver-

einzelnt werden.

[0065] Die Trennschicht 505 kann auch auf dem Schichtenstapel 511 aufgebracht werden. Sie kann auch auf einem der Schichtenstapel aufgebracht werden, sie kann aber auch auf beide Schichtenstapel aufgebracht werden.

[0066] Figur 5D zeigt einen Verfahrensschritt eines Ausführungsbeispiels, in dem ein Hilfsträger 515 auf dem zweiten Halbleiterschichtenstapel, insbesondere auf der Schicht 514 aufgebracht wird.

[0067] Wie in Figur 5E gezeigt, kann ein zweiter Hilfsträger 516 auf den Halbleiterschichtenstapel 511, insbesondere auf die Schicht 512, aufgebracht werden und das Substrat 510 von dem Halbleiterschichtenstapel abgelöst werden.

[0068] Die Figur 5F ist der Verfahrensschritt des Ablösens des ersten Hilfsträgers 515 bereits vollzogen. Die in Figur 5B und in Figur 5F gezeigten Elemente können kombiniert werden.

[0069] Figur 5G zeigt das Element aus Figur 5B, das auf die Schicht 514 aufgebracht wurde, so dass die Trennschicht 505 zwischen den beiden Schichtenstapeln angeordnet ist.

[0070] Figur 5H zeigt die Schichtenstapel, nachdem der zweite Hilfsträger 516 von der Schicht 512 abgelöst wurde. Der gezeigte Schichtenstapel entspricht nun im Wesentlichen dem eines Bauelements wie in Figur 1 gezeigt.

[0071] Das Verfahren kann weitere Verfahrensschritte, beispielsweise ein Aufbringen eines Konvertersubstrats auf die Schicht 512, oder ein Ausbilden von Kontaktlementen auf den Halbleiterschichten beinhalten. Insbesondere muss das Verfahren nicht alle oben genannten Verfahrensschritte umfassen. Beispielsweise kann der erste Halbleiterschichtenstapel auf den zweiten Halbleiterschichtenstapel aufgebracht werden, bevor das Substrat entfernt wird. Die Herstellung der Halbleiterschichtenstapel kann jeweils keinen, einen oder zwei Hilfsträger aufweisen.

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement (100) umfassend:

- einen ersten Halbleiterschichtenstapel (101), der eine zur Emission von Strahlung eingerichtete aktive Schicht (110) und eine Hauptfläche (111) aufweist,
- eine Trennschicht (103), die auf der Hauptfläche (111) des ersten Halbleiterschichtenstapels angeordnet ist, wobei die Trennschicht einen halbdurchlässigen Spiegel bildet und ein dielektrisches Material umfasst,
- einen zweiten Halbleiterschichtenstapel (102), der an der Trennschicht (103) angeordnet ist und der eine weitere zur Emission von Strahlung eingerichtete aktive Schicht (120) und eine

Hauptfläche (121) aufweist, wobei die Trennschicht (103) eine Ausnehmung (104) umfasst, in die ein elektrisch leitendes Material eingebracht ist.

- 5
2. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 1, wobei die emittierbare Strahlung der aktiven Schicht (110) des ersten Halbleiterschichtenstapels (101) in den zweiten Halbleiterschichtenstapel (102) einkoppelt und die emittierbare Strahlung der aktiven Schicht (110) des ersten Halbleiterschichtenstapels (101) und die emittierbare Strahlung der aktiven Schicht (120) des zweiten Halbleiterschichtenstapels (102) aus der Hauptfläche (121) des zweiten Halbleiterschichtenstapels emittierbar ist.
- 10
3. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die aktive Schicht (110) des ersten Halbleiterschichtenstapels eingerichtet ist, Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs zu emittieren, und die aktive Schicht (120) des zweiten Halbleiterschichtenstapels eingerichtet ist, Strahlung eines zweiten Wellenlängenbereichs zu emittieren.
- 15
4. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 3, wobei die Trennschicht (103) für Strahlung des ersten Wellenlängenbereichs transparent ist und ausgebildet ist, Strahlung des zweiten Wellenlängenbereichs zu reflektieren.
- 20
5. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Trennschicht (103) mindestens zwei Schichten umfasst, wobei die Schichten mindestens zwei unterschiedliche Brechungsinizes aufweisen.
- 25
6. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Trennschicht (103) ein elektrisch leitendes Material umfasst.
- 30
7. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Trennschicht (103) eine Strukturierung aufweist.
- 35
- 40
8. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, weiterhin umfassend:
- 45
- ein erstes Kontaktlement (112) des ersten Halbleiterschichtenstapels angeordnet auf einer weiteren Hauptfläche (113) des ersten Halbleiterschichtenstapels, wobei die weitere Hauptfläche (113) der Hauptfläche (111) gegenüberliegt,
 - ein zweites Kontaktlement (114) des ersten Halbleiterschichtenstapels auf einer wiederum weiteren Hauptfläche (115) des ersten Halbleiterschichtenstapels, wobei die wiederum weite-

re Hauptfläche (115) zwischen der Hauptfläche (111) und der weiteren Hauptfläche (113) angeordnet ist, wobei das erste Kontaktelement (112) und das zweite Kontaktelement (114) einen elektrischen Kontakt der aktiven Schicht (110) des ersten Halbleiterschichtenstapels bereitstellen.

9. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, weiterhin umfassend:

- ein erstes Kontaktelement, das an dem zweiten Halbleiterschichtenstapel angeordnet ist, und
 - ein zweites Kontaktelement, das an dem zweiten Halbleiterschichtenstapel angeordnet ist, wobei das erste Kontaktelement und das zweite Kontaktelement einen elektrischen Kontakt der aktiven Schicht des zweiten Halbleiterschichtenstapels bereitstellen.

10. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die unterschiedlichen Halbleiterschichtenstapel (101, 102) jeweils einzeln ansteuerbar sind.

11. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, weiterhin umfassend: eine Konvertersubstanz (204) zur teilweisen Wellenlängenkonversion von Strahlung, wobei die Konvertersubstanz an der Hauptfläche (121, 221) des zweiten Halbleiterschichtenstapels angeordnet ist.

12. Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements, umfassend:

- Bereitstellen eines ersten Substrats (500),
 - Erzeugen eines ersten Halbleiterschichtenstapels (501) mit einer zur Emission von Strahlung eingerichteten aktiven Schicht (503) auf dem ersten Substrat,
 - Ablösen des Substrats (500) von dem ersten Halbleiterschichtenstapel,
 - Bereitstellen eines zweiten Substrats (510),
 - Erzeugen eines zweiten Halbleiterschichtenstapels (511) mit einer zur Emission von Strahlung geeigneten aktiven Schicht (513) auf dem zweiten Substrat,
 - Ablösen des zweiten Substrats (510) von dem zweiten Halbleiterschichtenstapel,
 - Aufbringen einer Trennschicht (505), die ein dielektrisches Material umfasst und einen halbdurchlässigen Spiegel bildet, auf mindestens einem der Halbleiterschichtenstapel,
 - Aufbringen des zweiten Halbleiterschichtenstapels (511) auf den ersten Halbleiterschichtenstapel (501), so dass die Trennschicht (505) zwischen dem ersten und dem zweiten Halbleiterschichtenstapel angeordnet ist,

gekennzeichnet durch

- Ausbilden mindestens einer Ausnehmung (104) der Trennschicht (103),
 - Füllen der Ausnehmung (104) der Trennschicht (103) mit einem elektrisch leitenden Material.

Claims

1. An optoelectronic component (100) comprising:

- a first semiconductor layer stack (101), which has an active layer (110) designed for the emission of radiation and a main area (111),
 - a separating layer (103), which is arranged on the main area (111) of the first semiconductor layer stack, wherein the separating layer forms a semitransparent mirror and comprises a dielectric material,
 - a second semiconductor layer stack (102), which is arranged at the separating layer (103) and which has a further active layer (120) designed for the emission of radiation and a main area (121), wherein the separating layer (103) comprises a cutout (104) into which an electrically conducting material is introduced.

2. The optoelectronic component according to claim 1, wherein the emittable radiation of the active layer (110) of the first semiconductor layer stack (101) couples into the second semiconductor layer stack (102) and the emittable radiation of the active layer (110) of the first semiconductor layer stack (101) and the emittable radiation of the active layer (120) of the second semiconductor layer stack (102) are emittable from the main area (121) of the second semiconductor layer stack.

3. The optoelectronic component according to one of claims 1 or 2, wherein the active layer (110) of the first semiconductor layer stack is designed to emit radiation of a first wavelength range, and the active layer (120) of the second semiconductor layer stack is designed to emit radiation of a second wavelength range.

4. The optoelectronic component according to claim 3, wherein the separating layer (103) is transparent to radiation of the first wavelength range and is embodied for reflecting radiation of the second wavelength range.

5. The optoelectronic component according to one of claims 1 to 4, wherein the separating layer (103) comprises at least two layers, wherein the layers have at least two different refractive indices.

6. The optoelectronic component according to one of claims 1 to 5, wherein the separating layer (103) comprises an electrically conducting material.
7. The optoelectronic component according to one of claims 1 to 6, wherein the separating layer (103) has a structuring. 5
8. The optoelectronic component according to one of claims 1 to 7, furthermore comprising: 10
- a first contact element (112) of the first semiconductor layer stack arranged on a further main area (113) of the first semiconductor layer stack, wherein the further main area (113) lies opposite the main area (111), 15
 - a second contact element (114) of the first semiconductor layer stack on an again further main area (115) of the first semiconductor layer stack, wherein the again further main area (115) is arranged between the main area (111) and the further main area (113), wherein the first contact element (112) and the second contact element (114) provide an electrical contact of the active layer (110) of the first semiconductor layer stack. 20
9. The optoelectronic component according to one of claims 1 to 7, furthermore comprising: 25
- a first contact element arranged at the second semiconductor layer stack, and
 - a second contact element arranged at the second semiconductor layer stack, wherein the first contact element and the second contact element provide an electrical contact of the active layer of the second semiconductor layer stack. 30
10. The optoelectronic component according to one of claims 1 to 9, wherein the different semiconductor layer stacks (101, 102) are in each case individually drivable. 40
11. The optoelectronic component according to one of claims 1 to 10, furthermore comprising: a converter substance (204) for the partial wavelength conversion of radiation, wherein the converter substance is arranged at the main area (121, 221) of the second semiconductor layer stack. 45
12. A method for producing an optoelectronic component, comprising: 50
- providing a first substrate (500),
 - producing a first semiconductor layer stack (501) having an active layer (503) designed for the emission of radiation on the first substrate,
 - stripping away the substrate (500) from the first semiconductor layer stack, 55
- providing a second substrate (510),
- producing a second semiconductor layer stack (511) having an active layer (513) suitable for the emission of radiation on the second substrate,
- stripping away the second substrate (510) from the second semiconductor layer stack,
- applying a separating layer (505), which comprises a dielectric material and forms a semi-transparent mirror, on at least one of the semiconductor layer stacks,
- applying the second semiconductor layer stack (511) to the first semiconductor layer stack (501), such that the separating layer (505) is arranged between the first and the second semiconductor layer stacks, **characterized in**
- forming at least one cutout (104) of the separating layer (103),
- filling the cutout (104) of the separating layer (103) with an electrically conducting material.

Revendications

1. Composant optoélectronique (100) comprenant :

- un premier empilement de couches semi-conductrices (101), lequel présente une couche active (110) aménagée en vue de l'émission d'un rayonnement et une surface principale (111),
- une couche de séparation (103) disposée sur la surface principale (111) du premier empilement de couches semi-conductrices, la couche de séparation constituant un miroir semi-réfléchissant et englobant un matériau diélectrique,
- un deuxième empilement de couches semi-conductrices (102), disposé à proximité de la couche de séparation (103) et qui présente une couche active supplémentaire (120) aménagée en vue de l'émission d'un rayonnement et une surface principale (121),

dans lequel la couche de séparation (103) englobe une cavité (104) dans laquelle un matériau conducteur d'électricité est logé.

2. Composant optoélectronique selon la revendication 1, dans lequel le rayonnement pouvant être émis par la couche active (110) du premier empilement de couches semi-conductrices (101) est couplé dans le deuxième empilement de couches semi-conductrices (102) et le rayonnement pouvant être émis par la couche active (110) du premier empilement de couches semi-conductrices (101) et le rayonnement pouvant être émis par la couche active (120) du deuxième empilement de couches semi-conductrices (102) peut être émis au départ de la surface principale (121) du deuxième empilement de couches

- semi-conductrices.
3. Composant optoélectronique selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel la couche active (110) du premier empilement de couches semi-conductrices est aménagée afin d'émettre un rayonnement d'un premier intervalle de longueurs d'ondes et la couche active (120) du deuxième empilement de couches semi-conductrices afin d'émettre un rayonnement d'un deuxième intervalle de longueurs d'ondes. 5
4. Composant optoélectronique selon la revendication 3, dans lequel la couche de séparation (103) est transparente au rayonnement du premier intervalle de longueurs d'ondes et exécutée afin de réfléchir le rayonnement du deuxième intervalle de longueurs d'ondes. 15
5. Composant optoélectronique selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la couche de séparation (103) englobe au moins deux couches, les couches présentant au moins deux indices de réfraction différents. 20
6. Composant optoélectronique selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel la couche de séparation (103) englobe un matériau conducteur d'électricité. 25
7. Composant optoélectronique selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel la couche de séparation (103) présente une structure. 30
8. Composant optoélectronique selon l'une des revendications 1 à 7, comprenant en outre : 35
- un premier élément de contact (112) du premier empilement de couches semi-conductrices disposé sur une surface principale supplémentaire (113) du premier empilement de couches semi-conductrices, la surface principale supplémentaire (113) étant opposée à la surface principale (111), 40
 - un deuxième élément de contact (114) du premier empilement de couches semi-conductrices sur une surface principale encore supplémentaire (115) du premier empilement de couches semi-conductrices, dans lequel la surface principale encore supplémentaire (115) est disposée entre la surface principale (111) et la surface principale supplémentaire (113), le premier élément de contact (112) et le deuxième élément de contact (114) établissant un contact électrique de la couche active (110) du premier empilement de couches semi-conductrices. 45
9. Composant optoélectronique selon l'une des revendications 1 à 7, comprenant en outre : 50
- un premier élément de contact, disposé à proximité du deuxième empilement de couches semi-conductrices, et
 - un deuxième élément de contact, disposé à proximité du deuxième empilement de couches semi-conductrices, dans lequel le premier élément de contact et le deuxième élément de contact établissent un contact électrique de la couche active du deuxième empilement de couches semi-conductrices. 55
10. Composant optoélectronique selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel les différents empilements de couches semi-conductrices (101, 102) sont respectivement commandables individuellement.
11. Composant optoélectronique selon l'une des revendications 1 à 10, comprenant en outre : une substance de conversion (204) pour la conversion partielle de longueurs d'ondes du rayonnement, la substance de conversion étant disposée à proximité de la surface principale (121, 221) du deuxième empilement de couches semi-conductrices.
12. Procédé de fabrication d'un composant optoélectrique, comprenant :
- la mise à disposition d'un premier substrat (500),
 - la production d'un premier empilement de couches semi-conductrices (501), avec une couche active (503) aménagée en vue de l'émission d'un rayonnement, sur le premier substrat,
 - l'enlèvement du substrat (500) du premier empilement de couches semi-conductrices,
 - la mise à disposition d'un deuxième substrat (510),
 - la production d'un deuxième empilement de couches semi-conductrices (511), avec une couche active (513) appropriée aménagée en vue de l'émission d'un rayonnement, sur le deuxième substrat,
 - l'enlèvement du deuxième substrat (510) du deuxième empilement de couches semi-conductrices,
 - la mise en place d'une couche de séparation (505) englobant un matériau diélectrique et constituant un miroir semi-réfléchissant, sur au moins un empilement de couches semi-conductrices,
 - la mise en place du deuxième empilement de couches semi-conductrices (511) sur le premier empilement de couches semi-conductrices (501), de sorte que la couche de séparation (505) soit disposée entre le premier et le deuxième empilement de couches semi-conductrices, **caractérisé par**

- la constitution d'au moins une cavité (104) de la couche de séparation (103),
- le remplissage de la cavité (104) de la couche de séparation (103) à l'aide d'un matériau conducteur d'électricité.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

11

FIG 1

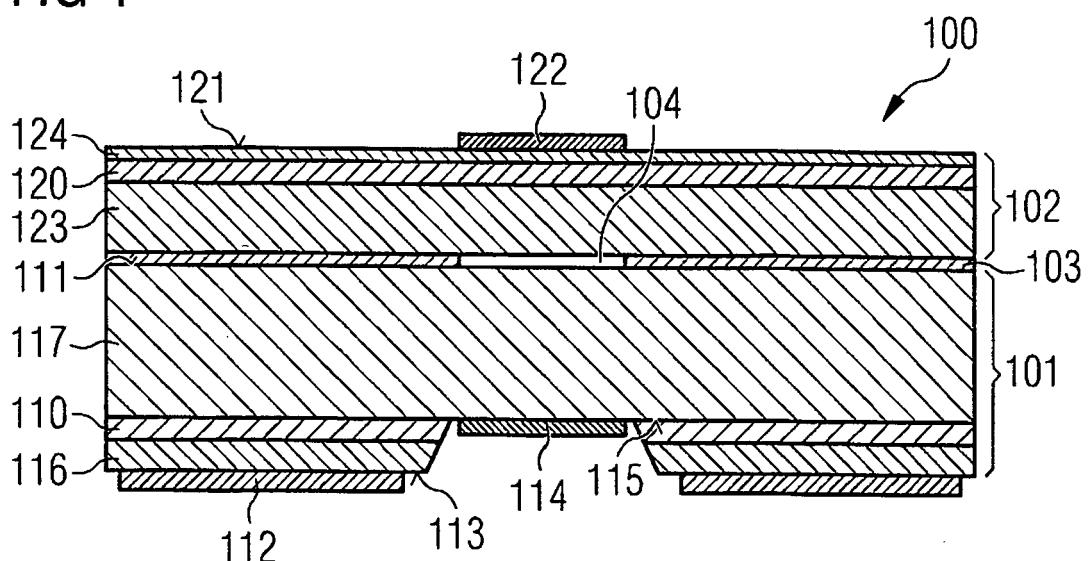


FIG 2

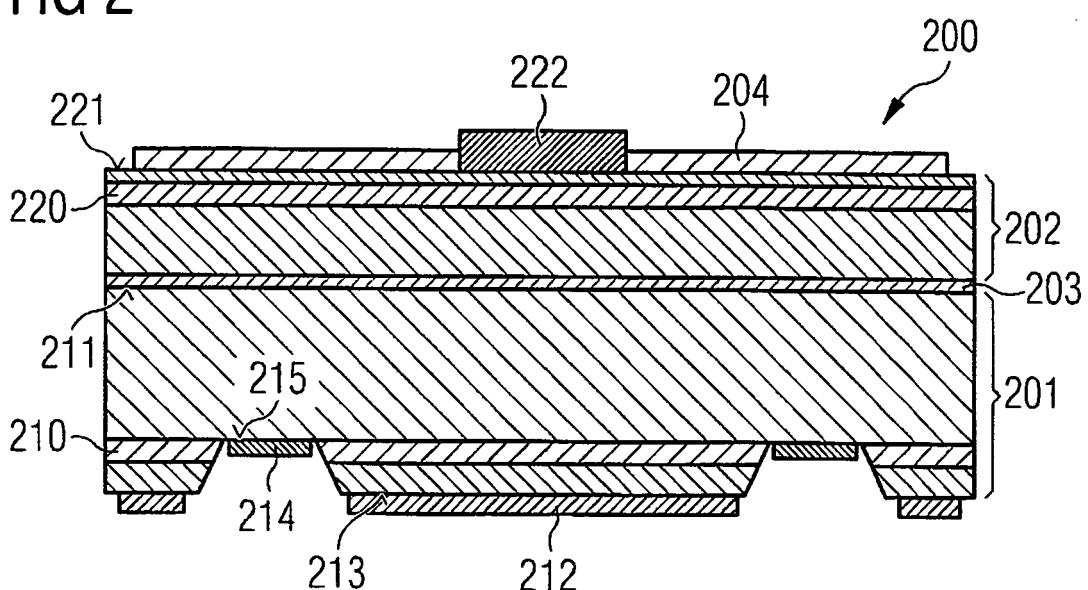


FIG 3A

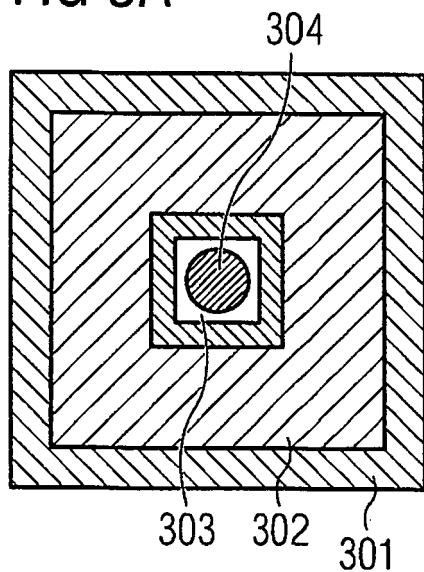


FIG 3B

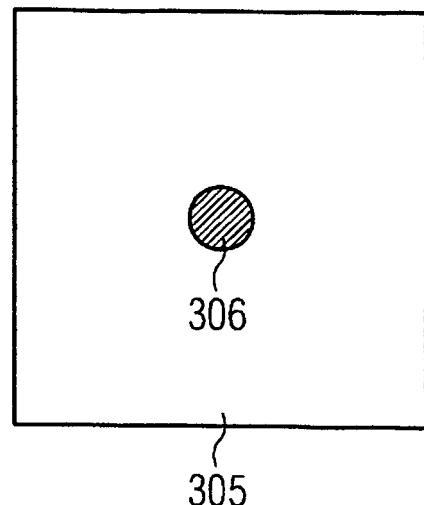


FIG 4A

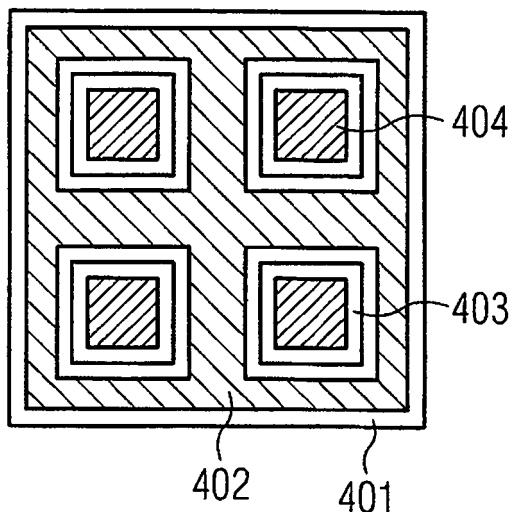


FIG 4B

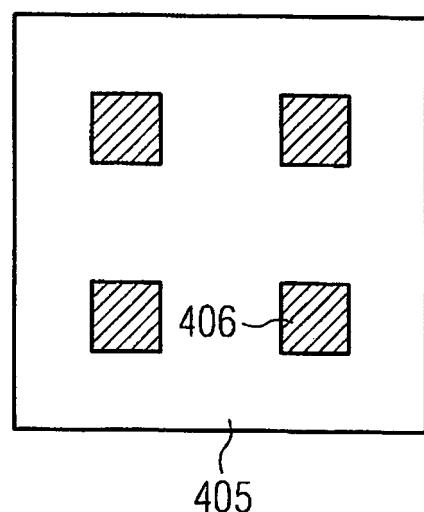


FIG 5A

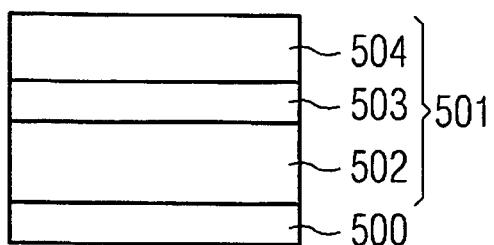


FIG 5B

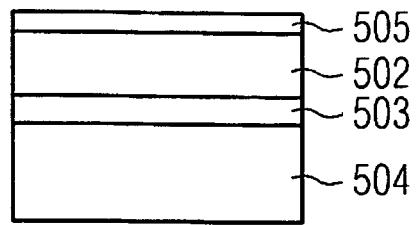


FIG 5C

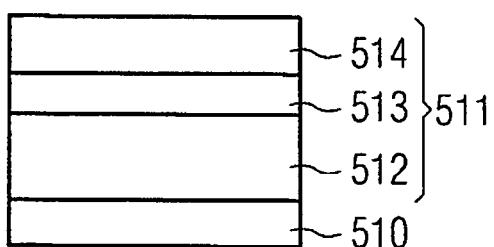


FIG 5D

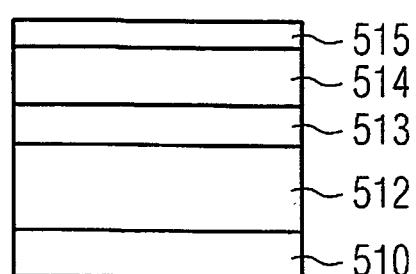


FIG 5E

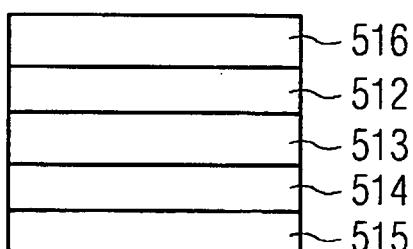


FIG 5F

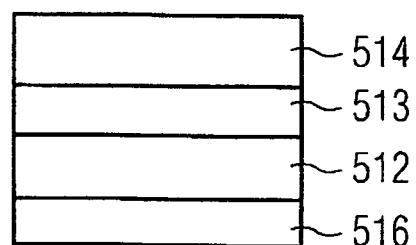


FIG 5G

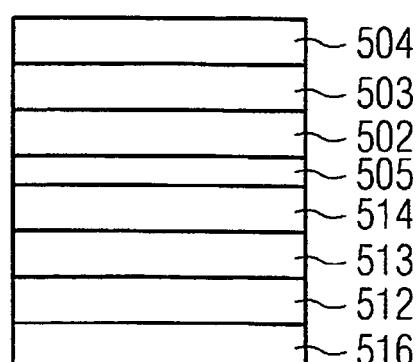
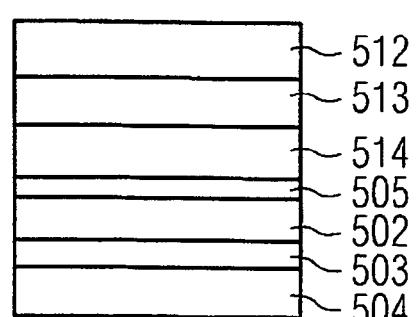


FIG 5H



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008006988 [0002]
- US 6487230 B1 [0005]
- DE 10354936 A1 [0005]
- US 2007284565 A1 [0005]