

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
08. März 2018 (08.03.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/041944 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

G02B 27/09 (2006.01) H01S 3/00 (2006.01)
G02B 27/20 (2006.01) G02B 19/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/071861

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. August 2017 (31.08.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 116 468.2
02. September 2016 (02.09.2016) DE

(71) Anmelder: OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder: HALBRITTER, Hubert; Am Arzberg 3, 92345
Dietfurt-Toeving (DE). ARZBERGER, Markus; 948 Bu-
ckeys Drive, Sunnyvale, California 94086 (US).

(74) Anwalt: PATENTANWALT SKANZLEI WILHELM &
BECK; Prinzenstr. 13, 80639 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

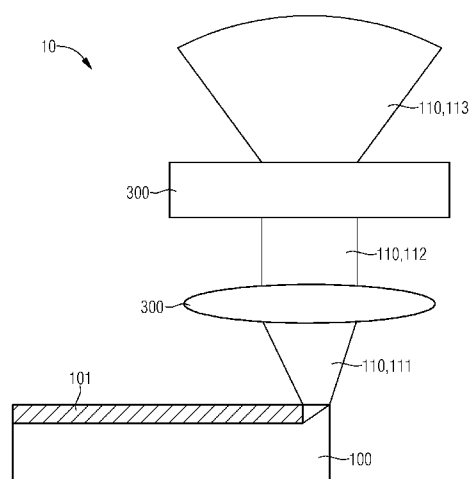
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: OPTOELECTRONIC ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: OPTOELEKTRONISCHE ANORDNUNG

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to an electromagnetic assembly for gener-
ating a light pattern comprising a super luminescent diode chip and a diffractive
optical element which is designed to generate a light pattern from electromag-
netic radiation emitted by the super luminescence diode chip.

(57) Zusammenfassung: Eine elektromagnetische Anordnung zur Erzeugung
eines Lichtmusters umfasst einen Superlumineszenzdiodechip und ein diffrak-
tives optisches Element, das ausgebildet ist, aus von dem Superlumineszenz-
diodechip abgestrahlter elektromagnetischer Strahlung ein Lichtmuster zu er-
zeugen.

WO 2018/041944 A2

OPTOELEKTRONISCHE ANORDNUNG**BESCHREIBUNG**

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine optoelektronische Anordnung.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2016 116 468.2, deren Offenbarungsgel-
10 halt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Optoelektronische Anordnungen zur Erzeugung eines Lichtmusters sind aus dem Stand der Technik bekannt. Derartige Anordnungen werden beispielsweise in Tiefenerfassungssystemen eingesetzt oder dienen zur stimmungsvollen Beleuchtung von Innenräumen und Außenbereichen.
15

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine optoelektronische Anordnung zur Erzeugung eines Lichtmusters bereitzustellen. Diese Aufgabe wird durch eine optoelektronische Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind verschiedene Weiterbildungen angegeben.
20

25 Eine optoelektronische Anordnung zur Erzeugung eines Lichtmusters umfasst einen Superlumineszenzdiodechip und ein diffraktives optisches Element, das ausgebildet ist, aus von dem Superlumineszenzdiodechip abgestrahlter elektromagnetischer Strahlung ein Lichtmuster zu erzeugen.
30

Vorteilhafterweise ist diese optoelektronische Anordnung kostengünstig erhältlich. Insbesondere können der Superlumineszenzdiodechip und das diffraktive optische Element der optoelektronischen Anordnung kostengünstig erhältlich sein. Die
35 optoelektronische Anordnung weist dabei einen einfachen Aufbau mit einer geringen Anzahl an Komponenten auf und kann kompakte äußere Abmessungen aufweisen. Da diese optoelektronische Anordnung als Lichtquelle einen Superlumineszenzdiode-

denchip aufweist, kann die optoelektronische Anordnung vorteilhafterweise zur Erzielung hoher optischer Leistungen geeignet sein. Dabei unterliegt der Superlumineszenzdiodechip vorteilhafterweise keiner Gefahr einer katastrophalen optischen Zerstörung (COD) seiner Austrittsfacette. Ein weiterer Vorteil der den Superlumineszenzdiodechip umfassenden optoelektronischen Anordnung besteht darin, dass die von dem Superlumineszenzdiodechip abgestrahlte elektromagnetische Strahlung inkohärent ist und dadurch kein Specklemuster aufweist.

In einer Ausführungsform der optoelektronischen Anordnung ist das Lichtmuster als Punktmuster ausgebildet. Dadurch kann sich die optoelektronische Anordnung beispielsweise zur Verwendung in einem Tiefenerfassungssystem eignen. Die optoelektronische Anordnung kann aber beispielsweise auch zur stimmungsvollen Beleuchtung eines Innen- oder Außenraums dienen.

In einer Ausführungsform der optoelektronischen Anordnung ist der Superlumineszenzdiodechip als Oberflächenemitter ausgebildet. Vorteilhafterweise kann es dadurch ermöglicht sein, auf einen Umlenkspiegel zur Umlenkung von durch den Superlumineszenzdiodechip abgestrahlter elektromagnetischer Strahlung zu verzichten, was eine besonders kompakte und platzsparende Ausbildung der optoelektronischen Anordnung ermöglichen kann.

In einer Ausführungsform der optoelektronischen Anordnung kann in dem Superlumineszenzdiodechip in einer zu einer Oberfläche des Superlumineszenzdiodechips parallelen Richtung nur eine optische Mode angeregt werden. Der Superlumineszenzdiodechip ist dann in eine laterale Richtung oder in beide lateralen Richtungen als Single-Mode-Chip ausgebildet. Vorteilhafterweise weist die von dem Superlumineszenzdiodechip abgestrahlte elektromagnetische Strahlung dadurch eine besonders kleine Bandbreite auf.

In einer Ausführungsform der optoelektronischen Anordnung umfasst diese eine Kollimationsoptik, die dazu ausgebildet ist, von dem Superlumineszenzdiodechip abgestrahlte elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise zu kollimieren. Vorteilhafterweise ermöglicht die Kollimation der von dem Superlumineszenzdiodechip abgestrahlten elektromagnetischen Strahlung eine besonders wirksame Erzeugung eines Lichtmusters mittels des diffraktiven optischen Elements der optoelektronischen Anordnung.

In einer Ausführungsform der optoelektronischen Anordnung ist die Kollimationsoptik zwischen dem Superlumineszenzdiodechip und dem diffraktiven optischen Element angeordnet. Vorteilhafterweise wird die von dem Superlumineszenzdiodechip abgestrahlte elektromagnetische Strahlung dadurch vor der Erzeugung des Lichtmusters mittels des diffraktiven optischen Elements zumindest teilweise kollimiert.

In einer Ausführungsform der optoelektronischen Anordnung ist die Kollimationsoptik als weiteres diffraktives optisches Element ausgebildet. Vorteilhafterweise ist die Kollimationsoptik dadurch kostengünstig erhältlich und kann kompakte äußere Abmessungen aufweisen.

In einer Ausführungsform der optoelektronischen Anordnung umfasst die Kollimationsoptik mindestens eine optische Linse. Vorteilhafterweise ermöglicht auch dies eine kostengünstige Herstellung der Kollimationsoptik.

In einer anderen Ausführungsform der optoelektronischen Anordnung ist die Kollimationsoptik mit dem diffraktiven optischen Element der optoelektronischen Anordnung integriert. Dabei bewirkt das diffraktive optische Element gleichzeitig eine Kollimation von durch den Superlumineszenzdiodechip abgestrahlter elektromagnetischer Strahlung und die Erzeugung des Lichtmusters.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Dabei zeigt in schematisierter Darstellung

Fig. 1 eine optoelektronische Anordnung zur Erzeugung eines Lichtmusters.

Fig. 1 zeigt in stark schematisierter Darstellung eine geschnittene Seitenansicht einer optoelektronischen Anordnung 10. Die optoelektronische Anordnung 10 dient zur Erzeugung eines Lichtmusters. Das durch die optoelektronische Anordnung 10 erzeugbare Lichtmuster kann beispielsweise ein Punktmuster sein.

Die optoelektronische Anordnung 10 kann beispielsweise einen Teil einer Vorrichtung zur Tiefenerfassung bilden. In diesem Fall dient die optoelektronische Anordnung 10 dazu, ein Lichtmuster in einen Raumbereich abzustrahlen. Aus dem Raumbereich reflektiertes Licht wird mit einer Detektionseinrichtung der Vorrichtung zur Tiefenerfassung erfasst und zur Gewinnung von Tiefeninformationen ausgewertet. Das von der optoelektronischen Anordnung 10 erzeugbare Lichtmuster kann in diesem Fall beispielsweise Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich aufweisen.

Die optoelektronische Anordnung 10 kann beispielsweise auch zur Erzeugung einer stimmungsvollen Beleuchtung in einem Innen- oder Außenraum vorgesehen sein. Beispielsweise kann die optoelektronische Anordnung 10 zur Beleuchtung eines Gartens oder zur Beleuchtung einer Diskothek vorgesehen sein.

Die optoelektronische Anordnung 10 umfasst einen Superlumineszenzdiodenchip 100. Der Superlumineszenzdiodenchip ist ein Halbleiterchip mit einer integrierten Superlumineszenzdiode. Der Superlumineszenzdiodenchip 100 ist dazu ausgebildet,

durch das Verfahren der Superlumineszenz elektromagnetische Strahlung 110 zu erzeugen und diese abzustrahlen. Die von dem Superlumineszenzdiodechip 100 abstrahlbare elektromagnetische Strahlung 110 kann beispielsweise infrarote Strahlung, sichtbares Licht oder elektromagnetische Strahlung aus einem anderen Wellenlängenbereich sein.

Der Superlumineszenzdiodechip 100 der optoelektronischen Anordnung 10 weist eine Oberfläche 101 auf. Die Oberfläche 101 des Superlumineszenzdiodechips 100 ist parallel zu einer Längsrichtung 11 und parallel zu einer zur Längsrichtung 11 senkrechten Querrichtung 12 des Superlumineszenzdiodechips 100 orientiert. Im in Fig. 1 schematisch dargestellten Beispiel ist der Superlumineszenzdiodechip 100 als Oberflächenemitter ausgebildet. Das bedeutet, dass der Superlumineszenzdiodechip 100 ausgebildet ist, die elektromagnetische Strahlung 110 an seiner Oberfläche 101 in eine zur Oberfläche 101 im Wesentlichen senkrechte Abstrahlrichtung 13 abzustrahlen. Hierzu kann der Superlumineszenzdiodechip 100 beispielsweise über einen integrierten Umlenkspiegel verfügen.

Alternativ kann der Superlumineszenzdiodechip 100 der optoelektronischen Anordnung 10 jedoch auch als Kantenemitter ausgebildet sein. In diesem Fall wird die von dem Superlumineszenzdiodechip 100 erzeugte elektromagnetische Strahlung 110 in eine zur Oberfläche 101 des Superlumineszenzdiodechips 100 im Wesentlichen parallele Richtung abgestrahlt, beispielsweise in Längsrichtung 11. Die optoelektronische Anordnung 10 kann dann zusätzlich einen Umlenkspiegel aufweisen, um die durch den Superlumineszenzdiodechip 100 emittierte elektromagnetische Strahlung 110 abzulenken. Der Superlumineszenzdiodechip 100 kann in dieser Variante alternativ aber auch im Vergleich zur Darstellung der Fig. 1 um 90° gedreht angeordnet sein.

Der Superlumineszenzdiodechip 100 kann als Single-Mode-Superlumineszenzdiodechip oder als Multi-Mode-Superlumineszenzdiodechip ausgebildet sein. Es ist auch möglich, dass in

dem Superlumineszenzdiodechip 100 in eine zur Oberfläche 101 des Superlumineszenzdiodechips 100 parallele erste Richtung, beispielsweise in Querrichtung 12, nur eine optische Mode angeregt werden kann, während in eine zur ersten Richtung senkrechte und zur Oberfläche 101 des Superlumineszenzdiodechips 100 parallele zweite Richtung, beispielsweise in Längsrichtung 11, mehrere optische Moden angeregt werden können.

Die optoelektronische Anordnung 10 umfasst neben dem Superlumineszenzdiodechip 100 ein diffraktives optisches Element 300. Das diffraktive optische Element 300 ist dazu ausgebildet, aus der durch den Superlumineszenzdiodechip 100 abgestrahlten elektromagnetischen Strahlung 110 ein Lichtmuster zu erzeugen. Hierzu ist das diffraktive optische Element 300 im Lichtweg der durch den Superlumineszenzdiodechip 100 abgestrahlten elektromagnetischen Strahlung 110 angeordnet.

Die durch den Superlumineszenzdiodechip 100 abgestrahlte elektromagnetische Strahlung 110 durchläuft das diffraktive optische Element 300 und wird dabei durch Beugung und Interferenz zu einem Lichtmuster geformt. Das Lichtmuster kann beispielsweise ein Punktmuster sein. Das von dem diffraktiven optischen Element 300 erzeugte Lichtmuster wird als geformte elektromagnetische Strahlung 113 in eine Umgebung der optoelektronischen Anordnung 10 abgestrahlt.

Die optoelektronische Anordnung 10 kann neben dem Superlumineszenzdiodechip 100 und dem diffraktiven optischen Element 300 eine Kollimationsoptik 200 umfassen, die dazu vorgesehen ist, die von dem Superlumineszenzdiodechip 100 abgestrahlte elektromagnetische Strahlung 110 zumindest teilweise zu kollimieren. Hierzu ist die Kollimationsoptik 200 im Lichtweg der durch den Superlumineszenzdiodechip 100 abgestrahlten elektromagnetischen Strahlung 110 zwischen dem Superlumineszenzdiodechip 100 und dem diffraktiven optischen Element 300 angeordnet.

Die von dem Superlumineszenzdiodechip 100 erzeugte elektromagnetische Strahlung 110 wird durch den Superlumineszenzdiodechip 100 als divergente elektromagnetische Strahlung 110, 111 abgestrahlt. Die divergente elektromagnetische Strahlung 110, 111 wird durch die Kollimationsoptik 200 zumindest teilweise kollimiert und trifft als kollimierte elektromagnetische Strahlung 110, 112 auf das diffraktive optische Element 300. Dieses erzeugt aus der kollimierten elektromagnetischen Strahlung 110, 112 die geformte elektromagnetische Strahlung 110, 113, die ein Lichtmuster bildet.

Die Kollimationsoptik 200 kann eine oder mehrere optische Linsen und/oder andere optische Bauelemente umfassen. Die Kollimationsoptik 200 kann auch ein weiteres diffraktives optisches Element umfassen.

Ebenfalls möglich ist, dass die Kollimationsoptik 200 mit dem diffraktiven optischen Element 300 zu einem optischen Element zusammengefasst ist. In diesem Fall bewirkt das diffraktive optische Element 300 gleichzeitig eine Kollimation der durch den Superlumineszenzdiodechip 100 abgestrahlten elektromagnetischen Strahlung 110 und eine Erzeugung eines Lichtmusters.

Die Erfindung wurde anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben. Dennoch ist die Erfindung nicht auf die offenbarten Beispiele eingeschränkt. Vielmehr können hieraus andere Variationen vom Fachmann abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

BEZUGSZEICHENLISTE

10	optoelektronische Anordnung
5	11 Längsrichtung
	12 Querrichtung
	13 Abstrahlrichtung
	100 Superlumineszenzdiodechip
10	101 Oberfläche
	110 elektromagnetische Strahlung
	111 divergente elektromagnetische Strahlung
	112 kollimierte elektromagnetische Strahlung
15	113 geformte elektromagnetische Strahlung
	200 Kollimationsoptik
	300 diffraktives optisches Element
20	

PATENTANSPRÜCHE

1. Optoelektronische Anordnung (10) zur Erzeugung eines
Lichtmusters
5 mit einem Superlumineszenzdiodechip (100) und mit einem
diffraktiven optischen Element (300), das ausgebildet
ist, aus von dem Superlumineszenzdiodechip (100) abge-
strahlter elektromagnetischer Strahlung (110) ein Licht-
muster zu erzeugen.
10
2. Optoelektronische Anordnung (10) gemäß Anspruch 1,
wobei das Lichtmuster als Punktmuster ausgebildet ist.
3. Optoelektronische Anordnung (10) gemäß einem der vorher-
15 gehenden Ansprüche,
wobei der Superlumineszenzdiodechip (100) als Oberflä-
chenemitter ausgebildet ist.
4. Optoelektronische Anordnung (10) gemäß einem der vorher-
20 gehenden Ansprüche,
wobei in dem Superlumineszenzdiodechip (100) in einer zu
einer Oberfläche (101) des Superlumineszenzdiodechips
(100) parallelen Richtung (11, 12) nur eine optische Mode
angeregt werden kann.
25
5. Optoelektronische Anordnung (10) gemäß Anspruch 4,
wobei in dem Superlumineszenzdiodechip (100) in zwei zu-
einander senkrechten und zu der Oberfläche (101) des Su-
perlumineszenzdiodechips (100) parallelen Richtungen
30 (11, 12) jeweils nur eine optische Mode angeregt werden
kann.
6. Optoelektronische Anordnung (10) gemäß einem der vorher-
gehenden Ansprüche,
35 wobei die optoelektronische Anordnung (10) eine Kollima-
tionsoptik (200) umfasst, die dazu ausgebildet ist, von
dem Superlumineszenzdiodechip (100) abgestrahlte elekt-

romagnetische Strahlung (110) zumindest teilweise zu kollimieren.

- 5 7. Optoelektronische Anordnung (10) gemäß Anspruch 6,
wobei die Kollimationsoptik (200) zwischen dem Superlumin-
eszenzdiodechip (100) und dem diffraktiven optischen
Element (300) angeordnet ist.
- 10 8. Optoelektronische Anordnung (10) gemäß einem der Ansprü-
che 6 und 7,
wobei die Kollimationsoptik (200) als weiteres diffrakti-
ves optisches Element ausgebildet ist.
- 15 9. Optoelektronische Anordnung (10) gemäß einem der Ansprü-
che 6 und 7,
wobei die Kollimationsoptik (200) mindestens eine opti-
sche Linse umfasst.

FIG 1

