

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-19745
(P2006-19745A)

(43) 公開日 平成18年1月19日(2006.1.19)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
H O 1 L 33/00 (2006.01) H O 1 L 33/00 M 5 F O 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-192973 (P2005-192973) (22) 出願日 平成17年6月30日 (2005. 6. 30) (31) 優先権主張番号 102004031732.1 (32) 優先日 平成16年6月30日 (2004. 6. 30) (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)</p>	<p>(71) 出願人 599133716 オスラム オプト セミコンダクターズ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテ ル ハフツング Osram Opto Semicond uctors GmbH ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク ヴ ェルナーヴェルクシュトラッセ 2 (74) 代理人 100061815 弁理士 矢野 敏雄 (74) 代理人 100094798 弁理士 山崎 利臣 (74) 代理人 100099483 弁理士 久野 琢也</p>
--	---

最終頁に続く

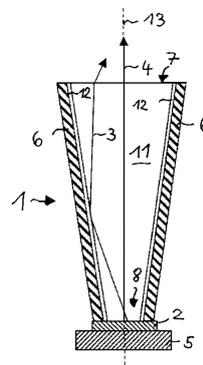
(54) 【発明の名称】 発光半導体チップおよびビーム整形エレメント

(57) 【要約】

【課題】ビーム整形エレメントを備えている発光半導体チップ2において、ビーム整形エレメントを改善し、放射放出もしくは放射入力結合の際の低減された損失および紫外線放射に対する比較的高度な安定性を有しているようにする。

【解決手段】ビーム整形エレメントは光出射孔7と光出射孔に相対向している光入射孔8とを備えている中空体1から成っており、半導体チップは中空体1の光入射孔に接しているかまたは中空体の光入射孔を通して中空体内に突入して、半導体チップが電磁放射3を中空体内に放出しかつ電磁放射の少なくとも一部が中空体の壁部6で光出射孔に向かって反射されるようにした発光半導体チップ。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビーム整形エレメントを備えている発光半導体チップ(2)において、
該ビーム整形エレメントは光出射孔(7)と該光出射孔(7)に相対向している光入射孔(8)とを備えている中空体(1)から成っており、

半導体チップ(2)は中空体(1)の光入射孔(8)に接しているかまたは中空体(1)の光入射孔(8)を通過して中空体に突入して、半導体チップ(2)が電磁放射(3)を中空体(1)内に放出しかつ電磁放射(3)の少なくとも一部が中空体(1)の壁部(6)で光出射孔(7)に向かって反射されるようにしたことを特徴とする発光半導体チップ。

10

【請求項 2】

電磁放射(3)の少なくとも一部が中空体(1)の壁部(6)で光出射孔(7)に向かって全反射される

請求項 1 記載の発光半導体チップ。

【請求項 3】

中空体(1)に放射透過材料(11)が充填されている

請求項 1 または 2 記載の発光半導体チップ。

【請求項 4】

放射透過材料(11)はシリコンを含んでいる、有利にはシリコン樹脂である

請求項 3 記載の発光半導体チップ。

20

【請求項 5】

中空体(1)の壁部(6)は非球面湾曲を有している

請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の発光半導体チップ。

【請求項 6】

中空体(1)の壁部(6)は放物線状、楕円状または双曲線状に湾曲されている

請求項 2 記載の発光半導体チップ。

【請求項 7】

ビーム整形エレメントは半導体チップ(2)から中空体(1)内に放出される放射(3)の拡散を回避する

請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の発光半導体チップ。

30

【請求項 8】

中空体(1)の横断面は光出射孔(7)から光入射孔(8)に向かって先細になっている

請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項記載の発光半導体チップ。

【請求項 9】

中空体(1)は、発光半導体チップ(2)の主ビーム方向(4)に対して平行である対称軸線(13)を有している

請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項記載の発光半導体チップ。

【請求項 10】

半導体チップ(2)は紫外線を放出する

請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項記載の発光半導体チップ。

40

【請求項 11】

半導体チップ(2)は青色または白色光を放出する

請求項 1 から 10 までのいずれか 1 項記載の発光半導体チップ。

【請求項 12】

中空体(1)の壁部(6)は反射を高める膜(12)を備えている

請求項 1 から 11 までのいずれか 1 項記載の発光半導体チップ。

【請求項 13】

中空体(1)は合成樹脂材料から製造されている

請求項 1 から 12 までのいずれか 1 項記載の発光半導体チップ。

50

【請求項 14】

中空体(1)は、壁部(6)の湾曲が変更可能であるように変形可能な材料から成っている

請求項1から13までのいずれか1項記載の発光半導体チップ。

【請求項 15】

光出射孔(7)と、該光出射孔(7)に相対向している、発光半導体チップ(2)の光を入力結合可能である光入射孔(8)と、該光出射孔(7)を該光入射孔(8)に接続しつつ中空体(1)を実現している壁部(6)とを有している中空体(1)を備えているビーム整形エレメントであって、中空体(1)に放射透過材料(11)が充填されているビーム整形エレメント。

10

【請求項 16】

放射透過材料(11)はシリコンを含んでいる、有利にはシリコン樹脂である請求項15記載のビーム整形エレメント。

【請求項 17】

中空体(1)の壁部(6)は非球面湾曲を有している請求項15または16記載のビーム整形エレメント。

【請求項 18】

中空体(1)の壁部(6)は放物線状、楕円状または双曲線状に湾曲されている請求項17記載のビーム整形エレメント。

【請求項 19】

ビーム整形エレメントは半導体チップ(2)から中空体(1)内に放出される放射(3)の拡散を低減する請求項15から18までのいずれか1項記載のビーム整形エレメント。

20

【請求項 20】

中空体(1)の横断面は光出射孔(7)から光入射孔(8,9)に向かって先細になっている

請求項15から19までのいずれか1項記載のビーム整形エレメント。

【請求項 21】

壁部(6)は反射を高める膜(12)を備えている

請求項15から20までのいずれか1項記載のビーム整形エレメント。

30

【請求項 22】

中空体(1)は合成樹脂材料から製造されている

請求項15から21までのいずれか1項記載のビーム整形エレメント。

【請求項 23】

中空体(1)は、壁部(6)の湾曲が変更可能であるように変形可能な材料から成っている

請求項15から22までのいずれか1項記載のビーム整形エレメント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の上位概念に記載の発光半導体チップおよびビーム整形エレメントに関する。

40

【0002】

この出願はドイツ連邦共和国特許出願102004031732.1の優先権を主張し、これを以てその開示内容は参照によりここに取り込まれる。

【背景技術】

【0003】

ビームの品質を改善するために、殊にビームの拡がりおよび/またはビームの横断面を低減するために、発光半導体チップを有する光電素子、例えばルミネサンスダイオードにおいてしばしば、例えばレンズおよび光電導体のようなビーム整形エレメントが使用され

50

、これらは半導体チップに対して主放射方向において後置されている。

【0004】

この形式のビーム整形エレメントに対する例は、光入射面および光出射面を有している合成樹脂中実体から成っている。この種の光電導体は例えば、Siemens Components 29 (1991年)、第5冊、第193ないし196頁に記載されている。そこに記載されている光電導体ではLED素子から放出される放射は光入射面を通して光電導体に入力結合され、光電導体の、周囲の環境に対する境界面で反射され、かつ引き続き経過において光出射面を通して再び光電導体から出力結合される。

【0005】

半導体チップによって放出される放射は通例、半導体チップのエアギャップを通して集光器の光入射孔に達する。しかしこのことは、半導体チップから放出される放射の一部が集光器の光入射面に戻し反射され、従って消失するという欠点を有している。

10

【0006】

合成樹脂から成る光電導体では、紫外線スペクトル領域にある放射または少なくとも放射成分を放出する半導体チップとの関連において、合成樹脂が紫外線放射によって劣化し、これにより殊に長時間安定性が損なわれるおそれがあるという問題が生じる。この問題は殊に、青色または白色光を放出する半導体チップにおいて発生する。というのは、この種の半導体チップの放出スペクトルはスペクトルの紫外線領域まで含んでいるからである。

【非特許文献1】Siemens Components 29 (1991年)、第5冊、第193ないし196頁

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の課題は、改善されたビーム整形エレメントを備えている放射放出もしくは発光半導体チップ並びに殊に放射入力結合の際の低減された損失および紫外線放射に対する比較的高度な安定性という特長を有しているこの種のビーム整形エレメントを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この課題は、請求項1の特徴部分に記載の構成を有するビーム整形エレメントを備えた発光半導体チップもしくは請求項15の特徴部分に記載の構成を有するビーム整形エレメントによって解決される。

30

【0009】

本発明の有利な形態および発展形態は従属請求項の対象である。これを以て特許請求の範囲の開示内容は本発明の明細書に明確に取り込まれる。

【0010】

本発明の第1の実施形態であるビーム整形エレメントを備えている発光半導体チップにおいて、ビーム整形エレメントは光出射孔と該光出射孔に相対向している光入射孔とを備えている中空体であり、その際半導体チップは光入射孔に接しておりかつ半導体チップから放出される電磁放射の少なくとも一部が中空体の壁部で光出射孔に向かって反射される。

40

【0011】

本発明の第2の実施形態によるビーム整形エレメントを備えている発光半導体チップにおいて、ビーム整形エレメントは光出射孔と該光出射孔に相対向している光入射孔とを備えている中空体であり、その際半導体チップは中空体内部に配置されておりかつ半導体チップから放出された電磁放射の少なくとも一部が中空体の壁部で光出射孔に向かって反射される。

【0012】

半導体チップが中空体の光入射孔に直接接しているまたは中空体の内部に配置されてい

50

ることによって、放射がビーム整形エレメントに入射される際の反射損失は有利にも僅かである。このことは、半導体チップとはギャップによって分離されているビーム整形エレメントに比べると殊に有利である。

【0013】

本発明の別の利点は、中空体が光出射孔に相対向している孔を有している点にあり、その場合中空体は孔が半導体チップに載着されているかまたは中空体を半導体チップにかぶせることができる。前者の場合、孔は光入射孔の機能を果たす。これにより中空体のマウントおよび調整は有利にも、半導体チップのマウントおよび調整後に行うことができる。このことは例えば、半導体チップが後から挿入される予め作製されたチップケーシングの場合には可能ではない。

10

【0014】

中空体には例えばコンパウンド材料を充填することができる。コンパウンド材料は有利には、紫外線安定の材料、例えばシリコンである。

【0015】

中空体の壁部は有利には湾曲を有していて、所望の光学的な機能性が実現されるようになっている。殊に中空体の壁部は、非球面に、例えば放物線状、楕円状または双曲線状に湾曲されていてよい。

【0016】

有利には半導体チップから放出される放射の拡散はビーム整形エレメントによって低減される。中空体の有利な形態によれば、中空体の横断面は光出射孔から光入射孔に向かって先細になっている。更に中空体は、発光半導体チップの主ビーム方向に対して平行である対称軸線を有している。

20

【0017】

本発明は特別有利には、半導体チップは白色光、青色光または紫外線を放出する放射放出半導体チップのためのものである。というのは、中空体をビーム整形エレメントとして使用することによって、合成樹脂から成る忠実体を含んでいる公知のビーム整形エレメントに比べて紫外線安定性の問題が低減されているからである。

【0018】

中空体の材料は有利には、半導体チップから放出される放射に対して高い反射を有している材料である。特別有利には、中空体の壁部は反射を高める膜を備えている。

30

【0019】

中空体は例えば合成樹脂材料から作製されている。中空体が、壁部の湾曲が変更可能であるまたは湾曲がマウント後によりやく形成されるように変形可能な材料から成っていると特別有利である。中空体の所望の光学的な機能はこのような仕方で、マウント後にもなお変更または修正することができる。このように光学的な特性を後から修正することができることによって、半導体チップおよび中空体のマウントのために、高い調整許容偏差が生じている。マウントおよび調整コストは、中空体が単一構成の中空体であるとき特別僅かである。

【実施例】

【0020】

本発明を図1および図2と関連して2つの実施例に基づいて詳細に説明する。

40

【0021】

同じまたは同じ作用をするエレメントには各図において同じ参照符号が付せられている。

【0022】

1に図示の発光半導体チップ2はビーム整形エレメントを備えている。ビーム整形エレメントは光出射孔7および光入射孔8を有している中空体1である。この中空体1は半導体チップ2上に、光入射孔8が該半導体チップ2に接しているように載着されている。半導体チップ2から放出される放射3は中空体1の壁部6にて中空体の光出射面7の方に向かって反射される。

50

【0023】

中空体1は例えば、図1に示されているように、光入射面8と光出射面7との間で半導体チップ2の主ビーム方向4に対して平行である方向に湾曲を有していないように整形することができる。

【0024】

しかしビーム整形エレメントの所望の機能に応じて壁部6を、半導体チップ2の主ビーム方向4に対して平行である方向にも湾曲、殊に非球面の湾曲を有しているようにすることができる。例えば放物線状、楕円形または双曲線状湾曲を設けて、例えば半導体チップ2から放出される放射3のビーム拡散が低減されるようにすることができる。

【0025】

中空体1は有利には、変形可能な材料、例えば合成樹脂から製造されている。壁部6の湾曲はこの場合、中空体の、半導体チップ2上へのマウント後にも形成および/または変形することができる。

【0026】

中空体1は主ビーム方向4に平行に延在している対称軸線13を中心に回転対称である。中空体1の横断面は図示の実施例においては光出射面7から光入射面8に向かって先細になっているので、中空体1は円錐台の形状を有している。

【0027】

中空体1の壁部6は有利には、例えば金属を含んでいる反射を高める膜12を備えている。この膜12は壁部6の外側にも内側にも被着されていてよい。反射を高める膜12は、中空体1が合成樹脂から成っておりかつ半導体チップ2が、スペクトルが少なくとも部分的に、紫外線スペクトル領域にまで及んでいる放射を放出する、例えばルミネセンスダイオードの場合にそうであるように、青色または白色光を放出するときには殊に有利である。この場合反射を高める膜12によって合成樹脂から成る中空体1の反射が高められるのみならず、合成樹脂を殊に長時間の作動時間後に合成樹脂を損傷する可能性がある紫外線から防護できることにもなる。

【0028】

中空体1は有利にはコンパウンド11が充填されていて、例えば半導体チップ2を周囲の影響から防護するようにしている。更に、コンパウンドはルミネセンス変換粒子を含んでいて、例えば青または紫の放射を放出する半導体チップ2によって白色光が生成されるようにすることができる。上に述べた、少なくとも部分的に紫外線スペクトル領域において放出する半導体チップに対して殊にシリコンがコンパウンド材料として適している。その理由は、これが高い紫外線耐性によって特徴付けられているからである。

【0029】

半導体チップ2は例えばチップ担体、殊にリードフレームまたはプリント基板上にマウントされている。チップ担体5は半導体チップ2の電気的なコンタクト形成のための接続領域を含んでいることができる。更に、チップ担体5はヒートシンクを含んでいることもできる。

【0030】

図2に図示されている、本発明の第2の実施例によるビーム整形エレメントを備えている放射放出半導体チップ2の実施例は図1に図示の実施例とは実質的に、中空体1が半導体チップ2上に載着されておらず、半導体チップ2は中空体1内に完全に配置されている点で相異している。このことは例えば、中空体1の、光出射孔とは相対向している孔9を、チップ担体5にマウントされている半導体チップ2が中空体1によって完全に取り囲まれているようにチップ担体5上に載着することによって実現することができる。

【0031】

択一的に、半導体チップ2を中空体1に位置決めしてかつコンパウンド11を鑄こんで、半導体チップ2がコンパウンド11の硬化後にチップ担体なしでも中空体1に固定されている。

【0032】

10

20

30

40

50

本発明の第 2 の実施例も、半導体チップ 2 から放出される放射 3 が、その前にギャップを通過することなく、ビーム整形エレメントとして作用する中空体 1 に直接入射し、これにより反射損失が回避されるという利点を有している。

【 0 0 3 3 】

図 1 および図 2 に図示の、中空体 1 の実施例はそれぞれ、半導体チップ 2 の主ビーム方向 4 に対して平行に延在している対称軸線 1 3 を中心に回転対称である。ビーム整形エレメントの所望の光学的な機能に応じて、本発明の枠内において勿論、中空体 1 の別の実施例も考えられる。

【 0 0 3 4 】

更に中空体 1 に 1 つまたは複数の光学エレメント、例えばレンズまたはレンズ組み合わせを後置することもできる。 10

【 0 0 3 5 】

中空体 1 は実施例において有利には変形可能な材料、例えば合成樹脂から製造されている。壁部 6 の湾曲はこの場合中空体 1 の、半導体チップ 2 へのマウント後または半導体チップ 2 内での位置決め後になお形成および / または変更することができる。殊に、マウント後または半導体チップ 2 上の前に既に存在している、壁部 6 の湾曲をマウント後に修正して、所望の光学的な特性が実現されるようにすることができる。

【 0 0 3 6 】

本発明は実施例に基づく説明に制限されていない。むしろ本発明はそれぞれの新しい特徴並びに特徴のそれぞれの組み合わせを含んでおり、このことは殊に、たとえこれらの組み合わせが特許請求の範囲または実施例に明示的に記載されていなくとも、特許請求の範囲 20 おける特徴のいずれの組み合わせも包含するものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 7 】

【 図 1 】本発明の第 1 の実施例によるビーム整形エレメントを備えた発光半導体チップの実施例の横断面略図

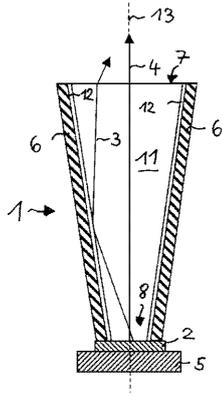
【 図 2 】本発明の第 2 の実施例によるビーム整形エレメントを備えた発光半導体チップの実施例の横断面略図

【 符号の説明 】

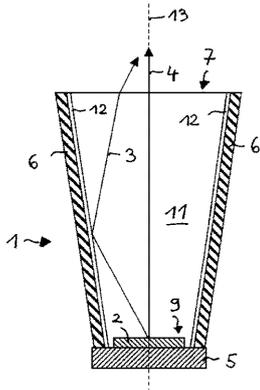
【 0 0 3 8 】

1 中空体、 3 電磁放射、 2 半導体チップ、 4 主ビーム方向、 6 壁部、 7 光出射孔または光出射面、 8 , 9 光入射孔または光入射面、 1 1 放射透過性材料もしくはコンパウンド、 1 2 反射を高める膜、 1 3 対称軸線 30

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(74)代理人 230100044

弁理士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 クラウス シュトロイベル

ドイツ連邦共和国 ラーバー エアレンシュトラッセ 7

Fターム(参考) 5F041 AA14 DA17 DA20 DA42 DA43 EE23 EE25