

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3645207号
(P3645207)

(45) 発行日 平成17年5月11日(2005.5.11)

(24) 登録日 平成17年2月10日(2005.2.10)

(51) Int.Cl.⁷

H O 1 L 33/00

F I

H O 1 L 33/00

N

H O 1 L 33/00

C

請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願2001-313286 (P2001-313286)	(73) 特許権者	000226057
(22) 出願日	平成13年9月3日(2001.9.3)		日亜化学工業株式会社
(62) 分割の表示	特願平10-377128の分割		徳島県阿南市上中町岡491番地100
原出願日	平成3年11月25日(1991.11.25)	(74) 代理人	100074354
(65) 公開番号	特開2002-158378 (P2002-158378A)		弁理士 豊栖 康弘
(43) 公開日	平成14年5月31日(2002.5.31)	(74) 代理人	100104949
審査請求日	平成13年10月2日(2001.10.2)		弁理士 豊栖 康司
審判番号	不服2003-106 (P2003-106/J1)	(72) 発明者	多田津 芳昭
審判請求日	平成15年1月6日(2003.1.6)		徳島県阿南市上中町岡491番地100
			日亜化学工業株式会社内
		(72) 発明者	中村 修二
			徳島県阿南市上中町岡491番地100
			日亜化学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光ダイオード

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

断面が凹状のメタルに配置されると共に、n型及びp型に積層されてなる窒化ガリウム系化合物半導体である発光素子と、この発光素子を包囲する断面が凸レンズ状樹脂モールドと、この発光素子を包囲する凸レンズ状樹脂モールド中であって、青色を発光する発光素子からの第1の可視光により励起されて、励起波長よりも長波長の第2の可視光を出して発光ダイオードの視感度を良くする蛍光染料を有することを特徴とする発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は発光素子を樹脂モールドで包囲してなる発光ダイオード（以下LEDという）に係り、特に一種類の発光素子で多種類の発光ができ、さらに高輝度な波長変換発光ダイオードに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、LEDは図1に示すような構造を有している。1は1mm角以下に切断された例えばGaAlAs、GaP等よりなる発光素子、2はメタルステム、3はメタルポスト、4は発光素子を包囲する樹脂モールドである。発光素子1の裏面電極はメタルステム2に銀ペースト等で接着され電氣的に接続されており、発光素子1の表面電極は他端子であ

るメタルポスト3から伸ばされた金線によりその表面でワイヤボンドされ、さらに発光素子1は透明な樹脂モールド4でモールドされている。

【0003】

通常、樹脂モールド4は、発光素子の発光を空气中に効率よく放出する目的で、屈折率が高く、かつ透明度の高い樹脂が選択されるが、他に、その発光素子の発光色を変換する目的で、あるいは色を補正する目的で、その樹脂モールド4の中に着色剤として無機顔料、または有機顔料が混入される場合がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来、樹脂モールドに着色剤を添加して波長を変換するという技術はほとんど実用化されておらず、着色剤により色補正する技術がわずかに使われているのみである。なぜなら、樹脂モールドに、波長を変換できるほどの非発光物質である着色剤を添加すると、LEDそのものの自体の輝度が大きく低下してしまうからである。

【0005】

ところで、現在、LEDとして実用化されているのは、赤外、赤、黄色、緑色発光のLEDであり、青色または紫外のLEDは未だ実用化されていない。青色、紫外発光の発光素子はII-V族のZnSe、IV-IV族のSiC、III-V族のGa_xAl_{1-x}N（但しXは0 ≤ X ≤ 1である。）で表される窒化ガリウム系化合物半導体が、常温で、比較的優れた発光を示すことが発表され注目されている。また、窒化ガリウム系化合物半導体を用いて、初めてpn接合を実現したLEDが発表されている（応用物理、60巻、2号、p163～p166、1991）。それによるとpn接合の窒化ガリウム系化合物半導体を有するLEDの発光波長は、主として430nm付近にあり、さらに370nm付近の紫外域にも発光ピークを有している。その波長は上記半導体材料の中で最も短い波長である。しかし、そのLEDは発光波長が示すように紫色に近い発光色を有しているため視感度が悪いという欠点がある。

【0006】

本発明はこのような事情を鑑みなされたもので、その目的とするところは、発光素子を有するLEDの視感度を良くし、またその輝度を向上させることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の発光ダイオードは、断面が凹状のメタル上に配置されると共に、n型及びp型に積層されてなる窒化ガリウム系化合物半導体である発光素子と、この発光素子を包囲する断面が凸レンズ状の樹脂と、発光素子を包囲する前記凸レンズ状の樹脂中であって、青色を発光する発光素子からの可視光により励起されて、励起波長よりも長波長の可視光を出して発光ダイオードの視感度を良くする蛍光染料を有する。

【0008】

本発明の発光ダイオードは、420～440nm付近の波長によって励起される蛍光染料を使用することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

図2は本発明のLEDの構造を示す一実施例である。11はサファイア基板の上にGaAlNがn型およびp型に積層されてなる青色発光素子、2および3は図1と同じくメタルステム、メタルポスト、4は発光素子を包囲する樹脂モールドである。発光素子11の裏面はサファイアの絶縁基板であり裏面から電極を取り出せないため、GaAlN層のn電極をメタルステム2と電氣的に接続するため、GaAlN層をエッチングしてn型層の表面を露出させてオーミック電極を付け、金線によって電氣的に接続する手法が取られている。また他の電極は図1と同様にメタルポスト3から伸ばした金線によりp型層の表面でワイヤボンドされている。さらに樹脂モールド4には420～440nm付近の波長によって励起されて480nmに発光ピークを有する波長を発光する蛍光染料5が添加され

10

20

30

40

50

ている。

【0010】

【発明の効果】

本発明の発光ダイオードの蛍光染料は、発光素子から励起される短波長の光で励起されて、励起波長よりも長波長光を発光する。逆に長波長の光によって励起されて短波長の光を発光する蛍光顔料もあるが、それはエネルギー効率が非常に悪く微弱にしか発光しない。前記したように窒化ガリウム系化合物半導体はLEDに使用される半導体材料中で最も短波長側にその発光ピークを有するものである。そのためそれを発光素子の材料として使用した場合、その発光素子を包囲する樹脂モールドに蛍光染料を添加することにより、最も好適にそれら蛍光物質を励起することができる。したがって、青色LEDの色補正はい

10

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来の一LEDの構造を示す模式断面図。

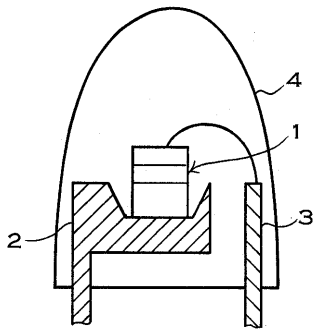
【図2】 本発明のLEDの一実施例の構造を示す模式断面図。

【符号の説明】

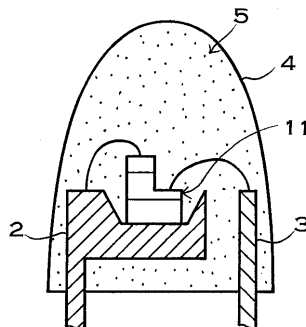
- | | |
|------------|------------|
| 1・・・発光素子 | 2・・・メタルステム |
| 3・・・メタルポスト | 4・・・樹脂モールド |
| 5・・・蛍光染料 | |

20

【図1】



【図2】



フロントページの続き

合議体
審判長 平井 良憲
審判官 吉田 英一
審判官 吉田 禎治

(56)参考文献 実開昭50-79379 (JP, U)
特公昭54-41660 (JP, Y1)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
H01L 33/00