

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4109297号
(P4109297)

(45) 発行日 平成20年7月2日(2008.7.2)

(24) 登録日 平成20年4月11日(2008.4.11)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 L 33/00 (2006.01) HO 1 L 33/00 N
 HO 1 L 33/00 C

請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願2006-141977 (P2006-141977)	(73) 特許権者	000226057
(22) 出願日	平成18年5月22日 (2006.5.22)		日亜化学工業株式会社
(62) 分割の表示	特願2005-158167 (P2005-158167) 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2006-222463 (P2006-222463A)		弁理士 豊栖 康弘
(43) 公開日	平成18年8月24日 (2006.8.24)	(74) 代理人	100104949
審査請求日	平成18年6月2日 (2006.6.2)		弁理士 豊栖 康司
審査番号	不服2007-13160 (P2007-13160/J1)	(72) 発明者	多田津 芳昭
審査請求日	平成19年5月7日 (2007.5.7)		徳島県阿南市上中町岡491番地100
		(72) 発明者	日亜化学工業株式会社内
			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】

n型及びp型に積層されてなる青色窒化ガリウム系化合物半導体発光素子と、前記青色窒化ガリウム系化合物半導体発光素子からの420nmから440nm付近の波長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前記青色窒化ガリウム系化合物半導体発光素子の色補正をする蛍光染料又は蛍光顔料と、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】

【技術分野】

【0001】

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。

【背景技術】

【0002】

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ダされ、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。例えば、GaPの半導体材料を有する緑色発光素子の樹脂モールド中に、赤色顔料を添加すれば発光色は白色とすることができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

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-VI族のZnSe、IV-IV族のSiC、III-V族のGaN等の半導体材料を用いて研究が進められ、最近、その中でも一般式がGaXA11-XN（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、発光ピークが430nm付近、および370nm付近にある窒化ガリウム系化合物半導体材料よりなる発光素子を有する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。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、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において、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顔料を有することを特徴とする発光ダイオードである。またn型及びp型に積層された窒化ガリウム系化合物半導体である発光素子からの光を変換する蛍光染料又は蛍光顔料が添加された波長変換発光ダイオード用樹脂において、前記波長変換発光ダイオード用樹脂は、前記発光素子が配設されている凹状部分内に配置しており、前記波長変換発光ダイオード用樹脂中の蛍光染料又は蛍光顔料は、発光素子からの420nmから440nm付近の波長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して成ることを特徴とする蛍光染料又は蛍光顔料が添加された波長変換発光ダイオード用樹脂である。

【発明の効果】

【0008】

蛍光染料、蛍光顔料は、一般に短波長の光によって励起され、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

10

20

30

40

50

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り、しかも紫外域にも発光ピークを有している。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、蛍光顔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の色補正はいうにおよばず、蛍光染料、蛍光顔料の種類によって数々の波長の光を変換することができる。さらに、短波長の光を長波長に変え、エネルギー効率がよい為、添加する蛍光染料、蛍光顔料が微量で済み、輝度の低下の点からも非常に好都合である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

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ディングされている。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が添加されている。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【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】

【0011】

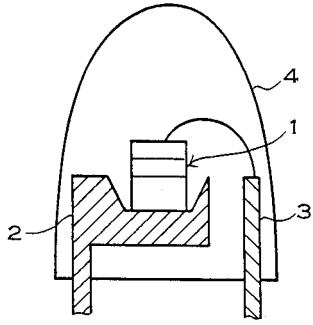
- 11・・・発光素子
- 2・・・メタルステム
- 3・・・メタルポスト
- 4・・・樹脂モールド
- 5・・・蛍光染料

10

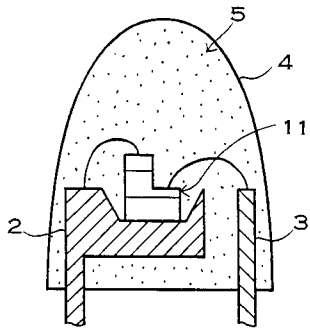
20

30

【図1】



【図2】



フロントページの続き

合議体

審判長 小牧 修

審判官 岩本 勉

審判官 里村 利光

(56)参考文献 特開平3 - 203388 (JP, A)
特開平1 - 179471 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 33/00