

(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2004-335524

(P2004-335524A)

(43) 公開日 平成16年11月25日(2004.11.25)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01L 33/00

F I  
H01L 33/00

テーマコード(参考)  
5F041

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-125078 (P2003-125078)  
(22) 出願日 平成15年4月30日 (2003. 4. 30)

(71) 出願人 000111672  
ハリソン東芝ライティング株式会社  
愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1  
(74) 代理人 100100516  
弁理士 三谷 恵  
(72) 発明者 我妻 祐二  
愛媛県今治市旭町五丁目2番地の1 ハリ  
ソン東芝ライティング株式会社内  
Fターム(参考) 5F041 AA01 DA07 DA17 EE11 EE23

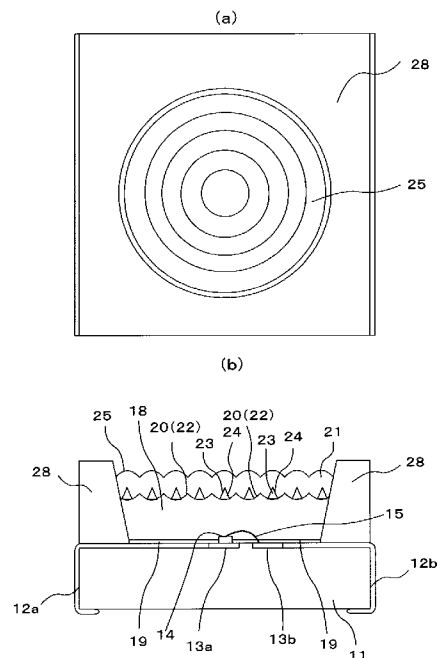
(54) 【発明の名称】 発光ダイオード

(57) 【要約】

【課題】 発光ダイオードの厚みを増加させることなく配光角を調整できる発光ダイオードを提供することである。

【解決手段】 発光素子14の上部を第1透明部材18で被覆し、第1透明部材18とベース基板11との間に第1空気層19を形成し、この第1透明部材18の上部を第2透明部材で被覆し、第1透明部材18の凸部20を第2透明部材21の凹部22に嵌合すると共に、第2透明部材21の凹部24により第1透明部材18と第2透明部材21との間に第2空気層23を形成する。また、第2透明部材21の第1透明部材18に対面する反対側には配光角を調整するための円環状凸レンズ25が形成されている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電極部が形成されたベース基板上に設置された発光素子と；  
 前記発光素子の上部を被覆し前記ベース基板との間に第 1 空気層を形成し前記発光素子に  
 対面する反対側に凸部を有した第 1 透明部材と；  
 前記第 1 透明部材に対面する側に前記第 1 透明部材の凸部に嵌合する凹部と前記第 1 透明  
 部材との間に第 2 空気層を形成する凹部とが複合された面を有した第 2 透明部材と；  
 前記第 2 透明部材の前記第 1 透明部材に対面する反対側に形成された円環状の凸レンズと  
 ；  
 を備えたことを特徴とする発光ダイオード。

10

## 【請求項 2】

前記第 1 空気層および前記第 2 空気層に代えて屈折率 1 以上 1 . 4 5 未満の低屈折率材料  
 層を配設し、前記第 1 透明部材および前記第 2 透明部材を屈折率 1 . 4 5 以上 2 未満の高  
 屈折率材料層で一体的に形成したことを特徴とする請求項 1 記載の発光ダイオード。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、照明装置などに用いる発光ダイオードに関するものである。

## 【0002】

## 【従来技術】

一般に、チップ型の発光ダイオードは、携帯電話や小型電子機器の液晶表示部のバックラ  
 イト光源や各種の照明装置の光源として広く利用されている。図 5 は従来技術の発光ダイオ  
 ードの側面図である。ベース基板 11 と反射部材 28 とは白色の樹脂で一体的に形成され、  
 ベース基板 11 の左右両側に金属製リードフレーム 12 a、12 b を設け、一方のリード  
 フレーム 12 a に形成される第 1 電極部 13 a に発光素子 14 を搭載し、他方のリードフ  
 レーム 12 b に形成される第 2 電極部 13 b に金属製ワイヤ 15 で接続する。そして、こ  
 の金属製ワイヤおよび発光素子 14 の上部を透明樹脂製の樹脂製パッケージで被覆する。

20

## 【0003】

このように、ベース基板 11 上に配置された金属製リードフレーム 12 a の第 1 電極部 1  
 3 a に半導体チップである発光素子 14 を配設し、この発光素子 14 を透明樹脂 16 で  
 充填して樹脂製パッケージ内に発光素子 14 を封止して発光ダイオードを形成していた。  
 また、配光角を小さくする場合には、図 6 に示すように透明樹脂 15 の前面に凸レンズ 1  
 7 を配設し、発光素子 14 からの光線を前面の凸レンズ 17 で屈折させて配光角の調整を  
 行っていた。

30

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、凸レンズ 17 で集光させる場合などでは、発光素子 14 と凸レンズ 17 との間の  
 距離が凸レンズ 17 の R 面の半径以上必要となることから、厚みが増すと云った問題があ  
 る。

## 【0005】

本発明の目的は、発光ダイオードの厚みを増加させることなく配光角を調整できる発光ダ  
 イオードを提供することである。

40

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明に係る発光ダイオードは、電極部が形成されたベース基板上に設置され  
 た発光素子と；前記発光素子の上部を被覆し前記ベース基板との間に第 1 空気層を形成し  
 前記発光素子に対面する反対側に凸部を有した第 1 透明部材と；前記第 1 透明部材に対面  
 する側に前記第 1 透明部材の凸部に嵌合する凹部と前記第 1 透明部材との間に第 2 空気層  
 を形成する凹部とが複合された面を有した第 2 透明部材と；前記第 2 透明部材の前記第 1  
 透明部材に対面する反対側に形成された円環状の凸レンズと；を備えたことを特徴とする

50

。

【0007】

本発明及び以下の発明において、特に指定しない限り用語の定義及び技術的意味は以下による。

【0008】

ベース基板は白色の樹脂で反射部材と一体的に形成され、電極部はリードフレームと一体的に形成される。そして、白色樹脂とリードフレームとは一体モールド化される。発光素子は半導体チップであり、電極部から電源が供給されたときに発光する素子である。

【0009】

第1透明部材は、透明樹脂で形成され発光素子の上部を被覆し、ベース基板との間に第1空気層を形成する。また、発光素子に対面する反対側には凸部を有している。第2透明部材は、透明樹脂で形成され第1透明部材に対面する側に第1透明部材の凸部に嵌合する凹部を有すると共に、第1透明部材との間に第2空気層を形成する凹部とを有する。また、第2透明部材の第1透明部材に対面する反対側には円環状の凸レンズが形成され、この円環状凸レンズで光線を集光し外部に外部に光線を出射する。

10

【0010】

従って、第1透明部材と第2透明部材とが接触する境界面は、第1透明部材の凸部と第2透明部材の凹部との嵌合部分と、第2空気層が形成された部分とを有した複合面となる。発光素子からの光線は第1透明部材と第2透明部材とが接触する境界面に入射され、その境界面の第2空気層の底部に当たった光線は全反射して第1空気層に入射され、第1空気層でさらに全反射して第1透明部材と第2透明部材とが接触する境界面に入射される。一方、第1透明部材と第2透明部材とが接触する境界面の第1透明部材の凸部と第2透明部材の凹部との嵌合部分に当たった光線は、その嵌合部を通過して第2透明部材に入り、第2空気層の傾斜面で全反射し円環状凸レンズで集光されて外部に出射される。

20

【0011】

本発明によれば、全反射を利用していることから反射のロスは小さく、また配光角を調整するには、前面の円環状凸レンズの曲率半径を変化させるか第2空気層を作る凹部の傾斜角を変化させることで可能であるので、発光素子からの光線を減衰させることなく、また、発光ダイオードの厚みを増加させることなく配光角を容易に調整できる発光ダイオードを提供できる。

30

【0012】

請求項2の発明に係わる発光ダイオードは、請求項1の発明において、前記第1空気層および前記第2空気層に代えて屈折率1以上1.45未満の低屈折率材料層を配設し、前記第1透明部材および前記第2透明部材を屈折率1.45以上2未満の高屈折率材料層で一体的に形成したことを特徴とする。

【0013】

本発明は、第1空気層および第2空気層に代えて屈折率1以上1.45未満の低屈折率材料層を配設し、第1透明部材および第2透明部材を屈折率1.45以上2未満の高屈折率材料層で一体的に形成したものである。

【0014】

本発明によれば、高屈折率材料層の内部に屈折率1以上1.45未満の傾斜を持った低屈折率材料層を含ませるので、高屈折率材料層27は一体的に形成され重なる部分がないので、請求項1の発明の効果に加え、さらに光線の出射効率が向上する。

40

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の第1の実施の形態に係わる発光ダイオードの説明図であり、図1(a)は平面図、図1(b)は側面図である。ベース基板11と反射部材28とは白色の樹脂で一体的に形成され、ベース基板11の左右両側に金属製リードフレーム12a、12bが取り付けられる。そして、一方のリードフレーム12aに形成される第1電極部13aに発光素子14が搭載して接続され、他方のリードフ

50

レーム 12b に形成される第 2 電極部 13b と金属製ワイヤ 15 で接続される。これにより、発光素子 14 に電源が供給されるようにしている。

【0016】

発光素子 14 の上部は第 1 透明部材 18 で被覆される。その際に、第 1 透明部材 18 とベース基板 11 (リードフレーム 12) との間に第 1 空気層 19 を形成する。また、第 1 透明部材 18 の発光素子 14 に対面する反対側には凸部 20 が形成されている。さらに、この第 1 透明部材 18 の上部は第 2 透明部材 21 が被覆される。第 2 透明部材 21 の第 1 透明部材 18 に対面する側には、第 1 透明部材 18 の凸部 20 に嵌合する凹部 22 が設けられ、また、第 2 透明部材 21 と第 1 透明部材 18 との間に第 2 空気層 23 を形成するための凹部 24 が設けられている。一方、第 2 透明部材 21 の第 1 透明部材 18 に対面する反対側には円環状凸レンズ 25 が設けられている。この円環状凸レンズ 25 は集光性を増すために設けられている。

10

【0017】

このように、点光源である発光素子 14 の周囲に第 1 空気層 19 を設け、また、第 1 空気層 19 の反対側に円環状の突起 (凸部 20) をある間隔で配置した第 1 透明部材 18 を配設し、その第 1 透明部材 18 の突起 (凸部 20) と同じ形状の凹部 22 および第 2 空気層 23 を形成する凹部 24 とを有した第 2 透明部材 21 を重ねていき、第 1 透明部材 18 の凸部 20 と第 2 透明部材 21 の凹部 22 とを嵌合させると共に、第 2 空気層 23 を形成する。

【0018】

従って、第 1 透明部材 18 と第 2 透明部材 21 とが接触する境界面は、第 1 透明部材 18 の凸部 20 と第 2 透明部材 21 の凹部 22 との嵌合部分と、第 2 空気層 23 が形成された部分との複合面となる。また、第 2 透明部材 21 の出光側には配光角を調整するための円環状凸レンズ 25 が設けられている。

20

【0019】

図 2 は、第 1 の実施の形態における発光素子 14 からの光線が円環状凸レンズ 25 からどのように出射されるかを示した光線追跡図である。光線は大きく分けて 2 つの動きをする。まず、一つ目は、発光素子 14 からの光線が第 2 空気層 23 の底部に当たった場合であり、この場合には光線は第 2 空気層 23 で全反射することになり、発光素子 14 側の面に向く光線となる。そして、発光素子 14 側の第 1 空気層 19 でも全反射することになり、この反射光が再度第 2 空気層 23 に当たれば同じことを繰り返す。

30

【0020】

次に、二つ目は凸部 20 と凹部 22 とが重なり合った部分に光線があたる場合であり、この場合には、その部分からの光線が前面の第 2 透明部材 21 に入り込み、第 2 空気層 23 を作る傾斜の部分に当たって全反射することになり、全反射した光は円環状凸レンズ 25 を通って外部に出射する。なお、円環状凸レンズ 25 は集光性を増すために利用している。

【0021】

第 1 の実施の形態によれば、発光素子 14 からの光線は第 1 の空気層 19 および第 2 の空気層 23 での全反射を利用し、最終的に円環状凸レンズ 25 で集光して外部に光線を出射するようにしているので、全体として反射のロスが小さい。また、配光角を調整するには、前面の円環状凸レンズ 25 の曲率半径を変化させるか第 2 空気層 23 を形成する凹部 24 の傾斜角を変化させることで可能になるので容易に配光角を調整できる。

40

次に、本発明の第 2 の実施の形態を説明する。図 3 は本発明の第 2 の実施の形態に係わる発光ダイオードの説明図であり、図 3 (a) は平面図、図 3 (b) は側面図である。この第 2 の実施の形態は、図 1 に示した第 1 の実施の形態に対し、第 1 空気層 19 および第 2 空気層 23 に代えて屈折率 1 以上 1.45 未満の低屈折率材料層 26a、26b を配設し、第 1 透明部材 18 および第 2 透明部材 21 を屈折率 1.45 以上 2 未満の高屈折率材料層 27 で一体的に形成したものである。図 1 に示し第 1 の実施の形態と同一要素には同一符号を付し重複する説明は省略する。

50

## 【0022】

図3において、ベース基材11のリードフレーム12aの第1電極部13aに配置された発光素子14の周囲に、第1空気層19に代えて低屈折率材料層26aを形成し、その上部に高屈折率材料層27を形成する。高屈折率材料層27は、高屈折率材料の中に低屈折率材料を埋め込んで、高屈折率材料層27の内部に低屈折率材料層26bを形成し、第1透明部材18および第2透明部材21を一体的に形成している。低屈折率材料層26a、26bは、屈折率が1以上で1.45未満の低屈折率材料を使用し、高屈折率材料層27としては屈折率1.45以上2未満の高屈折率材料を使用する。

## 【0023】

図4は、第2の実施の形態における発光素子14からの光線が円環状凸レンズ25からどのように出射されるかを示した光線追跡図である。第1の実施の形態の場合と同様に、光線は大きく分けて2つの動きをする。まず、一つ目は、発光素子14からの光線が低屈折率材料層26bの底部に当たった場合であり、この場合には光線は低屈折率材料層26bで全反射することになり、発光素子14側の面に向く光線となる。そして、発光素子14側の低屈折率材料層26aでも全反射することになり、この反射光が、再度低屈折率材料層26bに当たれば同じことを繰り返す。次に、二つ目は、低屈折率材料層26bの傾斜面部に光線があたる場合で、この場合には、低屈折率材料層26bを作る傾斜面部に当たって全反射することになり、全反射した光は円環状凸レンズ25を通過して外部に出射する。

## 【0024】

図4では、高屈折率材料層27は一体的に形成されており重なる部分がないことから、この重なり部分のロスがなくなり効率はさらに向上する。この場合にも配光角を調整するには、前面の円環状凸レンズ25の曲率半径を変化させるか埋め込んだ低屈折率材料層26bの傾斜角を変化させることで可能になる。

## 【0025】

第2の実施の形態によれば、発光素子14からの光線は低屈折率材料層26a、26bでの全反射を利用し、最終的に円環状凸レンズ25で集光して外部に光線を出射するようにしているので全体として反射のロスが小さい。また、高屈折率材料層27は一体的に形成されており重なる部分がないことから、効率はさらに良くなる。また、配光角を調整するには、前面の円環状凸レンズ25の曲率半径を変化させるか低屈折率材料層26bを形成する凹部24の傾斜角を変化させることで可能になるので容易に配光角を調整できる。

## 【0026】

## 【発明の効果】

以上述べたように、請求項1の発明によれば、全反射を利用していることから反射のロスは小さく、また配光角を調整するには、前面の円環状凸レンズの曲率半径を変化させるか第2空気層を作る凹部の傾斜角を変化させることで可能であるので、発光素子からの光線を減衰させることなく、また、発光ダイオードの厚みを増加させることなく配光角を容易に調整できる発光ダイオードを提供できる。

## 【0027】

また、請求項2の発明によれば、高屈折率材料層の内部に屈折率1以上1.45未満の傾斜を持った低屈折率材料層を含ませるので、高屈折率材料層27は一体的に形成され重なる部分がないので、請求項1の発明の効果に加え、さらに光線の出射効率が向上する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係わる発光ダイオードの説明図。

【図2】本発明の第1の実施の形態における発光素子からの光線が円環状凸レンズからどのように出射されるかを示した光線追跡図。

【図3】本発明の第2の実施の形態に係わる発光ダイオードの説明図。

【図4】本発明の第2の実施の形態における発光素子からの光線が円環状凸レンズからどのように出射されるかを示した光線追跡図。

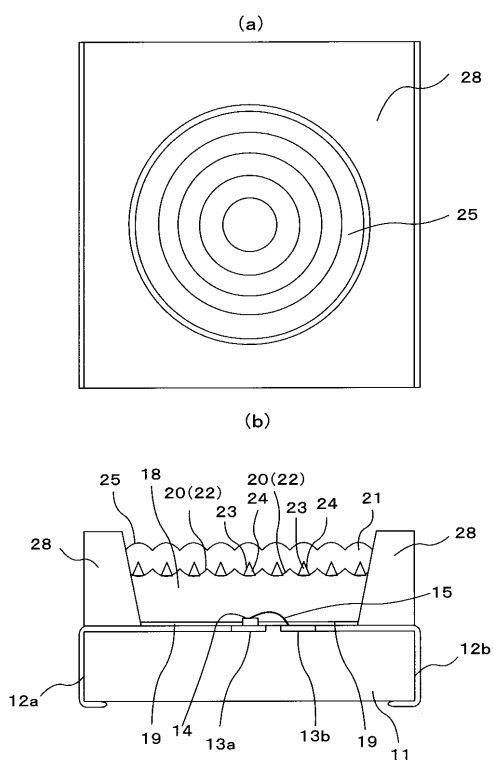
【図5】従来の発光ダイオードの側面図。

【図6】従来の凸レンズを有した発光ダイオードの側面図。

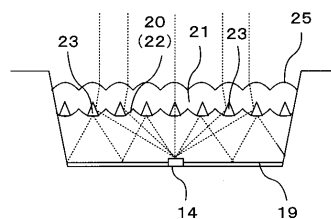
【符号の説明】

11 ... ベース基板、12a ... 金属製リードフレーム、13a ... 第1電極部、13b ... 第2電極部、14 ... 発光素子、15 ... 金属製ワイヤ、16 ... 透明樹脂、17 ... 凸レンズ、18 ... 第1透明部材、19 ... 第1空気層、20 ... 凸部、21 ... 第2透明部材、22 ... 凹部、23 ... 第2空気層、24 ... 凹部、25 ... 円環状凸レンズ、26 ... 低屈折率材料層、27 ... 高屈折率材料層、28 ... 反射部材

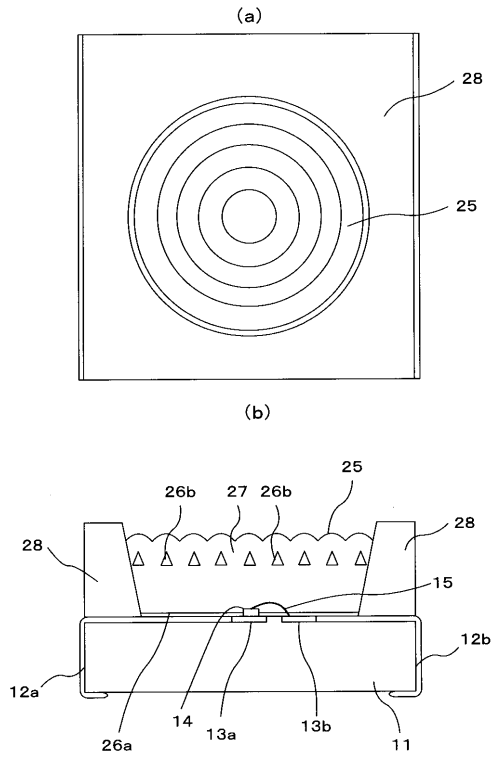
【図1】



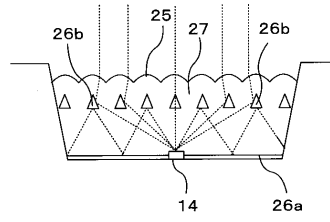
【図2】



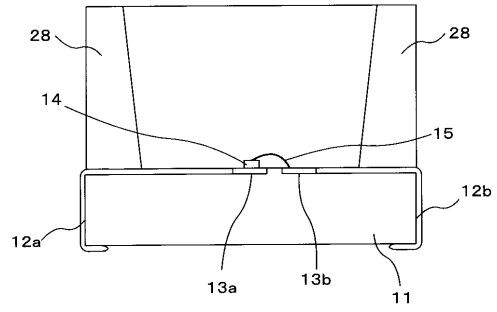
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

