

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 登録実用新案公報(U)

(11) 実用新案登録番号

実用新案登録第3148568号  
(U3148568)

(45) 発行日 平成21年2月19日(2009.2.19)

(24) 登録日 平成21年1月28日(2009.1.28)

(51) Int.Cl.

H 0 1 L 33/00 (2006.01)

F 1

H 0 1 L 33/00

N

評価書の請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 実願2008-8566 (U2008-8566)  
 (22) 出願日 平成20年12月8日(2008.12.8)  
 出願変更の表示 特願2005-371572 (P2005-371572)  
 の変更  
 原出願日 平成17年12月26日(2005.12.26)

(73) 実用新案権者 000122690  
 岡谷電機産業株式会社  
 東京都世田谷区等々力6丁目16番9号  
 (74) 代理人 100096002  
 弁理士 奥田 弘之  
 (74) 代理人 100091650  
 弁理士 奥田 規之  
 (72) 考案者 嶋田 俊男  
 長野県岡谷市天竜町3-20-32 岡谷  
 電機産業株式会社 長野技術センター内  
 (72) 考案者 中村 利道  
 東京都世田谷区等々力6-16-9 岡谷  
 電機産業株式会社内

最終頁に続く

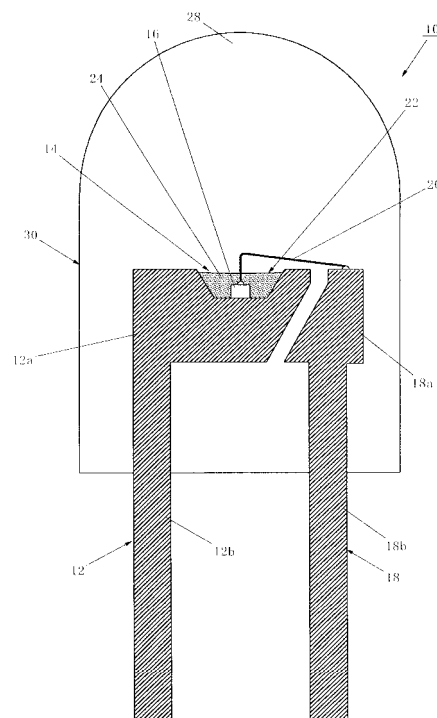
(54) 【考案の名称】 カラー発光ダイオード

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 青色系可視光を発光するLEDチップと黄緑色系蛍光体を備えたLEDにおいて、白色光のみならず、所望の色の高輝度な可視光を容易に得ることのできるカラー発光ダイオードを実現する。

【解決手段】 LEDチップ搭載用の第1のリードフレーム12に、その底面から上方に向かって孔径が徐々に拡大する略漏斗形状の凹部を設けると共に該凹部内面を反射面と成してリフレクタ14形成し、該リフレクタ14の底面上に、青色系可視光を発光するLEDチップ16をダイボンドにより接続固定し、また、上記LEDチップ16を透光性材料より成るコーティング材22で被覆・封止すると共に、黄緑色系蛍光体の表面に、着色剤としての赤色系顔料を付着して成る顔料付蛍光体24を上記コーティング材22中に分散状態で多数混入した。

【選択図】 図1



## 【実用新案登録請求の範囲】

## 【請求項 1】

青色系可視光を発光する L E D チップと、黄緑色系可視光を発光する黄緑色系蛍光体と、所定色の着色剤とを備え、上記青色系可視光、黄緑色系可視光、着色剤の色成分とを混色させて、所望の色の可視光を放射するよう構成されていることを特徴とするカラー発光ダイオード。

## 【請求項 2】

上記着色剤の量は、黄緑色系蛍光体に対する重量比で 0.01～15 重量%であることを特徴とする請求項 1 に記載のカラー発光ダイオード

## 【請求項 3】

上記着色剤が顔料であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のカラー発光ダイオード。

## 【請求項 4】

上記 L E D チップを透光性材料より成るコーティング材で封止すると共に、黄緑色系蛍光体の表面に上記顔料を付着して成る顔料付蛍光体を上記コーティング材中に混入したことを特徴とする請求項 3 に記載のカラー発光ダイオード。

## 【考案の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この考案は、青色系可視光を発光する発光ダイオードチップ（L E D チップ）と、該 L E D チップの発光を黄緑色系可視光に変換する黄緑色系蛍光体を備えた発光ダイオードにおいて、白色光のみならず、所望の色の高輝度な可視光を容易に得ることのできるカラー発光ダイオード（カラー L E D）に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

L E D チップから発せられる青色系可視光と、Y A G 蛍光体等の黄緑色系蛍光体から発せられる黄緑色系可視光とを混色させて白色光を放射することのできる L E D が従来より用いられている。

しかしながら、上記 L E D で得られる白色光には、青色系可視光中の青色成分と、黄緑色系可視光中の黄緑色成分しか含まれていないため、白色光の表現範囲が非常に狭かった。

## 【0003】

例えば、上記 L E D が照明として用いられる場合、赤色成分の入った電球色等の暖色系白色光が消費者には好まれているが、L E D チップの青色系可視光と黄緑色系蛍光体の黄緑色系可視光とを混色して得られる白色光には赤色成分が含まれていない。

そこで、本出願人は、先に、赤色成分の不足を補うことができるよう、青色系の可視光を発光する L E D チップと、黄緑色系の可視光を発光する Y A G 蛍光体と、赤色系の可視光を発光する赤色蛍光体とを備え、上記青色系可視光、黄緑色系可視光、赤色系可視光とを混色させて白色光を放射するよう構成した発光ダイオードを提案した（特開 2004-152993 号）。

## 【0004】

この発光ダイオード 60 は、図 6 に示すように、発光ダイオードチップ搭載用の第 1 のリードフレーム 62 に、その底面から上方に向かって孔径が徐々に拡大する略漏斗形状の凹部を設けると共に該凹部内面を反射面と成してリフレクタ 64 を形成し、該リフレクタ 64 の底面に、青色系の可視光を発光する発光ダイオードチップ（以下、L E D チップと称する）66 をダイボンドすることにより、上記第 1 のリードフレーム 62 と、L E D チップ 66 底面の一方の電極（図示せず）とを電氣的に接続している。また、第 2 のリードフレーム 68 と、上記 L E D チップ 66 上面の他方の電極（図示せず）とをボンディングワイヤ 70 を介して電氣的に接続して成る。

## 【0005】

上記ＬＥＤチップ６６の上面及び側面は、リフレクタ６４内に充填された透光性エポキシ樹脂等のコーティング材７２によって被覆・封止されている。

また、上記コーティング材７２中には、ＬＥＤチップ６６の発光を黄緑色系の可視光に変換するＹＡＧ蛍光体７３と、ＬＥＤチップ６６の発光を赤色系の可視光に変換する赤色系蛍光体７４が分散状態で多数混入されている。

さらに、コーティング材７２で被覆された上記ＬＥＤチップ６６、第１のリードフレーム６２の先端部６２ａ及び端子部６２ｂの上端、第２のリードフレーム６８の先端部６８ａ及び端子部６８ｂの上端は、先端に凸レンズ部７６を有する透光性の外囲器７８によって被覆・封止されている。

#### 【０００６】

而して、上記第１のリードフレーム６２及び第２のリードフレーム６８を介してＬＥＤチップ６６に電圧が印加されると、ＬＥＤチップ６６が発光して青色系可視光が放射される。また、ＬＥＤチップ６６の発光を受けてＹＡＧ蛍光体７３から黄緑色系可視光が放射されると共に、赤色系蛍光体７４から赤色系可視光が放射される。

そして、ＬＥＤチップ６６から放射された青色系可視光、ＹＡＧ蛍光体７３から放射された黄緑色系可視光、赤色系蛍光体７４から放射された赤色系可視光が混色することにより白色光が得られ、該白色光が透光性樹脂材７８の凸レンズ部７６によって集光されて外部へ放射されるようになっている。

#### 【０００７】

上記ＬＥＤ６０は、ＹＡＧ蛍光体７３と共に赤色系蛍光体７４を備えているので、上記赤色系蛍光体７４から放射される赤色系可視光によって、赤色成分の不足を補うことができ、暖色系白色光を得ることができる。

【特許文献１】特開２００４－１５２９９３号

【考案の開示】

【考案が解決しようとする課題】

#### 【０００８】

上記の如く、青色系可視光を発光するＬＥＤチップと黄緑色系蛍光体を備えた白色発光のＬＥＤにおいて、白色光の表現範囲を広げるためには、赤色等の所定色の可視光を放射する蛍光体を用いれば良いが、この場合、赤色等の所定色の可視光を放射する蛍光体を相当量用いる必要があり、その分、黄緑色系蛍光体の量が減少するため高輝度な白色光を得ることができなかった。

例えば、上記した従来のＬＥＤ６０において、赤色系蛍光体７４として（Ｚｎ，Ｃｄ）Ｓ：Ａｇ、（Ｚｎ，Ｃｄ）Ｓ：Ａｇ，Ｃｌ、ＺｎＳ：Ｍｎ、ＣａＳ：Ｅｕ等の硫化物系蛍光体を用いた場合、赤色成分の不足を補って暖色系白色光を得るためには、赤色系蛍光体７４をＹＡＧ蛍光体７３に対する重量比で２０～３０重量％程度も用いる必要があるが、その分コーティング材７２中に混入されるＹＡＧ蛍光体７３の量が減少するため高輝度な暖色系白色光を実現することができなかった。

#### 【０００９】

また、青色系可視光を発光するＬＥＤチップと黄緑色系蛍光体を備えた白色発光のＬＥＤにおいて、白色光の範囲以外の所望の色の可視光を得ようとする場合には、上記した白色光の表現範囲を広げる場合以上に、赤色等の所定色の可視光を放射する蛍光体を多量に用いる必要があるが、黄緑色系蛍光体の量が著しく減少して輝度低下をもたらすため、実用に耐えないものであった。

#### 【００１０】

本考案は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、青色系可視光を発光するＬＥＤチップと黄緑色系蛍光体を備えたＬＥＤにおいて、白色光のみならず、所望の色の高輝度な可視光を容易に得ることのできるカラー発光ダイオードを実現することにある。

【課題を解決するための手段】

#### 【００１１】

10

20

30

40

50

上記の目的を達成するため、本考案に係るカラー発光ダイオードは、青色系可視光を発光するLEDチップと、黄緑色系可視光を発光する黄緑色系蛍光体と、所定色の着色剤とを備え、上記青色系可視光、黄緑色系可視光、着色剤の色成分とを混色させて、所望の色の可視光を放射するよう構成されていることを特徴とする。

#### 【0012】

上記着色剤の量は、黄緑色系蛍光体に対する重量比で0.01～15重量%と成すのが好ましい。

#### 【0013】

上記着色剤としては、例えば顔料が該当する。顔料を着色剤として用いる場合、LEDチップを透光性材料より成るコーティング材で封止すると共に、黄緑色系蛍光体の表面に上記顔料を付着して成る顔料付蛍光体を上記コーティング材中に混入するようにしても良い。

10

#### 【考案の効果】

#### 【0014】

本考案のカラー発光ダイオードは、青色系可視光を発光するLEDチップ、黄緑色系可視光を発光する黄緑色系蛍光体と共に、所定色の着色剤を備えているので、当該着色剤の色成分を白色光に混色させることにより、所望の色の可視光を得ることができる。

#### 【0015】

上記着色剤の量を、黄緑色系蛍光体に対する重量比で0.01～15重量%と成すことにより、当該着色剤の色成分を十分に白色光中に加えて所望の色の可視光を得ることができると共に、輝度低下を生じることのない高輝度な色の可視光を得ることができる。

20

#### 【0016】

LEDチップを透光性材料より成るコーティング材で封止すると共に、黄緑色系蛍光体の表面に顔料を付着して成る顔料付蛍光体を上記コーティング材中に混入すれば、黄緑色系蛍光体と顔料とが偏在することなく略均一に分散させることができ、色ムラの発生を抑制できる。

#### 【考案を実施するための最良の形態】

#### 【0017】

以下、図面に基づき、本考案に係るカラーLEDの実施形態を説明する。

図1は、本考案に係るカラーLED10を模式的に示す概略断面図であり、このカラーLED10は、LEDチップ搭載用の第1のリードフレーム12の先端部12aに、その底面から上方に向かって孔径が徐々に拡大する略漏斗形状の凹部を設けると共に該凹部内面を反射面と成してリフレクタ14を形成し、該リフレクタ14の底面上に、青色系の可視光を発光するLEDチップ16をAgペースト等を介してダイボンドにより接続固定し、以て、上記第1のリードフレーム12と、LEDチップ16底面の一方の電極（図示せず）とを電氣的に接続している。また、第2のリードフレーム18の先端部18aと、上記LEDチップ16上面の他方の電極（図示せず）とをボンディングワイヤ20を介して電氣的に接続して成る。

30

上記LEDチップ16は、約430nm～500nmの波長の青色又は青紫等の青色系の可視光（以下、青色系可視光と称する）を発光し、例えば、窒化ガリウム系半導体結晶で構成されている。

40

#### 【0018】

上記LEDチップ16の上面及び側面は、リフレクタ14内に充填されたエポキシ樹脂等の透光性材料より成るコーティング材22によって被覆・封止されている。

また、上記コーティング材22中には、顔料付蛍光体24が分散状態で多数混入されている。該顔料付蛍光体24は、図2に示すように、LEDチップ16の発光を黄緑色系可視光に変換する粒子状の黄緑色系蛍光体24aの表面に、着色剤としての赤色系顔料24bが付着されて成る。

#### 【0019】

上記黄緑色系蛍光体24aは、例えば、LEDチップ16の発光を約560nm～約590nm程度の黄緑色系可視光に変換する $(Y, Gd)_3Al_5O_{12} : Ce$ 、 $Y_3Al_5O$

50

$_{12}$  :  $\text{Ce}$  等の YAG 蛍光体 (アルミン酸イットリウム系蛍光体) が該当する。

また、 $\text{ZnS} : \text{Cu}$ 、 $(\text{Zn}, \text{Cd})\text{S} : \text{Cu}$ 、 $\text{Al}$  等の硫化物系蛍光体、稀土類元素を付活させた  $\text{Ca}(\text{Si}, \text{Al})_{12}(\text{N}, \text{O})_{16}$  等のサイアロン蛍光体で代表される酸窒化物系蛍光体、稀土類元素を付活させた  $\text{CaGa}_2\text{S}_4$  等の硫化物系蛍光体、稀土類元素を付活させた  $\text{Ca}_3\text{SC}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$  等のシリケート系蛍光体等を用いることができる。これらの各種蛍光体は、使用する着色剤の種類、得ようとするカラー LED10 の発光色に応じて、一種、又は 2 種以上組み合わせて使用される。

#### 【0020】

上記赤色系顔料 24b としては、無機顔料である弁柄赤 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )、カドミウムレッド ( $\text{CdS} + \text{CdSe}$ )、アンチモン赤 ( $2\text{Sb}_2\text{S}_3 \cdot \text{Sb}_2\text{O}_3$ )、鉛丹 ( $\text{Pb}_3\text{O}_4$ ) 等、有機顔料であるキナクリドン系顔料、ジオキササン系顔料等を用いることができる。

本考案に使用可能な着色剤は着色力が大きく出来るだけ光透過性のものが良く、また耐久力に優れたものが好ましい。

#### 【0021】

上記顔料付蛍光体 24 は、例えば以下の方法で作製することができる。水中に粉末状の黄緑色系蛍光体 24a を分散させた蛍光体分散液と、水中に赤色系顔料 24b を分散した顔料分散液とを混合・攪拌した後、ゼラチンを添加して攪拌を続ける。その後、酢酸等を添加して pH 4 に調整すると、黄緑色系蛍光体 24a の表面に赤色系顔料 24b が付着し、その後、濾過、脱水することにより、上記顔料付蛍光体 24 が得られる。

#### 【0022】

上記コーティング材 22 で被覆された LED チップ 16、第 1 のリードフレーム 12 の先端部 12a 及び端子部 12b の上端、第 2 のリードフレーム 18 の先端部 18a 及び端子部 18b の上端は、先端に凸レンズ部 28 を有するエポキシ樹脂、シリコン樹脂等より成る透光性の外囲器 30 によって被覆・封止されている。

#### 【0023】

而して、第 1 のリードフレーム 12 及び第 2 のリードフレーム 18 を介して LED チップ 16 に電圧が印加されると、LED チップ 16 が発光して青色系可視光が放射される。また、LED チップ 16 の発光を受けて、黄緑色系蛍光体 24a から黄緑色系可視光が放射される。さらに、LED チップ 16 から放射された青色系可視光及び黄緑色系蛍光体 24a から放射された黄緑色系可視光が、赤色系顔料 24b で反射したり、赤色系顔料 24b を透過することにより赤色成分が生成される。

そして、LED チップ 16 から放射された青色系可視光、黄緑色系蛍光体 24a から放射された黄緑色系可視光、及び、赤色系顔料 24b の赤色成分が混色することにより赤色系可視光が得られ、該赤色系可視光が外囲器 30 の凸レンズ部 28 によって集光されて外部へ放射されるようになっている。

#### 【0024】

本考案のカラー LED10 にあっては、赤色系顔料 24b によって赤色成分を加えることができ、赤色系可視光を容易に得ることができる。

上記赤色系顔料 24b の量は、黄緑色系蛍光体 24a に対する重量比で 0.01 ~ 15 重量%、好ましくは 0.01 ~ 5 重量% と成される。すなわち、0.01 重量% の赤色系顔料 24b の量で赤色系可視光を実現できると共に、カラー LED10 の輝度低下を生じないよう赤色系顔料 24b の量は 15 重量% 以下とするのが適当である。このように、赤色系顔料 24b の量を、黄緑色系蛍光体 24a に対する重量比で 0.01 ~ 15 重量% と成すことにより、黄緑色系蛍光体 24a の量を十分に確保することができ、高輝度なカラー LED10 を実現できる。また、0.01 ~ 5 重量% とした場合には、赤色系顔料 24b の色成分をより十分に加えることができると共に、黄緑色系蛍光体 24a の量を一層確保することができ、輝度の低下を殆ど生じることのないカラー LED10 を得ることができる。

#### 【0025】

図 3 は、赤色系可視光を放射するよう構成した本考案のカラー LED10 の色度図である

。

本考案のカラーLED10は、黄緑色系蛍光体24aとして、希土類元素を付活させたCa(Si, Al)<sub>12</sub>(N, O)<sub>16</sub>より成るサイアロン蛍光体、赤色系顔料24bとして弁柄赤(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)を用い、図3において、(1)は黄緑色系蛍光体24aに対する赤色系顔料24bの割合が2重量%の場合の色度、(2)は黄緑色系蛍光体24aに対する赤色系顔料24bの割合が1重量%の場合の色度、(3)は黄緑色系蛍光体24aに対する赤色系顔料24bの割合が0.5重量%の場合の色度、(4)は黄緑色系蛍光体24aに対する赤色系顔料24bの割合が0.2重量%の場合の色度、(5)は比較例として、黄緑色系蛍光体24aのみ使用した場合の色度を示している。

図3に示される通り、本考案のカラーLED10の場合には、0.2～2重量%の範囲の少量の赤色系顔料24bを用いるだけで、赤色系可視光が得られている。

#### 【0026】

また、図4は、緑色系可視光を放射するよう構成した本考案のカラーLED10の色度図である。

本考案のカラーLED10は、黄緑色系蛍光体24aとして、希土類元素を付活させたCa(Si, Al)<sub>12</sub>(N, O)<sub>16</sub>より成るサイアロン蛍光体、緑色系顔料として複合無機顔料であるダイピロキサイドTMグリーンを用い、図4において、(1)は黄緑色系蛍光体24aに対する緑色系顔料の割合が2重量%、(2)は黄緑色系蛍光体24aに対する緑色系顔料の割合が1重量%、(3)は黄緑色系蛍光体24aに対する緑色系顔料の割合が0.5重量%、(4)は黄緑色系蛍光体24aに対する緑色系顔料の割合が0.2重量%、(5)は比較例として、黄緑色系蛍光体24aのみ使用した場合の色度を示している。

図4に示される通り、本考案のカラーLED10の場合には、0.2～2重量%の範囲の少量の緑色系顔料を用いるだけで、緑色系可視光が得られている。

#### 【0027】

上記においては、コーティング材22中に顔料付蛍光体24(図2)を混入した場合を例に挙げて説明したが、本考案はこれに限定されるものではなく、粒子状の黄緑色系蛍光体24aと粒子状の赤色系顔料24bとを混合状態でコーティング材22中に分散させても良い。

但し、黄緑色系蛍光体24aと赤色系顔料24bとは粒径や比重が異なるため、これらをコーティング材22中にそのまま混入すると、コーティング材22中に均一に分布せず、黄緑色系蛍光体24aと赤色系顔料24bとが偏在してしまうことがある。この場合、黄緑色系蛍光体24aの発光色と赤色系顔料24bの赤色成分とが十分に混色せず、色ムラを生じる原因となる。これに対し、黄緑系蛍光体24aの表面に赤色系顔料24bを付着して構成した上記顔料付蛍光体24をコーティング材22中に混入した場合には、黄緑色系蛍光体24aと赤色系顔料24bとが偏在することなく略均一に分散させることができるので、顔料付蛍光体24を用いるのが好ましい。

#### 【0028】

また、コーティング材22中に、透明無機材料であるシリカ25で被覆された顔料付き蛍光体24(図5)を混入するようにしても良い。

このシリカ25で被覆された顔料付き蛍光体24は、以下の方法で作製できる。まず、水硝子水中に黄緑色系蛍光体24a粉末を均一に分散させた液中に、予め乳化剤と共に非水溶剤中等に所定量の赤色系顔料24bを均一分散させた着色液を入れ、高速攪拌して微細な乳化分散液を作成する。その後、水硝子の硬化剤又はPH調整等を行うことにより、黄緑色系蛍光体24a表面に赤色系顔料24bが均一に付着すると共に、黄緑色系蛍光体24a及び赤色系顔料24bが水硝子のシリカ成分によって被覆(カプセル化)された顔料付蛍光体24が得られる。

上記顔料付き蛍光体24は、シリカ25で被覆されているのでカラーLED10内部に浸入してきた水分が黄緑色系蛍光体24aや赤色系顔料24bに付着することを防止でき、耐湿性に優れている。

#### 【0029】

また、上記においては、青色系可視光を発光するLEDチップ12と黄緑色系蛍光体24a

10

20

30

40

50

を備えたLEDにおいて、着色剤としての赤色系顔料24bにより赤色成分を加えて赤色系可視光を得る場合を例に挙げて説明したが、本考案はこれに限定されるものではない。

すなわち、所定色の顔料（着色剤）を用いることにより、当該顔料（着色剤）の色成分が加わり、カラーLED10から放射される光の色の表現範囲を広げることができる。

例えば、緑系色の無機顔料である酸化クロム（ $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ）、ピリジアン（ $\text{Cr}_2\text{O}(\text{OH})_4$ ）、コバルトグリーン（ $\text{CoO} \cdot \text{ZnO} \cdot \text{MgO}$ ）等、緑系色の有機顔料であるフタロシアニングリーン等を用いれば、緑色系可視光等の緑色成分の含まれた色の光を得ることができる。

また、青系色の無機顔料である群青（ $3\text{NaAl} \cdot \text{SiO}_4 \cdot \text{Na}_2\text{S}_2$ ）、紺青（ $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ）、コバルトブルー（ $\text{CoO} \cdot n\text{Al}_2\text{O}_3$ ）、セルリアンブルー（ $\text{CoO} \cdot n\text{SnO}_2 \cdot \text{MgO}$ ）等、有機顔料であるフタロシアニンブルーを用いれば、青色系可視光等の青色成分の含まれた色の光を得ることができる。

尚、所定色の顔料（着色剤）の量は、上記赤色系顔料24bの場合と同様に、黄緑色系蛍光体に対する重量比で0.01～15重量%と成される。

すなわち、0.01重量%の顔料（着色剤）の量で、当該顔料（着色剤）の色成分を十分に加えることができると共に、カラーLED10の輝度低下を生じないよう顔料（着色剤）の量は15重量%以下とするのが適当である。

#### 【0030】

着色剤としては、上記した各色顔料24b等の他に、耐候性を有する染料、蛍光染料等を用いることもできる。

また、有機ELに用いられる色変換材料である非共役系高分子（ポリイミド系、ポリビニールカルバゾール誘導体）、共役系高分子等を用いることもできる。さらに、雲母扁平表面にチタンを被覆した各色顔料も有用である。これら着色剤は、色成分を加えることができると共に、カラーLED10の更なる輝度向上も図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0031】

【図1】本考案に係るカラーLEDを模式的に示す概略断面図である。

【図2】顔料付蛍光体を模式的に示す断面図である。

【図3】赤色系可視光を放射するよう構成した本考案のカラーLEDの色度図である。

【図4】緑色系可視光を放射するよう構成した本考案のカラーLEDの色度図である。

【図5】シリカで被覆された顔料付き蛍光体を模式的に示す断面図である。

【図6】従来のLEDの概略断面図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0032】

- 10 カラーLED
- 12 第1のリードフレーム
- 14 リフレクタ
- 16 LEDチップ
- 18 第2のリードフレーム
- 22 コーティング材
- 24 顔料付蛍光体
- 24a 黄緑色系蛍光体
- 24b 赤色系顔料
- 28 外囲器

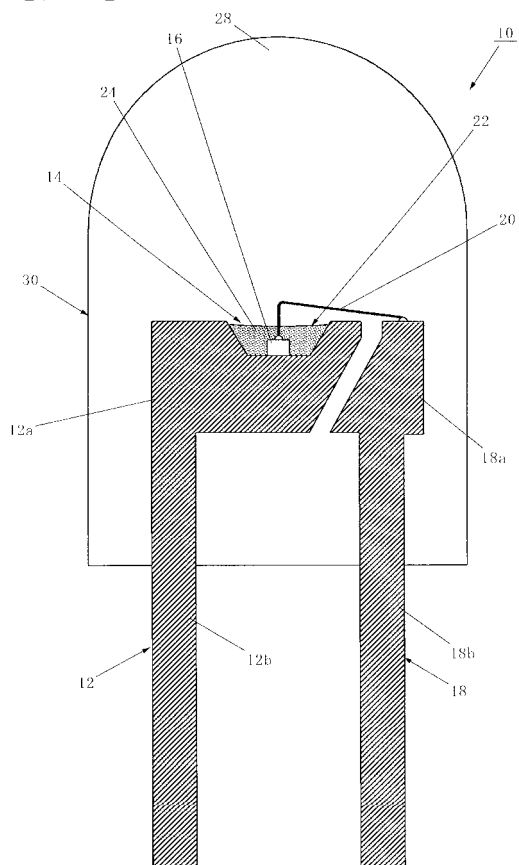
10

20

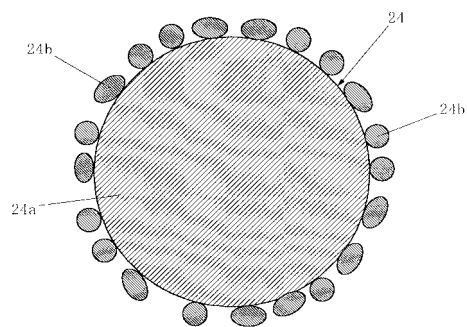
30

40

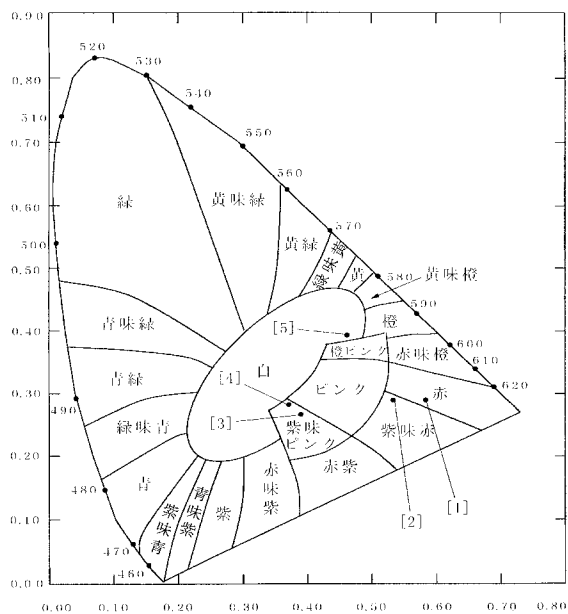
【図 1】



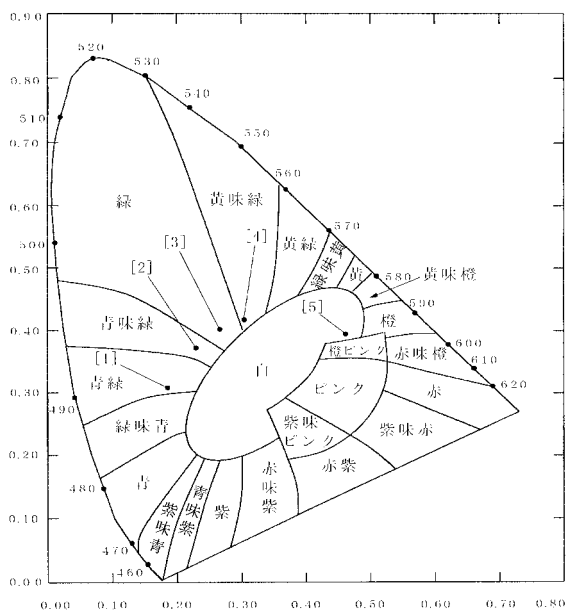
【図 2】



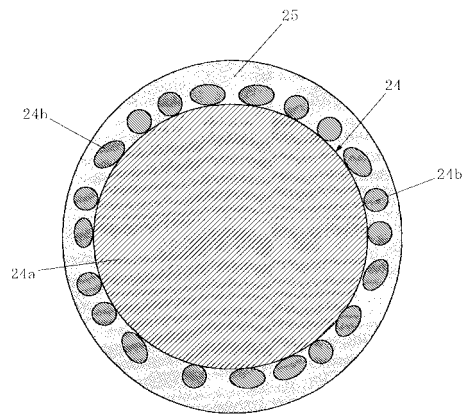
【図 3】



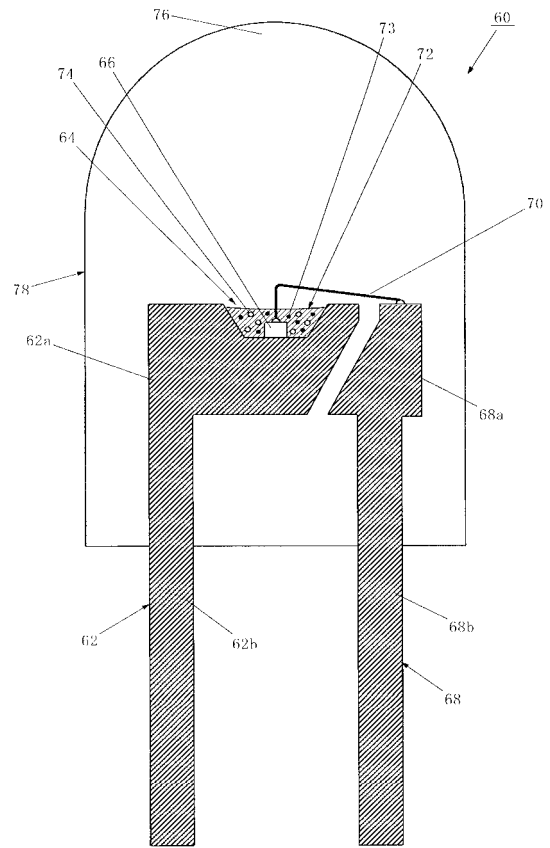
【図 4】



【図 5】



【图 6】



---

フロントページの続き

- (72)考案者 神戸 篤  
東京都世田谷区等々力6-16-9 岡谷電機産業株式会社内
- (72)考案者 加藤 陽弘  
東京都世田谷区等々力6-16-9 岡谷電機産業株式会社内