

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6494963号
(P6494963)

(45) 発行日 平成31年4月3日(2019.4.3)

(24) 登録日 平成31年3月15日(2019.3.15)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 33/50 (2010.01)

H O 1 L 33/50

H O 1 L 33/62 (2010.01)

H O 1 L 33/62

F 2 1 S 4/10 (2016.01)

F 2 1 S 4/10

F 2 1 S 2/00 (2016.01)

F 2 1 S 2/00 2 1 6

F 2 1 Y 103/30 (2016.01)

F 2 1 Y 103:30

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2014-183805 (P2014-183805)
 (22) 出願日 平成26年9月10日 (2014.9.10)
 (65) 公開番号 特開2015-56667 (P2015-56667A)
 (43) 公開日 平成27年3月23日 (2015.3.23)
 審査請求日 平成29年9月5日 (2017.9.5)
 (31) 優先権主張番号 102132806
 (32) 優先日 平成25年9月11日 (2013.9.11)
 (33) 優先権主張国 台湾 (TW)

(73) 特許権者 598061302
 晶元光電股▲ふん▼有限公司
 Epistar Corporation
 台湾新竹科学工業園區新竹市東區力行路2
 1 號
 21, Li-hsin Rd., Science-based Industrial
 Park, Hsinchu 300,
 TAIWAN

(73) 特許権者 518189851
 カイスター ライトニング (シャメン)
 カンパニー リミテッド
 中華人民共和国 361101 シャメン
 , シャンアン ディストリクト, シャンシ
 ン ロード 101

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可撓性発光ダイオードモジュール及び発光ダイオード電球

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

湾曲フィラメントを含む発光ダイオード電球であって、
 第一表面及び第二表面を含む基板と、
 前記第一表面の上に形成されている発光ダイオードチップと、
 前記第一表面の上に形成されている第一導電区域と、
 前記第一表面の上に形成されており、且つ前記第一導電区域と分離した第二導電区域と
 あって、前記第二導電区域と前記第一導電区域は、異なる最大幅を有する、第二導電区域
 と、

前記発光ダイオードチップ及び前記第一導電区域に直接接触する第一波長変更層と、
 前記湾曲フィラメントを支持し、且つ前記発光ダイオードチップに電気接続される導電
 ワイヤと、を含む、発光ダイオード電球。

【請求項 2】

前記基板は、可撓性透明基板である、請求項 1 に記載の発光ダイオード電球。

【請求項 3】

前記基板は、前記第一表面と前記第二表面との間に位置する側壁を更に含み、前記側壁
 は、前記第一波長変更層により完全に覆われない、請求項 1 に記載の発光ダイオード電球
 。

【請求項 4】

前記第二導電区域の最大幅は、前記第一導電区域の最大幅よりも大きい、請求項 1 に記

10

20

載の発光ダイオード電球。

【請求項 5】

前記第二導電区域は、前記第一波長変更層により覆われていない部分を含む、請求項 4 に記載の発光ダイオード電球。

【請求項 6】

前記第二表面を覆う第二波長変更層を更に含む、請求項 1 に記載の発光ダイオード電球。

【請求項 7】

前記湾曲フィラメントを取り囲む支持フレームを更に含む、請求項 1 に記載の発光ダイオード電球。

【請求項 8】

発光ダイオード電球であって、
電球口金と、
前記電球口金に接続され、且つ収納空間を定義するカバーと、
前記収納空間に位置し、且つ第一表面及び該第一表面の反対側にある第二表面を含む湾曲基板と、

前記第一表面の上に設置されている発光ダイオードチップと、

前記第一表面の上に設置されている第一導電区域と、

前記第一表面の上に位置し、且つ前記第一導電区域と分離した第二導電区域であって、
前記第二導電区域と前記第一導電区域は、異なる最大幅を有する、第二導電区域と、

前記発光ダイオードチップ及び前記第一導電区域に直接接触する第一波長変更層と、

前記発光ダイオードチップに電気接続される導電ワイヤと、

前記湾曲基板の頭尾両端でない位置に接続される支持フレームと、を含む、発光ダイオード電球。

【請求項 9】

前記支持フレームは、前記湾曲基板を取り囲む支持リングを更に含む、請求項 8 に記載の発光ダイオード電球。

【請求項 10】

前記第二導電区域は、前記第一波長変更層により覆われていない部分を含む、請求項 8 に記載の発光ダイオード電球。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施例は、可撓性発光ダイオードモジュールに関し、特に全方向発光が可能な発光装置に応用される発光ダイオードモジュールに関するものである。

【背景技術】

【0002】

現在の生活において、様々な LED (Light Emitting Diode、LED) 製品が応用されることを発見することができる。例えば、交通信号機、車の尾灯、車の前照灯、街路灯、パソコン表示灯、懐中電灯、LED バックライトなどを発見することができる。そのような製品の LED チップに対して、LED チップの製造工程以外、実装工程を行わなければならない。

【0003】

LED 実装工程を行う主な目的は、LED チップを電氣的、光線的、熱的にサポートすることにある。LED チップのような半導体製品を大気中に長時間露出させる場合、大気中の水気又は環境中の化学物の影響により、LED チップが劣化し、かつ機能が減衰する。LED 実装工程において、通常エポキシ樹脂で LED チップを実装することにより、LED チップと空気とを隔離する。高輝度、省エネの目標を実現するため、LED 実装構造が良好な放熱性能と光取り出し効率を有しなければならない。LED チップが発光時に発生する熱が有効に放熱されない場合、LED チップ中に蓄積される熱は、部品の特性、寿

10

20

30

40

50

命及び安定性に悪い影響を与えるおそれがある。光学的設計もＬＥＤ実装工程中の重要な一環であり、光を有効に取り出すために、発光角度及び方向なども設計上重要である。

【０００４】

白色光ＬＥＤの実装工程が更に複雑であるので、放熱問題以外に、色温度（color temperature）、演色指数（Color rendering index）、蛍光粉末などの問題も顧慮しなければならない。白色光ＬＥＤが藍色光ＬＥＤチップと黄緑色蛍光粉末とを採用したものである場合、藍色光の波長が短ければ短いほど、肉眼に対する傷害が大きいのので、藍色光がＬＥＤ実装構造内から出ることを遮断し、藍色光の漏れを避けなければならない。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

10

【０００５】

本発明の実施例において可撓性発光ダイオードモジュールを提供する。この可撓性発光ダイオードモジュールは、可撓性透明基板と、複数個の発光ダイオードチップと、第一波長変更層とを含む。可撓性透明基板は、基板の第一表面上に形成される複数個の導電区域とを含む。前記複数個の発光ダイオードチップは可撓性透明基板の第一表面上に形成され、かつ複数個の導電区域に電気接続される。前記第一波長変更層は前記第一表面に設けられ、かつ前記発光ダイオードチップを覆う（cover）。

【図面の簡単な説明】

【０００６】

【図１】本発明の実施例に係るＬＥＤモジュール１００を示す斜視図及び所定箇所の断面を示す断面図である。

20

【図２】図１の長手方向に沿う断面を示す断面図である。

【図３Ａ】図１のＬＥＤモジュール１００を示す平面図である。

【図３Ｂ】図１のＬＥＤモジュール１００を示す底面図である。

【図４】本発明の実施例に係るＬＥＤフィラメントを示す図である。

【図５】本発明の他の実施例に係るＬＥＤ電球を示す図である。

【図６】本発明の他の実施例に係るＬＥＤ電球を示す図である。

【図７】本発明の実施例に係るＬＥＤフィラメントを採用した照明装置を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【０００７】

30

図１は、本発明の実施例に係るＬＥＤモジュール１００を示す斜視図及び所定部位の断面を示す断面図である。図面に示されるとおり、ＬＥＤモジュール１００が可撓性構造を有しているので、リール（reel）に巻いておくことができる。それを使うとき、需要に応じて、所定の長さに切断して、照明装置（例えば電球）の主光源にすることができる。図１は、ＬＥＤモジュール１００の３つの箇所を切断して得た３つの断面図Ａ、Ｂ及びＣを含む。

【０００８】

ＬＥＤモジュール１００は可撓性透明基板１０６を含む。この実施例において、可撓性透明基板１０６は不導電の透明材料、例えばガラス又は樹脂で構成される。可撓性透明基板１０６は、反対の方向に向きかつ対向する表面１０２、１０４と、表面１０２と１０４との間に位置する側面１２０、１２４とを含む。図１に示すとおり、可撓性透明基板１０６は２つの端面１１４及び１１６を含む細長体である。この明細書において、透明という言葉は光線が透過することを意味し、完全な透明（transparent）又は半透明（translucent or semitransparent）であることができる。可撓性透明基板１０６における表面１０２と１０４との間の厚さは、１５０μmであるか或いはそれより薄い。

40

【０００９】

図２は、図１の端面１１４と１１６を繋ぐ長手方向に沿う断面を示す断面図である。図３Ａ及び図３Ｂは、図１のＬＥＤモジュール１００の表面１０２と表面１０４をそれぞれ示す平面図である。

【００１０】

50

可撓性透明基板 106 の表面 102 上には導電区域 (conductive section) 105 が形成されている。例えば、電気回路印刷方法により導電区域 105 を可撓性透明基板 106 の表面 102 上に形成するか、或いはマスク (mask) を利用する方法により所定の導電層パターンを表面 102 上に形成することができる。マスクを利用する方法は、まず可撓性透明基板 106 の表面 102 上に導電層を塗布するステップと、マスクに予め形成された導電層パターンによりフォトリソを塗布した後エッチングを行うステップとを含む。その方法により導電層パターンを表面 102 上に形成する。その導電区域 105 は複数の導電区域 105 に分けることができる。導電区域 105 の材料成分は、LED モジュール 100 が発した光線を透過させることができる透明材料、例えばITO 又は銀薄膜であることができる。

10

【0011】

本発明の実施例において、藍色光 LED チップ 108 を例にして説明する。表面 102 の導電区域 105 上に固定接着された各藍色光 LED チップ 108 は、順方向電圧が 2 ~ 3 V である (以下「低電圧チップ」という) 一個の発光ダイオードのみを含むか、互いに直列接続され、かつ順方向電圧が低電圧チップより大きく、例えば順方向電圧が 12 V、24 V、48 V である (以下「高電圧チップ」という) 複数の発光ダイオードを含むことができる。具体的に説明すると、高電圧チップは、半導体工程によって 1 枚の基板上に形成されかつ互いに電気接続されている複数の発光ダイオードユニットである (少なくとも発光層を具備する発光ダイオード構造である)。それらの複数の発光ダイオードユニットは、それぞれ複数の基板に形成されるものではなく、一緒に 1 枚の基板上に形成されるものである。

20

【0012】

他の実施例において、LED モジュール 100 の表面 102 上には、藍色以外の他色の LED チップ (図示せず) を固定接着させることができる。例えば、この実施例において、表面 102 上に藍色光 LED チップ 108 のみを設けるものではなく、1 個又は複数の他色の LED チップ (図示せず)、例えば赤色 LED チップ、緑色 LED チップ、黄色 LED チップなどを更に設けることができる。それにより、所定の演色又は色温度を有する光線を生成することができる。また、全部又は一部分の LED チップに対して LED 実装工程を行うことができる。

【0013】

図 1、図 2 及び図 3 において、藍色光 LED チップ 108 は、端面 114 と 116 を繋ぐ縦方向に沿って可撓性透明基板 106 上に一列に配列されている。藍色光 LED チップ 108 の陽極と陰極はそれぞれ、隣接する 2 つの導電区域 105 に電気接続される。すなわち、複数の藍色光 LED チップ 108 は導電区域 105 によって互いに直列接続され、かつ電気面において高い順方向電圧を有する 1 個の発光ダイオードに相当する。しかし、本発明は上述した事項に限定されるものではない。他の実施例において、藍色光 LED チップ 108 又は他色の LED チップを所定のパターンに表面 102 上に配列させ、かつ各 LED チップの間の電気接続方法として、直列接続、並列接続、又は直列接続と並列接続が混合される電気接続方法を採用することができる。

30

【0014】

この実施例の藍色光 LED チップ 108 において、半田を使うフリップチップ (flip chip) 方法により藍色光 LED チップ 108 を導電区域 105 上に固定接着させる。半田は藍色光 LED チップ 108 を導電区域 105 上に機械的に固定させるとともに、藍色光 LED チップ 108 を導電区域 105 に電気接続させる。半田の材料が不透明であるが、半田が占有する体積が非常に小さいので、半田による遮光影響を顧慮しなくてもよい。他の実施例において、藍色光 LED チップ 108 は異方性導電接着剤により導電区域 105 上に固定接着させることができる。この場合、導電区域 105 を形成し、異方性導電接着剤を導電区域 105 上に塗布した後、フリップチップ方法により藍色光 LED チップ 108 を異方性導電接着剤上に接着させる。それにより、藍色光 LED チップ 108 が異方性導電接着剤によって導電区域 105 上に固定接着される。他の実施例において、藍色光 L

40

50

ＥＤチップ１０８は共晶合金又は銀ペースト（silver paste）により導電区域１０５上に導電連結させることができる。

【００１５】

他の実施例において、藍色光ＬＥＤチップ１０８を可撓性透明基板１０６の表面２上において導電区域１０５が形成されない箇所に設け、かつ別の電気接続方法により藍色光ＬＥＤチップ１０８を導電区域１０５に電気接続させることができる。例えば、藍色光ＬＥＤチップ１０８を可撓性透明基板１０６の表面２上又は可撓性透明基板１０６の放熱材料上に直接固定接着させ、ボンディングワイヤ（Bonding Wire）により導電区域１０５と藍色光ＬＥＤチップ１０８を電気接続させることができる。

【００１６】

藍色光ＬＥＤチップ１０８の上方には、波長変更層になる蛍光粉末層１１０が形成される。蛍光粉末層１１０の構成材料は樹脂又はガラスであり、その中には波長変更用材料、例えば蛍光粉末又は着色料が混合されている。波長変更用材料が、藍色光ＬＥＤチップ１０８が発した一部分の藍色光（主波長（dominant wavelength）が４３０～４８０nmである）を励起することにより、黄緑色光（主波長が４３０～４８０nmである）が形成され、黄緑色光と残った藍色光とが混合されることにより白色光が形成される。図１は例示にしか過ぎないものである。実際の実施例において、ＬＥＤモジュール１００を覆う蛍光粉末層１１０に蛍光粉末が含まれていることにより、図１に示したように蛍光粉末層１１０下の藍色光ＬＥＤチップ１０８が見えない。蛍光粉末層１１０の構成材料が樹脂である場合、この樹脂は熱可塑性樹脂、熱固性樹脂又は光固性樹脂であることができる。他の実施例において、この樹脂はエポキシ樹脂、アクリル樹脂又はシリコン樹脂であることができる。

【００１７】

図２と図３において、藍色光ＬＥＤチップ１０８が蛍光粉末層１１０に完全に覆われるが、導電区域１０５の一部分は蛍光粉末層１１０に覆われていない。図２と図３の実施例において、蛍光粉末層１１０は、様々な長さやサイズを有する複数の区域を含み、複数の区域は、端面１１４と１１６を繋ぐ方向に延伸されるとともに直線に配列されている。区域と区域との間には略同様な隙間が形成され、この隙間により導電区域１０５の一部分が露出される。図１の断面図Ｃに示すとおり、導電区域１０５は蛍光粉末層１１０に覆われず、露出されている。

【００１８】

蛍光粉末層１１０は、接着方法により藍色光ＬＥＤチップ１０８上に接着される。他の実施例の蛍光粉末層１１０において、接着剤を点塗布することにより、藍色光ＬＥＤチップ１０８上に複数の区域を形成することができる。各区域は一個又は複数個の藍色光ＬＥＤチップ１０８を覆うことができる。或いは、いずれか１つの区域は一個の藍色光ＬＥＤチップ１０８を覆い、別の区域は複数個の藍色光ＬＥＤチップ１０８を覆うことができる。蛍光粉末層１１０の材料は樹脂又はシリカゲルであり、その中には単色又は多色の蛍光粉末材料が混合されている。例えば、ＹＡＧ、ＴＡＧ、或いはＳｒ、Ｇａ、Ｓ、Ｐ、Ｓｉ、Ｏ、Ｇｄ、Ｃｅ、Ｌｕ、Ｂａ、Ｃａ、Ｎ、Ｓｉ、Ｅｕ、Ｙ、Ｃｄ、Ｚｎ、Ｓｅ、Ａｌなどが混合された黄色蛍光粉末材料又は緑色蛍光粉末材料が混合されている。例えば、蛍光粉末層１１０の材料は、エポキシ樹脂、アクリル樹脂又はシリコン樹脂であることができる。蛍光粉末層１１０中の蛍光粉末の材料は、柘榴石蛍光粉末、ケイ酸塩蛍光粉末、窒素化合物蛍光粉末、酸素窒素化合物蛍光粉末であることができる。蛍光粉末の材料は、イットリウム・アルミニウム・ガーネット蛍光粉末（Yttrium Aluminum Garnet、ＹＡＧと略称）、テルビウム・アルミニウム・ガーネット蛍光粉末（Terbium Aluminum Garnet、ＴＡＧと略称）、Ｅｕ付活アルカリ土類ケイ酸塩蛍光粉末（eu-activated alkaline earth silicate phosphor）又はサイアロン蛍光粉末（Sialon）であることもできる。

【００１９】

蛍光粉末層１１０の厚さと形成された区域のサイズは、ＬＥＤモジュール１００を曲げる可撓性に影響を与える。例えば、蛍光粉末層１１０の厚さが厚ければ厚いほど、或いは

10

20

30

40

50

形成された区域のサイズが大きければ大きいほど（すなわち、覆われた藍色光ＬＥＤチップ１０８が多ければ多いほど）、ＬＥＤモジュール１００が曲げにくくなるか或いは曲がった後の曲率が小さくなる。

【００２０】

図２と図３に示すとおり、表面２上に設けられた蛍光粉末層１１０に相対して、蛍光粉末層１１２は表面１０４上に設けられている。蛍光粉末層１１２の材料及び形成方法は、蛍光粉末層１１０の材料及び形成方法と類似又は同一することができ、該蛍光粉末層１１２を他の波長変更層にする。図３ＢのＬＥＤモジュール１００において、蛍光粉末層１１２を複数の区域に分けることができる。それらの区域は一系列に配列され、かつ区域と区域との間の隙間が略同様である。一般的に、各藍色光ＬＥＤチップ１０８に対応する表面２の位置（箇所）には、少なくとも１つの区域の蛍光粉末層１１２が形成される。１つの区域の蛍光粉末層１１２は、１つの藍色光ＬＥＤチップ１０８に対応するか、或いは複数の藍色光ＬＥＤチップ１０８に対応するか、或いは１つの区域の藍色光ＬＥＤチップ１０８に対応するか、或いは１つの区域の蛍光粉末層１１０に対応する。簡単に説明すると、各藍色光ＬＥＤチップ１０８はいずれも、表面１０２上の蛍光粉末層１１０と表面１０４上の蛍光粉末層１１２とに覆われている。他の実施例において、選択に応じて、蛍光粉末層１１０のみを表面１０２上に設け、蛍光粉末層１１２を設けなくてもよい。かつ、蛍光粉末層１１０と蛍光粉末層１１２の材料は、同一又は相違する材料であるか、或いは同様な化学元素を含んでいるが、光の励起により異なる波長の光を発する材料であることができる。

【００２１】

この実施例において、表面１０２上には赤色光ＬＥＤチップ（図示せず）が設けられ、該赤色光ＬＥＤチップは蛍光粉末層１１０及び表面１０４上の蛍光粉末層１１２に覆われる。他の実施例において、表面１０２の赤色光ＬＥＤチップ上に覆われることは、蛍光粉末層１１０ではなく、略透明でかつ蛍光粉末を含まないか或いは（上述した実施例に比較して）少量を含む材料層である。例えば、シリコン樹脂、エポキシ樹脂などである。赤色光ＬＥＤチップに対応する表面１０４の位置（箇所）には、蛍光粉末層１１２が設けられていないか、或いは（上述した実施例に比較して）少量の蛍光材料が設けられている。

【００２２】

図１の断面図に示すとおり、可撓性透明基板１０６は、表面１０２と１０４との間に位置する側面１２０と１２４とを含む。該側面１２０と１２４では何も覆われていないか、或いは少量の蛍光層が覆われている。

【００２３】

ＬＥＤモジュール１００を製作するとき、任意の切断工具、例えばはさみでＬＥＤモジュール１００を切断することができる。すなわち、蛍光粉末層１１０が覆われていない箇所の導電区域１０５を切断する。ＬＥＤモジュール１００を切断することにより複数の複数のＬＥＤフィラメントを獲得し、得た各ＬＥＤフィラメントは可撓性を有している。図４に示した本発明の実施例に係るＬＥＤフィラメント１３０において、ＬＥＤフィラメント１３０の両端に蛍光粉末層１１０のない導電区域１０５が設けられていることにより、ＬＥＤフィラメント１３０を駆動電源の正極及び負極に電気接続させ、かつＬＥＤフィラメント１３０中のＬＥＤチップの発光を制御することができる。

【００２４】

図５に示されるＬＥＤ電球２００は、本発明の実施例に係るＬＥＤフィラメント１３０を使用する。ＬＥＤ電球２００は、ＬＥＤ電球２００は、電球口金２０２と、カバー２０４と、支持フレーム２０６と、導電ワイヤ２０７と、ＬＥＤフィラメント１３０とを含む。電球口金２０２は標準的なエジソンベース（Edison base）であり、ＬＥＤ駆動回路２０８を含むことができる。カバー２０４は電球口金２０２上に固定され、カバー２０４と電球口金２０２との間には収納空間が形成される。ＬＥＤフィラメント１３０は、支持フレーム２０６により収納空間内に固定されている。支持フレーム２０６は、透明又はＬＥＤフィラメント１３０が発した光線に対して略透明な材料で形成され、それにより遮光低

減の効果を奏することができる。ＬＥＤフィラメント１３０は開口付きの略円形に曲げられ、この円形部は電球口金２０２とカバー２０４が位置する中央回転軸２１２に略垂直に設けられる。支持フレーム２０６だけではなく、導電ワイヤ２０７もＬＥＤフィラメント１３０を機械的に支持することができる。ＬＥＤフィラメント１３０の両端に露出されている導電区域１０５は、電球口金２０２内のＬＥＤ駆動回路２０８に電気接続される。駆動回路２０８は、導電ワイヤ２０７及び導電区域１０５を通して、ＬＥＤフィラメント１３０の藍色光ＬＥＤチップが発光するように駆動（給電）する。

【００２５】

ＬＥＤモジュール１００による利点（効果）は次のとおりである。

【００２６】

１．藍色光の漏れを低減することができる。本発明の実施例において、各藍色光ＬＥＤチップ１０８が発した光線は、対向する側面１２０及び１２４が位置する行進方向において遮断されないが、他の行進方向において蛍光粉末層１１２又は蛍光粉末層１１０に遮断される。藍色光ＬＥＤチップ１０８が発した光線が、蛍光粉末層１１２を通過できない限り、ＬＥＤモジュール１００の側面１２０及び１２４からしか漏れることができる。しかし、本発明の発明者が実験を行った結果により、側面１２０及び１２４がかなり細く、かつ側面１２０と１２４との間の厚さがかなり薄いとき、例えば１５０μmより小さいとき、藍色光ＬＥＤチップ１０８の光線が側面１２０及び１２４から漏れにくいことを発見した。

【００２７】

２．六面発光が可能である。各藍色光ＬＥＤチップ１０８の上下左右前後を含む６つの方向のいずれも、不透明物に完全に遮断されていないので、六面発光をすることができる。

【００２８】

３．保存しやすい。製作して得たＬＥＤモジュール１００をリール又は円柱形のように巻いておくことができるので、在庫管理をしやすい。

【００２９】

４．長さを調節することができる。適当な可撓性透明基板１０６の材料を選択（採用）する場合、はさみ又はカッターなどでも可撓性透明基板１０６を切断することができる。

【００３０】

５．ＬＥＤ個数を調節することができる。必要な順方向電圧に基づいて、ＬＥＤチップの個数が限定されるようにＬＥＤフィラメントを所定の長さに切断することができる。例えば、露出される２つの導電区域１０５の間に藍色光ＬＥＤチップ１０８を３個ずつ設ける場合、藍色光ＬＥＤチップ１０８の個数が３個整数倍になるようにフィラメントを所定の長さに切断することができる。露出される２つの導電区域１０５の間に藍色光ＬＥＤチップ１０８を１個ずつ設ける場合、藍色光ＬＥＤチップ１０８の個数が整数倍になるようにフィラメントを自由に切断することができる。

【００３１】

６．組立てが簡単である。まず、溶接方法（半田付き）によりＬＥＤフィラメントと導電ワイヤ２０７を簡単に電気接続させる。次に、支持フレーム２０６を所定の位置に設けることにより、ＬＥＤフィラメント１３０が収納空間内に位置するように支持する。最後に、駆動電源をＬＥＤフィラメント１３０の両端の導電区域１０５に電気接続させると、照明装置の組立てが終わる。

【００３２】

７．全方向発光型照明装置に適用する。例えば図５のＬＥＤ電球２００である。ＬＥＤフィラメント１３０が中央回転軸２１２を中心にする略円形に曲げられることによって方向性の相違がなく、かついずれの藍色光ＬＥＤチップ１０８も六面発光をすることができるので、カバー２０４が不透明な材質で構成されない限り、ＬＥＤ電球２００は全方向の発光が可能な照明装置になることができる。

【００３３】

10

20

30

40

50

図5のLED電球200において、LEDフィラメント130が略円形に曲げられているが、本発明がそれに限定されるものではない。LEDフィラメント130は、照明装置に適用するいずれかの形状に曲げることができる。図6のLED電球300において、LEDフィラメント130は曲線又は円弧形に曲げられ、かつ導電ワイヤによって電球の収納空間内に支持されている。図7のLED電球400は、透明又は半透明の湾曲パイプ410内に設けられたLEDフィラメント130を含む。該LEDフィラメント130は、湾曲パイプ410内の形状に沿って曲げられている。LEDフィラメント130の両端に位置する導電区域105は、導電ケーブル404に連結されるか或いは電気プラグ(図示せず)に電気接続される。駆動電源(図示せず)は、導電ケーブル404又は電気プラグによりLEDフィラメント130が発光するように駆動する。他の実施例において、LEDフィラメント130を串字形(channel letter)に曲げることができる。

10

【0034】

本発明の実施例に係るLEDモジュールは、上述したとおりに藍色光LEDチップのみを採用するものではなく、他色のLEDチップを採用してもよい。また、すべての藍色光LEDチップが一種の蛍光粉末層にのみ覆われるものではない。他の実施例において、一部分の藍色光LEDチップ108は蛍光粉末層110に覆われ、一部分の藍色光LEDチップ108は異なる蛍光粉末を含む別の蛍光粉末層に覆われることができる。

【0035】

以上、本発明の好適な実施例を詳述してきたが、それらは本発明の例示にしか過ぎないものであるため、この発明は実施例の構成にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても当然にこの発明に含まれる。

20

【符号の説明】

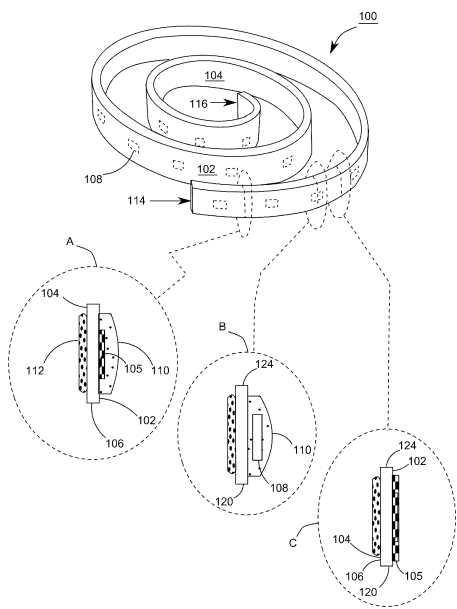
【0036】

- 100 LEDモジュール
- 102、104 表面
- 105 導電区域
- 106 可撓性透明基板
- 108 藍色光LEDチップ
- 110、112 蛍光粉末層
- 114、116 端面
- 120、124 側面
- 130 LEDフィラメント
- 200 LED電球
- 202 電球口金
- 204 カバー
- 206 支持フレーム
- 207 導電ワイヤ
- 208 LED駆動回路
- 212 中央回転軸
- 300 LED電球
- 400 LED電球
- 404 導電ケーブル
- 410 湾曲パイプ
- A、B、C 断面図

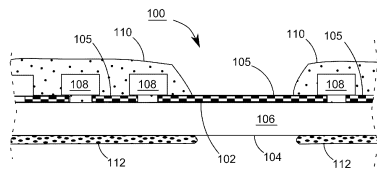
30

40

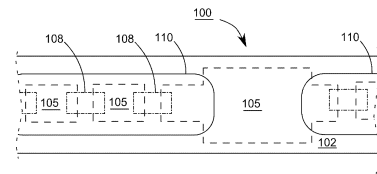
【図 1】



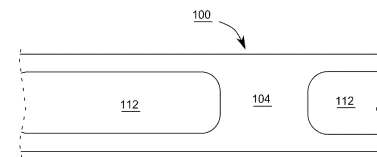
【図 2】



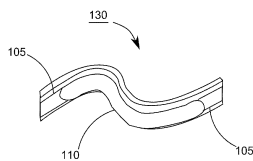
【図 3 A】



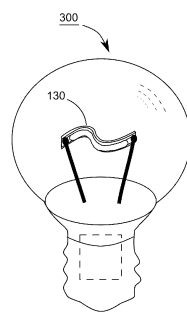
【図 3 B】



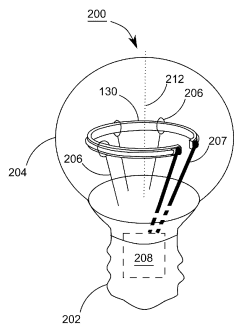
【図 4】



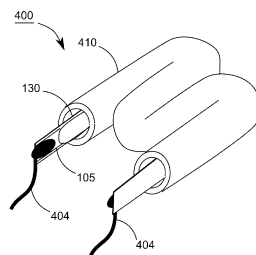
【図 6】



【図 5】



【図 7】



フロントページの続き

(74)代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 ホオン ジイ, リュウ

台湾 タオユアン・カウンティ・32661 ヤンメイ・シティ シンニャン・ロード ナンバー
・5-2 9エフ

(72)発明者 ジュ チ, チョン

台湾 タオユアン・カウンティ・32661 ヤンメイ・シティ シンニャン・ロード ナンバー
・5-2 9エフ

審査官 吉岡 一也

(56)参考文献 登録実用新案第3075689(JP, U)

国際公開第2012/085736(WO, A1)

特開2010-267482(JP, A)

国際公開第2012/090350(WO, A1)

特開2015-038853(JP, A)

米国特許出願公開第2012/0175667(US, A1)

特開2012-018865(JP, A)

特開2007-165811(JP, A)

特開2013-165228(JP, A)

国際公開第2012/011279(WO, A1)

特開2011-228463(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00-33/64