

(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 1
HO 1 L 33/50	(2010.01) HO 1 L 33/50
HO 1 L 33/62	(2010.01) HO 1 L 33/62
F 21 S 4/10	(2016.01) F 21 S 4/10
F 21 S 2/00	(2016.01) F 21 S 2/00 2 1 6
F 21 Y 103/30	(2016.01) F 21 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 台灣新竹科學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觸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。

10

【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、

20

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。

30

【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 L E D (Light Emitting Diode、L E D) 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、L E D 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 L E D チップに対して、L E D 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。

40

【0003】

L E D 実装工程を行う主な目的は、L E D チップを電気的、光線的、熱的にサポートすることにある。L E D 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、L E D チップが劣化し、かつ機能が減衰する。L E D 実装工程において、通常エポキシ樹脂でL E D チップを実装することにより、L E D 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、L E D 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。L E D 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、L E D チップ中に蓄積される熱は、部品の特性、寿

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 L E D 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 L E D 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 L E D が藍色光 L E D 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で、藍色光が L E D 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 L E D 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 L E D モジュール 100 を示す平面図である。

【図3B】図1の L E D 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 L E D 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 L E D 電球を示す図である。

【図6】本発明の他の実施例に係る L E D 電球を示す図である。

【図7】本発明の実施例に係る L E D 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 L E D 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、L E D 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、L E D 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】

L E D 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、150  $\mu\text{m}$  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 L E D 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レジスト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) 複数個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個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)。それらの複数個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 個又は複数個の他色の 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。

30

#### 【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、複数個の藍色光 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。しかしながら、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。

40

#### 【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、半田が占用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

50

LED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ーン樹脂であることができる。

10

【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、様々な長さと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。

20

【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ー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。

30

【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

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個の藍色光LEDチップ108に対応するか、或いは複数個の藍色光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。

10

20

【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、シリコーン樹脂、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。

30

【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個の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。

40

【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

50

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  $150 \mu\text{m}$  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。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】

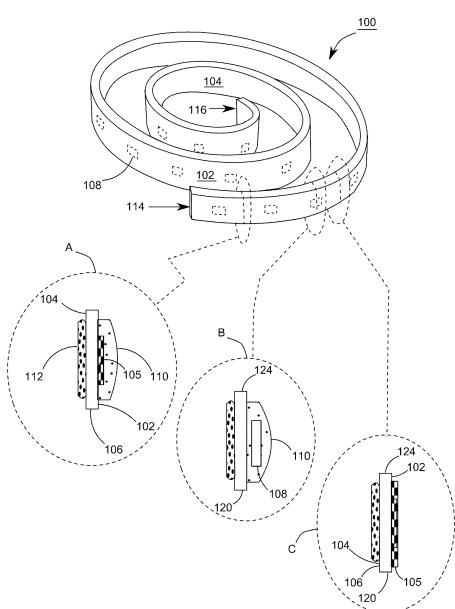
以上、本発明の好適な実施例を詳述してきたが、それらは本発明の例示にしか過ぎないものであるため、この発明は実施例の構成にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても当然にこの発明に含まれる。 20

#### 【符号の説明】

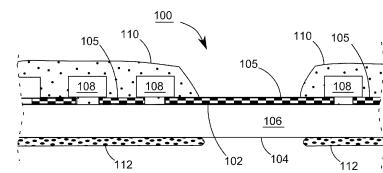
#### 【0036】

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	30
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	40
400	LED電球	
404	導電ケーブル	
410	湾曲パイプ	
A、B、C	断面図	

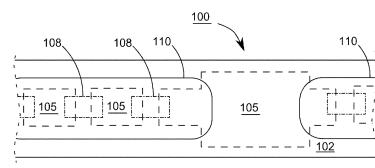
【図1】



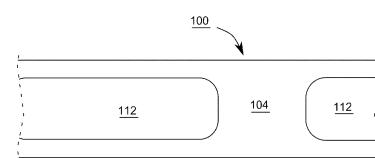
【図2】



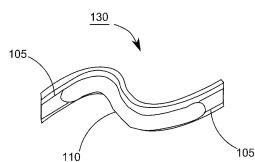
【図3A】



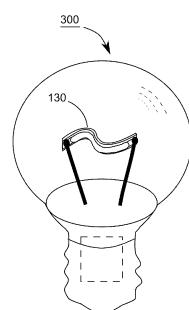
【図3B】



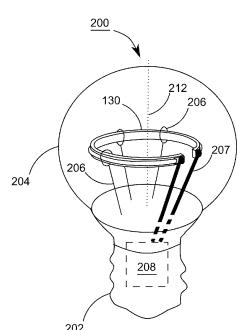
【図4】



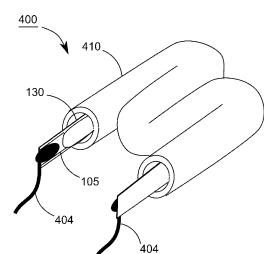
【図6】



【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 ジィ , リュウ

台湾 タオユアン・カウンティ・32661 ヤンメイ・シティ シンニヤン・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 シンニヤン・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