

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6252732号  
(P6252732)

(45) 発行日 平成29年12月27日 (2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日 (2017.12.8)

(51) Int. Cl.	F 1	
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00	2 3 1
F 2 1 V 7/00 (2006.01)	F 2 1 V 7/00	5 1 0
F 2 1 V 7/22 (2006.01)	F 2 1 V 7/22	1 0 0
F 2 1 V 19/00 (2006.01)	F 2 1 V 19/00	1 5 0
H 0 1 L 33/60 (2010.01)	F 2 1 V 19/00	1 7 0

請求項の数 11 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-164569 (P2013-164569)	(73) 特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(22) 出願日	平成25年8月7日 (2013.8.7)	(74) 代理人	100109210 弁理士 新居 広守
(65) 公開番号	特開2015-35284 (P2015-35284A)	(74) 代理人	100137235 弁理士 寺谷 英作
(43) 公開日	平成27年2月19日 (2015.2.19)	(74) 代理人	100131417 弁理士 道坂 伸一
審査請求日	平成28年6月6日 (2016.6.6)	(72) 発明者	北川 浩規 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	木部 真樹 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明用光源及び照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

長尺状の筐体と、前記筐体内に収納された長尺状の光源モジュールとを備えた照明用光源であって、

前記光源モジュールは、

長尺状の基板と、

前記基板表面の法線方向であって前記基板の裏面から表面に向かう方向を上方とした場合において前記基板表面の上方に形成された発光素子と、

前記基板表面に配置され、前記発光素子から出射される光を反射する反射シートとを備え、

前記発光素子は、前記反射シートの上面よりも上方に配置され、

前記発光素子の直下における前記基板の表面は、前記反射シートの直下における前記基板の表面よりも上方にある

照明用光源。

【請求項2】

さらに、

前記発光素子と前記基板表面との間に配置された金属膜を備える

請求項1に記載の照明用光源。

【請求項3】

前記金属膜と前記反射シートとは、隣り合って配置されている

請求項 2 に記載の照明用光源。

【請求項 4】

前記金属膜の膜厚は、前記反射シートの厚み以上である

請求項 2 または 3 に記載の照明用光源。

【請求項 5】

前記金属膜は、前記発光素子に電気信号を供給する電気配線から絶縁されている

請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の照明用光源。

【請求項 6】

前記光源モジュールは、前記発光素子のチップが前記金属膜上に直接実装された C O B 型モジュールである

請求項 2 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の照明用光源。

【請求項 7】

長尺状の筐体と、前記筐体内に収納された長尺状の光源モジュールとを備えた照明用光源であって、

前記光源モジュールは、

長尺状の基板と、

前記基板表面の法線方向であって前記基板の裏面から表面に向かう方向を上方とした場合において前記基板表面の上方に形成された発光素子と、

前記基板表面に配置され、前記発光素子から出射される光を反射する反射シートとを備え、

前記発光素子は、前記反射シートの上面よりも上方に配置され、

前記反射シートは、前記発光素子に近づくにつれて薄くなるテーパ形状を有する照明用光源。

【請求項 8】

前記基板は、樹脂基板である

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の照明用光源。

【請求項 9】

前記反射シートは、P E T フィルムである

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の照明用光源。

【請求項 10】

前記反射シートは、表面がガラスコーティングされた金属膜である

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の照明用光源。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の照明用光源を備える照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明用光源及び照明装置に関し、特に、発光ダイオード ( L E D : L i g h t E m i t t i n g D i o d e ) 等の発光素子を有する直管形ランプ及びこれを備えた照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

L E D は、高効率及び長寿命であることから、従来から知られる蛍光灯や白熱電球等の各種ランプにおける新しい光源として期待されており、L E D を用いたランプ ( L E D ランプ ) の研究開発が進められている。

【0003】

L E D ランプとしては、両端部に電極コイルを有する直管形蛍光灯に代替する直管形の L E D ランプ ( 直管形 L E D ランプ ) 、あるいは、電球形蛍光灯や白熱電球に代替する電球形の L E D ランプ ( 電球形 L E D ランプ ) 等がある。例えば、特許文献 1 には、従来の

10

20

30

40

50

直管形LEDランプが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-043447号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載されたLEDランプでは、LEDが配置されたLED基板として樹脂基板が用いられている。

10

【0006】

しかしながら、LED基板として樹脂基板を用いた場合、低コストではあるがLED発光に対して変色し易い。つまり、LED発光に対するLED基板の反射性能が劣化し、高光束を維持できないといった問題を有する。

【0007】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、低コストで高光束の出力が可能な照明用光源及び照明装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明に係る照明用光源の一態様は、長尺状の筐体と、前記筐体内に収納された長尺状の光源モジュールとを備えた照明用光源であって、前記光源モジュールは、長尺状の基板と、前記基板表面の法線方向であって前記基板の裏面から表面に向かう方向を上方とした場合において前記基板表面の上方に形成された発光素子と、前記基板表面に配置され、前記発光素子から出射される光を反射する反射シートとを備え、前記発光素子は、前記反射シートの上面よりも上方に配置されることを特徴とする。

20

【0009】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、さらに、前記発光素子と前記基板表面との間に配置された金属膜を備えるとしてもよい。

【0010】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記金属膜と前記反射シートとは、隣り合って配置されているとしてもよい。

30

【0011】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記金属膜の膜厚は、前記反射シートの厚み以上であるとしてもよい。

【0012】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記金属膜は、前記発光素子に電気信号を供給する電気配線から絶縁されているとしてもよい。

【0013】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記光源モジュールは、前記発光素子のチップが前記金属膜上に直接実装されたCOB型モジュールであるとしてもよい。

40

【0014】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記発光素子の直下における前記基板の表面は、前記反射シートの直下における前記基板の表面よりも上方にあるとしてもよい。

【0015】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記反射シートは、前記発光素子に近づくにつれて薄くなるテーパ形状を有するとしてもよい。

【0016】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記基板は、樹脂基板であるとしてもよい。

50

## 【 0 0 1 7 】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記反射シートは、PETフィルムであるとしてもよい。

## 【 0 0 1 8 】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記反射シートは、表面がガラスコーティングされた金属膜であるとしてもよい。

## 【 0 0 1 9 】

また、本発明に係る照明装置の一態様は、上記記載の照明用光源のいずれかを備えることを特徴とする。

## 【 発明の効果 】

10

## 【 0 0 2 0 】

本発明によれば、発光モジュールに配置された発光素子が、基板上に配置された反射シートの上面よりも上方に配置されるので、低コストで高光束な照明用光源を提供することが可能となる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本発明に係る直管形LEDランプの概観斜視図。

【 図 2 】 本発明に係る直管形LEDランプの管軸方向における断面図。

【 図 3 】 実施の形態1に係るLEDモジュールの一部を示す平面図。

【 図 4 】 図3に示されたLEDモジュールのA-A'断面図。

20

【 図 5 】 実施の形態1の変形例1に係るLEDモジュールの一部を示す平面図。

【 図 6 】 図5に示されたLEDモジュールのB-B'断面図。

【 図 7 】 実施の形態1の変形例2に係るLEDモジュールの一部を示す平面図。

【 図 8 】 図7に示されたLEDモジュールのC-C'断面図。

【 図 9 】 実施の形態2に係るLEDモジュールの管軸方向を法線とする断面図。

【 図 10 】 実施の形態3に係るLEDモジュールの管軸方向を法線とする断面図。

【 図 11 】 実施の形態4に係る照明装置の概観斜視図。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 2 】

( 本発明の基礎となった知見 )

30

本発明者らは、「背景技術」の欄において記載した従来のLEDランプに関し、以下の問題が生じることを見出した。

## 【 0 0 2 3 】

特許文献1に記載されたLEDランプのように、LED基板として樹脂基板を用いると、LED基板の表面が変色する。これにより、LED発光に対するLED基板の反射性能が劣化し、当初の光束を維持できないといった問題がある。

## 【 0 0 2 4 】

これに対して、放熱性を確保しつつ、高反射材料であるセラミックをLED基板として用いることが挙げられる。この場合、セラミック基板は高コストであり、また、割れ易いため取り扱いが困難である。

40

## 【 0 0 2 5 】

そこで、LED基板の低コスト性を確保しつつ高光束を得るため、LED基板の表面に安価かつ高反射の塗布物またはシートなどの反射部材を配置することが挙げられる。

## 【 0 0 2 6 】

しかしながら、LED基板上に配置された複数のLEDと上記反射部材との配置関係によっては、十分な光束が得られないといった問題がある。例えば、LED基板上に複数のLEDチップが配置され、当該複数のLEDチップの周囲であってLED基板表面に反射部材が配置された構成が考えられる。この場合、LEDから出射した光の一部が、当該LEDに隣接された反射部材の側面及び裏面に回り込んで吸収される。これにより、LED基板から出力される光束が低下してしまう。

50

## 【 0 0 2 7 】

このような問題を解決するために、本発明の一態様に係る L E D ランプは、長尺状の筐体と、当該筐体内に収納された長尺状の L E D モジュールとを備える。そして、上記 L E D モジュールは、長尺状の基板と、当該基板の表面に形成された金属膜と、当該金属膜上に形成された L E D と、当該基板上であって金属膜に隣接して配置され L E D から出射される光を反射する反射シートとを備え、 L E D は、当該反射シートの上面よりも上方に配置されることを特徴とする。

## 【 0 0 2 8 】

本態様によれば、 L E D モジュールに配置された L E D が、基板上に配置された反射シートの上面よりも上方に配置されるので、 L E D から出射した光は、反射シートの側面及び裏面に回り込むことがない。また、高反射を有する高価な基板を用いる必要がないので、低コストで高光束な L E D ランプを実現できる。

10

## 【 0 0 2 9 】

以下、本発明の実施の形態に係る照明用光源及び照明装置について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態などは、一例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

## 【 0 0 3 0 】

なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、同じ構成部材については同じ符号を付している。

20

## 【 0 0 3 1 】

以下の実施の形態では、本発明の照明用光源の一態様である直管形 L E D ランプ及び当該直管形 L E D ランプを用いた照明装置について例示する。

## 【 0 0 3 2 】

(実施の形態 1)

まず、本発明の実施の形態 1 に係る直管形 L E D ランプ 1 について説明する。なお、本実施の形態に係る直管形 L E D ランプ 1 は、従来の直管形蛍光灯に代替する照明用光源である。

30

## 【 0 0 3 3 】

[ ランプの全体構成 ]

まず、本発明の実施の形態 1 に係る直管形 L E D ランプ 1 の構成について、図 1 及び図 2 を用いて説明する。

## 【 0 0 3 4 】

図 1 は、本発明に係る直管形 L E D ランプの概観斜視図である。図 2 は、本発明に係る直管形 L E D ランプの管軸方向における断面図である。直管形 L E D ランプ 1 は、図 1 に示すように、 L E D モジュール 1 0 と、 L E D モジュール 1 0 を収納する長尺状の筐体 2 0 と、基台 3 0 と、筐体 2 0 の長手方向(管軸方向)の一方の端部に設けられた給電用口金(給電側口金) 4 0 と、筐体 2 0 の長手方向の他方の端部に設けられたアース用口金(非給電側口金) 5 0 と、点灯回路(図外)とを備えた照明用光源である。そして、直管形 L E D ランプ 1 では、給電用口金 4 0、アース用口金 5 0 及び筐体 2 0 によって長尺状かつ円筒状のランプ筐体(外囲器)が構成されている。直管形 L E D ランプ 1 は、給電用口金 4 0 及びアース用口金 5 0 が照明器具のソケットに取り付けられることで照明器具に支持される。

40

## 【 0 0 3 5 】

また、図示しないが、筐体 2 0 内には、 L E D モジュール 1 0 に供給される電力を通すコネクタ及び L E D モジュール 1 0 を発光させるための点灯回路等が設けられている。また、本実施の形態における直管形 L E D ランプ 1 は、 L E D モジュール 1 0 に対して給電用口金 4 0 のみから給電を行う片側給電方式を採用している。つまり、直管形 L E D ラン

50

プ 1 は、照明器具等からの電力を給電用口金 4 0 のみから受電する。

【 0 0 3 6 】

以下、直管形 LED ランプ 1 の各構成部材について詳述する。

【 0 0 3 7 】

[ 筐体 ]

筐体 2 0 は、LED モジュール 1 0 を覆う透光性を有する長尺状の透光性カバーであって、図 1 に示すように、本実施形態では、両端部に開口を有する長尺筒体からなる直管状の外管である。筐体 2 0 は、透明樹脂材料又はガラスによって構成することができる。

【 0 0 3 8 】

例えば、直管としての筐体 2 0 としては、シリカ (  $\text{SiO}_2$  ) が 7 0 ~ 7 2 [ % ] のソーダ石灰ガラスからなり、熱伝導率が約 1 . 0 [  $\text{W} / \text{m} \cdot \text{K}$  ] のガラス管を用いることができる。また、例えば、アクリルまたはポリカーボネート等の樹脂材料から構成されたプラスチック管を用いることができる。

【 0 0 3 9 】

なお、筐体 2 0 の外面又は内面に拡散処理を施すことにより、LED モジュール 1 0 からの光を拡散させることができる。拡散処理としては、例えば、ガラス管等の筐体 2 0 の内面にシリカや炭酸カルシウム等を塗布する方法がある。

【 0 0 4 0 】

なお、筐体 2 0 は、LED モジュール 1 0 からの光を拡散させるための光拡散機能を有する光拡散部を備えてもよい。これにより、LED モジュール 1 0 から発せられた光を、筐体 2 0 を通過する際に拡散させることができる。光拡散部としては、例えば、筐体 2 0 の内面及び外面の少なくともいずれかに形成された光拡散シート又は光拡散膜等がある。具体的には、シリカや炭酸カルシウム等の光拡散材 ( 微粒子 ) を含有する樹脂や白色顔料を筐体 2 0 の内面及び外面の少なくともいずれかに付着させて形成された乳白色の光拡散膜がある。その他の光拡散部としては、筐体 2 0 の内部及び外部の少なくともいずれかに設けられたレンズ構造物、又は筐体 2 0 の内面及び外面の少なくともいずれかに形成された凹部又は凸部がある。例えば、筐体 2 0 の内面及び外面の少なくともいずれかにドットパターンを印刷したり、筐体 2 0 の一部を加工したりすることで、筐体 2 0 に光拡散機能 ( 光拡散部 ) を持たせることもできる。また、筐体 2 0 そのものを、光拡散材が分散された樹脂材料等を用いて成型することで、筐体 2 0 に光拡散機能 ( 光拡散部 ) を持たせることもできる。

【 0 0 4 1 】

[ 基台 ]

図 1 及び図 2 に示すように、基台 3 0 は、LED モジュール 1 0 及び点灯回路 6 0 を保持 ( 支持 ) し、LED モジュール 1 0 と点灯回路 6 0 と熱的に結合されている。また、基台 3 0 は、筐体 2 0 の内面に固着されており、基台 3 0 の熱は筐体 2 0 に熱伝導して筐体 2 0 の外面からランプ外部に放熱される。基台 3 0 の筐体 2 0 と接していない面は、LED モジュール 1 0 を載置する板状の載置部となっている。本実施の形態において、基台 3 0 の表面である載置部の載置面は、長尺状の矩形平面である。

【 0 0 4 2 】

基台 3 0 は、金属等の高熱伝導性材料によって構成することが好ましく、例えば、アルミニウムで構成される。なお、基台 3 0 は、樹脂により構成されてもよい。この場合、熱伝導率の高い樹脂材料を用いることが好ましい。

【 0 0 4 3 】

[ LED モジュール ]

以下、本発明の要部である LED モジュール 1 0 の構成について、図 2 ~ 図 4 を用いて説明する。

【 0 0 4 4 】

図 3 は、実施の形態 1 に係る LED モジュールの一部を示す平面図である。また、図 4 は、図 3 に示された LED モジュールの A - A ' 断面図である。

10

20

30

40

50

## 【0045】

LEDモジュール10は、直管形LEDランプ1の光源モジュールであり、図2に示すように、筐体20によって覆われる形で、基台30表面の載置部に固定されている。載置部への固定方法は、接着剤やネジ等による固定の他、ツメ、スライド、シリコン、リベット、カシメなど、様々である。

## 【0046】

LEDモジュール10は、図2に示すように、筐体20の管軸方向において長尺状であり、LEDチップが基板上の金属膜上に直接実装されたCOB型(Chip On Board)の発光モジュールであって、基板120と、複数のLED(LEDチップ)100と、LED100を封止する封止部材110とを備える。また、図3に示すように、基板120上には、複数のLED100が配置される金属膜102と、各LED100に電力を供給するための配線としてパターン形成された金属配線104及び105と、金属膜102に隣接して配置されLED100から出射される光を反射する反射シート101A及び101Bと、LED100同士またはLED100及び金属配線を電氣的に接続するためのボンディングワイヤ103が設けられている。

10

## 【0047】

複数のLED100は、それぞれ半導体発光素子の一例であって、金属膜102の表面に直接実装されている。複数のLED100は、基板120の長手方向に沿ってライン状(一直線状)に直列配置されている。

20

## 【0048】

また、本実施の形態に係るLEDモジュール10は、図4に示すように、基板120上に実装されたLED100が、封止部材110によって一括封止された構造を有する。

## 【0049】

本実施の形態では、青色光を出射するLEDと、青色光を黄色光に波長変換する蛍光体粒子が混入された透光性材料で形成された封止体(封止部材)とが採用されており、LEDから出射された青色光の一部が封止体によって黄色光に波長変換され、未変換の青色光と変換後の黄色光との混色により生成される白色光がLEDモジュール10から出射される。青色発光するLEDチップとしては、例えば、InGaN系の材料によって構成された、中心波長が440nm~470nmの窒化ガリウム系の半導体発光素子を用いることができる。

30

## 【0050】

基板120は、少なくとも表面が絶縁性の材料により構成された、LED100を実装するためのLED実装用基板であって、例えば長尺矩形形状の基板である。基板120としては、例えば、ガラスエポキシ基板(CEM-3、FR-4等)、紙フェノールや紙エポキシからなる基板(FR-1等)、ポリイミド等から構成される可撓性を有するフレキシブル基板などの安価な樹脂基板が好ましい。上記樹脂基板のほか、メタルベース基板を用いることも可能である。メタルベース基板としては、例えば、表面に絶縁膜が形成されたアルミニウム合金基板、鉄合金基板又は銅合金基板等を用いることができる。基板120の表面及び裏面は、平面視したとき、矩形形状となっている。

## 【0051】

基板120は、その長手方向(Y軸方向)が基台30の長手方向と平行となり、その長手方向と直交する短手方向(X軸方向)が基台30の短手方向と平行となるように、基台30の表面に配設される。

40

## 【0052】

金属膜102は、基板120の表面に形成され、LED100の発光により発生する熱を基板120の方向へ放熱する機能を有する。金属膜102としては、例えば、銅などの高伝導率を有する金属で構成されることが望ましく、その他、タンゲステン、ニッケル、アルミニウム、金、または、それらのうちの2以上の金属からなる積層膜あるいは合金であってもよい。金属膜102の膜厚は、後述する反射シートの厚みとの関係により規定されるが、例えば、100µm以上である。金属膜102の配置により、LED100で発

50

生じた熱を、金属膜102を介して基板120へ放熱することが可能となる。よって、熱伝導の高い高価な基板を選定する必要がなく、基板選定の自由度が拡大する。

【0053】

金属配線104は、直列接続された複数のLED100の各々に対して所定の電力を供給するための低電位側の電極配線である。また、金属配線105は、直列接続された複数のLED100の各々に対して所定の電力を供給するための高電位側の電極配線である。なお、本実施の形態では、片側給電方式を採っているため、金属配線104及び105は、いずれも給電用口金40の方向へ延設されている。金属配線104及び105を構成する材料は、例えば、銅などの高伝導率を有する金属で構成されることが望ましく、その他、ニッケル、アルミニウム、金、または、それらのうちの2以上の金属からなる積層膜あるいは合金であってもよい。金属配線104及び105の膜厚は、LED100の発光に対する反射特性を考慮し、金属膜102の膜厚以下であることが好ましい。

10

【0054】

なお、金属膜と金属配線104及び105とは、同じ材料が用いられる場合には、同一プロセスにより、同一材料及び同一膜厚であってもよい。

【0055】

反射シート101A及び101Bは、図4に示すように、基板120上であって、図3に示すように、金属膜102に隣り合って配置される。なお、図3において、右図は、左図のLEDモジュール10平面図のLED100の周辺を拡大した図である。実寸法としては、左図のように、反射シート101A及び101Bの幅（管軸方向に垂直な方向の長さ）は、それぞれ、例えば、6～11mmであるのに対して、反射シート101Aと101Bとの間隔（LED100及び金属配線104及び105が配置された領域）は、例えば、2～3mmとなっている。また、反射シート101A及び101Bの膜厚は、上述した金属膜102の厚みとの関係により規定されるが、例えば、100μm以下である。

20

【0056】

ここで、図4に示すように、LED100は、基板120の表面の法線方向あって基板120の裏面から表面に向かう方向を上方とした場合、反射シート101A及び101Bの上面（基板120底面からの高さH2）よりも上方（基板120底面からのLED100底面の高さH1）に配置されている。これにより、LED100から出射した光が反射シート101A及び101Bの側面及び裏面で吸収されることなく筐体20の外部へ放射される。また、基板120の表面に反射シート101A及び101Bが配置されることにより、基板自体を高価な高反射材で構成する必要がない。よって、低コストで高光束なLEDランプを提供することが可能となる。

30

【0057】

また、本実施の形態のように、基板120の表面には段差はなく平坦である場合には、上述したH1 H2の条件を満たすためには、金属膜102の膜厚は、反射シート101A及び101Bの厚み以上であってもよい。本態様によっても、低コストかつ高光束なLEDランプが実現される。

【0058】

また、反射シート101A及び101Bとしては、例えば、PET（Polyethylene Terephthalate）フィルムで構成されることが好ましい。PETフィルムは安価であり、反射率が高く、酸化及び硫化が進行しにくい材料なので、LED発光による変色が進行せずLEDランプの高光束を維持することが可能となる。

40

【0059】

なお、反射シート101A及び101Bは、例えば、表面がガラスコーティングされた金属膜であってもよい。金属は、反射率が高いが酸化及び硫化の進行し易いため、金属膜の表面をガラスコーティングすることにより、変質し易いという金属の欠点を補うことが可能となる。本構成であっても、LED発光による変色が進行せずLEDランプの高光束を維持することが可能となる。

【0060】

50



また、本実施の形態では、金属膜102は、LED100に電気信号を供給する金属配線104及び105から絶縁されている。これにより、電気信号を高伝導度で伝送する機能とLED100で発生した熱を基板120の方向へ放熱させる機能とが分離されるので、金属膜102の膜厚及び構成材料を、金属配線104及び105の膜厚及び構成材料に関係なく決定できる。例えば、金属膜102の膜厚を、反射シート101A及び101Bの膜厚との関係のみで決定することが可能となる。

【0061】

[口金]

給電用口金40は、LED100に給電するための口金である。給電用口金40は、LED100を点灯させるための電力を直管形LEDランプ1の外部電源から受電する受電用口金でもある。

10

【0062】

給電用口金40は、図1及び図2に示されるように、筐体20の長手方向における端部の一方を蓋する有底筒形状となっている。本実施の形態における給電用口金40は、ポリブチレンテレフタレート(PBT)等の合成樹脂からなる口金本体と、真ちゅう等の金属材料からなる一対の受電用接続端子である給電ピン41とからなる。一対の給電ピン41は、口金本体の底部から外方に向かって突出するように構成されている。給電ピン41は、LED素子を点灯させるために給電を行うピンであって、照明器具等の外部機器から所定の電力を受ける受電ピンとして機能する。例えば、給電用口金40を照明器具のソケットに装着させることによって、一対の給電ピン41は照明器具に内蔵された電源装置から電力を受ける状態となる。また、給電ピン41は、照明器具のソケットに着脱可能に取り付けるための接続端子としても機能している。

20

【0063】

アース用口金50は、非給電側口金である。つまり、アース用口金50は、基台30を、照明器具を介して接地し、かつ、直管形LEDランプ1を照明器具に取り付ける機能を有する。

【0064】

アース用口金50は、図1及び図2に示されるように、筐体20の長手方向における端部の他方を蓋する有底筒形状となっている。本実施の形態におけるアース用口金50は、PBT等の合成樹脂からなる口金本体と、真ちゅう等の金属材料からなる一本のアースピン51とからなる。アースピン51は、口金本体の底部から外方に向かって突出するように構成される。

30

【0065】

(実施の形態1の変形例1)

次に、実施の形態1の変形例1に係る直管形LEDランプについて説明する。

【0066】

図5は、実施の形態1の変形例1に係るLEDモジュールの一部を示す平面図である。また、図6は、図5に示されたLEDモジュールのB-B'断面図である。本変形例に係る直管形LEDランプは、実施の形態1に係る直管形LEDランプと比較して、LEDモジュールの基板上的LEDチップ及び配線レイアウトのみが構成として異なる。以下、変形例1に係る直管形LEDランプについて、実施の形態1に係る直管形LEDランプと異なる点を中心に説明する。

40

【0067】

本変形例に係るLEDモジュールは、図5に示すように、筐体20の管軸方向において長尺状であり、LEDチップが基板上的金属膜上に直接実装されたCOB型の発光モジュールであって、図6に示すように、基板120と、複数のLED100と、封止部材110とを備える。また、図5に示すように、基板120上には、複数のLED100が配置される金属膜102と、各LED100に電力を供給するための配線としてパターン形成された金属配線134及び135と、金属膜102、金属配線134及び135に隣接して配置されLED100から出射される光を反射する反射シート101A及び101Bと

50

、LED100及び金属配線を電氣的に接続するためのボンディングワイヤ103が設けられている。

【0068】

金属配線134は、並列接続された複数のLED100の各々に対して所定の電圧を印加するための低電位側の電極配線である。また、金属配線135は、並列接続された複数のLED100の各々に対して所定の電圧を印加するための高電位側の電極配線である。

【0069】

反射シート101A及び101Bは、図6に示すように、基板120上であって、図5に示すように、金属配線134または金属配線135を介して金属膜102に隣接して配置される。

10

【0070】

ここで、図6に示すように、LED100は、反射シート101A及び101Bの上面(基板120底面からの高さH2)よりも上方(基板120底面からのLED100底面からの高さH1)に配置されている。これにより、LED100から出射した光が反射シート101A及び101Bの側面及び裏面で吸収されることなく筐体20の外部へ放射される。また、基板120の表面に反射シート101A及び101Bが配置されることにより、基板自体を高価な高反射材で構成する必要がない。よって、低コストで高光束なLEDランプを提供することが可能となる。

【0071】

(実施の形態1の変形例2)

20

次に、実施の形態1の変形例2に係る直管形LEDランプについて説明する。

【0072】

図7は、実施の形態1の変形例2に係るLEDモジュールの一部を示す平面図である。また、図8は、図7に示されたLEDモジュールのC-C'断面図である。本変形例に係る直管形LEDランプは、実施の形態1に係る直管形LEDランプと比較して、LEDモジュールとして、COB型ではなく表面実装(SMD: Surface Mount Device)型のLEDを用いている点のみが構成として異なる。以下、変形例2に係る直管形LEDランプについて、実施の形態1に係る直管形LEDランプと異なる点を中心に説明する。

【0073】

30

LED150は、LEDチップと蛍光体とがパッケージ化された、いわゆるSMD型の発光素子であり、例えば白色光を発する白色LED素子である。LED150は、パッケージと、パッケージの凹部底面に実装されたLEDチップと、パッケージの凹部に充填され、LEDを封止する蛍光体含有樹脂である封止部材と、金属配線等とで構成される。パッケージは透光性であり、パッケージ側面からも光が広範囲に出射する構成である。

【0074】

各LEDチップは、発光素子の一例であって、単色の可視光を発するベアチップであり、ダイアタッチ材(ダイボンダ材)によってパッケージの凹部の底面にダイボンディング実装されている。各LEDチップとしては、例えば青色光を発光する青色発光LEDチップを用いることができる。青色発光LEDチップとしては、例えばInGaN系の材料によって構成された、中心波長が440nm~470nmの窒化ガリウム系の半導体発光素子を用いることができる。

40

【0075】

LEDチップには電流を供給するためのp側電極及びn側電極が形成されており、p側電極及びn側電極のそれぞれと金属配線145または144とが、パッケージ端子及びはんだ160を介して接続されている。

【0076】

封止部材は、光波長変換体である蛍光体を含む蛍光体含有樹脂であって、LEDチップからの光を波長変換すると共に、LEDチップを保護する。封止部材は、パッケージの凹部に充填されており、当該凹部の開口面まで封入されている。封止部材としては、例えば

50

、LEDが青色発光LEDである場合、YAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）系の黄色蛍光体粒子をシリコン樹脂に分散させた蛍光体含有樹脂を用いることができる。この場合、黄色蛍光体粒子は青色発光LEDの青色光によって励起されて黄色光を放出するので、封止部材からは、励起された黄色光と青色発光LEDの青色光とによって白色光が放出される。なお、封止部材に、シリカ等の光拡散材も含有させても構わない。

【0077】

複数のLED150は、それぞれ半導体発光素子の一例であって、金属配線144または145の表面に直接実装されている。複数のLED150は、基板120の長手方向に沿ってライン状（一直線状）に直列配置されている。

【0078】

金属配線144は、直列接続された複数のLED150の各々に対して所定の電圧を印加するための金属膜である。また、金属配線145は、直列接続された複数のLED150の各々に対して所定の電圧を印加するための高電位側の電極配線である。なお、本実施の形態では、片側給電方式を採っているため、金属配線144及び145は、いずれも給電用口金40の方向へ延設されている。金属配線144及び145を構成する材料は、例えば、銅などの高伝導率を有する金属で構成されることが望ましく、その他、ニッケル、アルミニウム、金、または、それらのうちの2以上の金属からなる積層膜あるいは合金であってもよい。

【0079】

反射シート101A及び101Bは、図8に示すように、基板120上であって、図7に示すように、金属配線144または145に隣接して配置される。

【0080】

ここで、図8に示すように、LED150は、反射シート101A及び101Bの上面（基板120底面からの高さH2）よりも上方（基板120底面からのLED100底面からの高さH1）に配置されている。これにより、LED150から出射した光が反射シート101A及び101Bの側面及び裏面で吸収されることなく筐体20の外部へ放射される。また、基板120の表面に反射シート101A及び101Bが配置されることにより、基板自体を高価な高反射材で構成する必要がない。よって、低コストで高光束なLEDランプを提供することが可能となる。

【0081】

なお、本変形例では、金属配線144または145は、LED150に電気信号を供給する電気配線である。これにより、金属配線144または145が、電気信号を高伝導度で伝送する機能とLED150で発生した熱を基板120の方向へ放熱させる機能とを共用するので、金属膜のレイアウト面積を小さくできる。よって、反射シート101A及び101BとLED150との距離を小さくできるのでLEDモジュールの反射性能を向上させることが可能となる。

【0082】

なお、実施の形態1及びその変形例1及び2では、COB型及びSMD型のLEDモジュールを例示したが、フリップチップ型のLEDモジュールであってもよい。具体的には、p側電極及びn側電極にバンプがボンディングされたLEDチップを、図7に示されるような金属配線144及び145にフリップチップボンディングする。この構成であっても、金属配線144及び145上にフリップチップボンディングされたLEDチップは、反射シート101A及び101Bの上面よりも上方に配置される。これにより、LEDから出射した光が反射シート101A及び101Bの側面及び裏面で吸収されることなく筐体20の外部へ放射される。よって、低コストで高光束なLEDランプを提供することが可能となる。

【0083】

（実施の形態2）

本実施の形態では、LEDモジュールに配置される反射シートの形状が、実施の形態1に係る反射シートの形状と異なる。以下、実施の形態2に係る直管形LEDランプについ

10

20

30

40

50

て、実施の形態 1 に係る直管形 LED ランプと異なる点を中心に説明する。

【 0 0 8 4 】

図 9 は、実施の形態 2 に係る LED モジュールの管軸方向を法線とする断面図である。

【 0 0 8 5 】

反射シート 1 3 1 A 及び 1 3 1 B は、図 9 に示すように、基板 1 2 0 上であって、金属膜 1 0 2 に隣接して配置される。反射シート 1 3 1 A 及び 1 3 1 B の膜厚は、金属膜 1 0 2 の厚みとの関係により規定されるが、例えば、1 0 0 μm 以下である。

【 0 0 8 6 】

ここで、図 9 に示すように、LED 1 0 0 は、反射シート 1 3 1 A 及び 1 3 1 B の最上点（基板 1 2 0 底面からの高さ H 2 ）よりも上方（基板 1 2 0 底面からの LED 1 0 0 底面の高さ H 1 ）に配置されている。さらに、反射シート 1 3 1 A 及び 1 3 1 B は、LED 1 0 0 に近づくにつれて薄くなるテーパ形状を有している。これにより、LED 1 0 0 から出射した光が反射シート 1 3 1 A 及び 1 3 1 B の裏面で吸収されることなく、かつ、反射シート 1 3 1 A 及び 1 3 1 B の傾斜面で効果的に反射されて筐体 2 0 の外部へ放射される。また、基板 1 2 0 の表面に反射シート 1 3 1 A 及び 1 3 1 B が配置されることにより、基板自体を高価な高反射材で構成する必要がない。よって、低コストで、かつ、実施の形態 1 に係る LED ランプと比べて、より高光束な LED ランプを提供することが可能となる。

10

【 0 0 8 7 】

また、本実施の形態のように、基板 1 2 0 の表面には段差はなく平坦である場合には、上述した H 1 H 2 の条件を満たすためには、金属膜 1 0 2 の膜厚は、反射シート 1 3 1 A 及び 1 3 1 B の最大厚み以上であってもよい。本態様によっても、低コストかつ高光束な LED ランプが実現される。

20

【 0 0 8 8 】

また、反射シート 1 3 1 A 及び 1 3 1 B としては、例えば、PET フィルムで構成されることが好ましい。

【 0 0 8 9 】

なお、反射シート 1 3 1 A 及び 1 3 1 B は、例えば、表面がガラスコーティングされた金属膜であってもよい。金属は、反射率が高いが酸化及び硫化の進行し易いため、金属膜の表面をガラスコーティングすることにより、変質し易いという金属の欠点を補うことが可能となる。本構成であっても、LED 発光による変色が進行せず LED ランプの高光束を維持することが可能となる。

30

【 0 0 9 0 】

（実施の形態 3 ）

本実施の形態では、LED モジュールに配置される反射シート及び基板の構成が、実施の形態 1 に係る反射シート及び基板の構成と異なる。以下、実施の形態 3 に係る直管形 LED ランプについて、実施の形態 1 に係る直管形 LED ランプと異なる点を中心に説明する。

【 0 0 9 1 】

図 1 0 は、実施の形態 3 に係る LED モジュールの管軸方向を法線とする断面図である。

40

【 0 0 9 2 】

基板 1 2 0 の表面には、段差が設けられており、金属膜 1 0 2 及び金属配線 1 0 5 が形成された第 1 の表面（基板 1 2 0 の底面からの高さ L 1 ）のほうが、反射シート 1 0 1 A 及び 1 0 1 B が配置された第 2 の表面（基板 1 2 0 の底面からの高さ L 2 ）よりも高くなっている。

【 0 0 9 3 】

金属膜 1 0 2 及び金属配線 1 0 5 は、図 1 0 に示すように、基板 1 2 0 の第 1 の表面上に形成されている。

【 0 0 9 4 】

50

反射シート101A及び101Bは、図10に示すように、基板120の第2の表面上であって、金属膜102に隣接して配置される。

【0095】

ここで、図10に示すように、LED100は、反射シート101A及び101Bの上面(基板120底面からの高さH2)よりも上方(基板120底面からのLED100底面の高さH1)に配置されている。これにより、LED100から出射した光が反射シート101A及び101Bの側面及び裏面で吸収されることなく筐体20の外部へ放射される。また、基板120の表面に反射シート101A及び101Bが配置されることにより、基板自体を高価な高反射材で構成する必要がない。よって、低コストで高光束なLEDランプを提供することが可能となる。

10

【0096】

本実施の形態のように、基板120の表面に段差が形成されている場合には、上述したH1 H2の条件を満たすために、反射シート101A及び101Bの厚みを、必ずしも金属膜102の膜厚以下とする必要はない。これにより、反射シート101A及び101Bの厚みを高精度に調整する必要がないので、反射シート101A及び101Bを低コストで調達できる。

【0097】

なお、本実施の形態では、LED100が実装される金属膜102を、LEDモジュール10の構成要素として挙げたが、本実施の形態に係る直管形LEDランプでは、金属膜102が配置されず、LED100が直接基板120の表面に実装される構成であってもよい。つまり、金属膜102を配置せずに、上述したH1 H2の条件を満たすような基板120表面の段差が形成されていればよい。但し、この場合には、金属膜を介さずとも十分な放熱性を確保できる基板120を選定する必要がある。

20

【0098】

(実施の形態4)

次に、本発明の実施の形態4に係る照明装置2について、図11を用いて説明する。

【0099】

図11は、実施の形態4に係る照明装置の概観斜視図である。同図に示されるように、本実施の形態に係る照明装置2は、ベースライトであって、直管形LEDランプ1と照明器具200とを備える。

30

【0100】

直管形LEDランプ1は、実施の形態1~3のいずれかに係る直管形LEDランプ1であって、照明装置2の照明用光源として用いられる。なお、本実施の形態では、2本の直管形LEDランプ1を用いている。

【0101】

照明器具200は、直管形LEDランプ1と電氣的に接続され、かつ、当該直管形LEDランプ1を保持する一对のソケット210と、ソケット210が取り付けられる器具本体220とを備える。器具本体220は、例えばアルミ鋼板をプレス加工等することによって成型することができる。また、器具本体220の内面は、直管形LEDランプ1から発せられた光を所定方向(例えば、下方である)に反射させる反射面となっている。

40

【0102】

このように構成される照明器具200は、例えば天井等に固定具を介して装着される。なお、照明器具200には、直管形LEDランプ1の点灯を制御するための回路等が内蔵されていてもよい。また、直管形LEDランプ1を覆うようにカバー部材が設けられていてもよい。

【0103】

(その他)

以上、本発明に係る照明用光源及び照明装置について、上記実施の形態1~4に基づいて説明したが、本発明は、上記の実施の形態1~4に限定されるものではない。

【0104】

50

また、上記実施の形態 1 ~ 4 では、照明用光源として直管形 LED ランプを例示したが、本発明は、電球形の LED ランプ（電球形 LED ランプ）等にも適用される。つまり、LED 基板上において、LED が反射シートの上面よりも上方に配置される構成であればよく、当該構成により、低コストで高光束な照明用光源を提供することが可能となる。

【0105】

また、上記実施の形態 1 ~ 4 において、反射シートは、LED 基板の短手方向における両端部に配置された構成としたが、いずれか一方の端部に配置された構成であってもよい。

【0106】

また、例えば、上記の実施の形態では、給電用口金 40 のみの片側から筐体 20 内の全 LED に給電を行う片側給電方式を採用したが、両側の口金の両方とも受電ピンとする G13 口金及び L 形口金（L 字状に屈曲した平板状の受電ピンを持つ口金）等の両側給電方式としても構わない。この場合、一方側の受電ピンも他方側の受電ピンも 1 ピンとするような構成でも構わないし、一方側の受電ピンも他方側の受電ピンも一対の受電ピンとして両側から受電するような構成でも構わない。また、一対の受電ピンやアースピンは、棒状金属に限らず、平板金属等によって構成されても構わない。

【0107】

上記給電方式の態様から、本発明に係る直管形 LED ランプでは、例えば、以下のバリエーションが挙げられる。すなわち、一方側が L 形口金及び他方側がアースピンを持つ口金で構成された片側給電方式、両側が L 形口金で構成された両側給電方式、両側が L 形口金で構成された片側給電方式、G13 口金で構成された両側給電方式、ならびに、G13 口金で構成された片側給電方式等である。また、上記実施の形態に係る直管形 LED ランプは、外部電源から直流電力を受電する方式であるが、電源回路（コンバータ回路）を内蔵することにより、外部電源から交流電力を受電する方式であってもよい。

【0108】

また、上記の実施の形態において、LED モジュール 10 は、青色 LED チップと黄色蛍光体とによって白色光を放出するように構成したが、これに限られない。例えば、赤色蛍光体及び緑色蛍光体を含有する蛍光体含有樹脂を用いて、これと青色 LED チップとを組み合わせることにより白色光を放出するように構成しても構わない。また、青色以外の色を発光する LED チップを用いてもよく、例えば、青色 LED チップが放出する青色光よりも短波長である紫外光を放出する紫外 LED チップを用いて、主に紫外光により励起されて青色光、赤色光及び緑色光を放出する青色蛍光体粒子、緑色蛍光体粒子及び赤色蛍光体粒子とによって白色光を放出するように構成してもよい。

【0109】

また、上記の実施の形態において、発光素子として LED を例示したが、半導体レーザー等の半導体発光素子、有機 EL（Electro Luminescence）又は無機 EL 等の発光素子を用いてもよい。

【0110】

その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素および機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

【0111】

また、上記実施の形態 1 ~ 4 において、筐体 20 は円筒側面において開口部を有さない円筒形状を例示したが、これに限られない。例えば、筐体は、長尺円筒の一部を長尺方向（管軸方向）に沿って切り欠いて形成された主開口を有する切り欠き円筒部材と、当該主開口を塞ぐ基台とで構成されてもよい。この場合、円筒部材と基台とを接続する形態は、接着剤による接合の他、基台に設けられた溝に円筒部材の端部を嵌合させる機械的接合など様々である。

【符号の説明】

【0112】

10

20

30

40

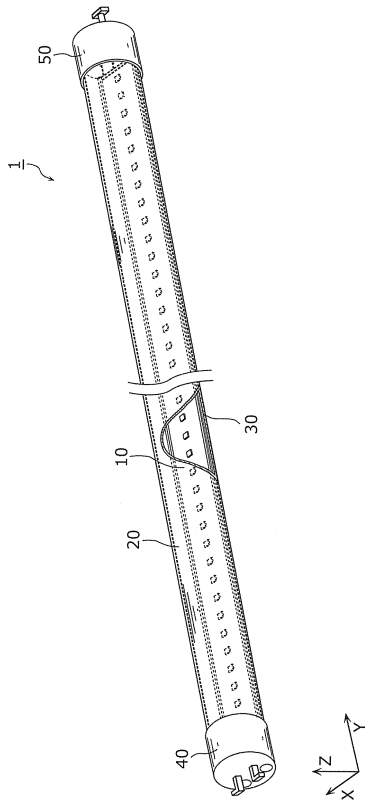
50

- 1 直管形LEDランプ(照明用光源)
- 2 照明装置
- 10 LEDモジュール(光源モジュール)
- 20 筐体
- 30 基台
- 40 給電用口金
- 41 給電ピン
- 50 アース用口金
- 51 アースピン
- 60 点灯回路
- 100、150 LED(発光素子)
- 101A、101B、131A、131B 反射シート
- 102 金属膜
- 103 ボンディングワイヤ
- 104、105、134、135、144、145 金属配線
- 110 封止部材
- 120 基板
- 160 はんだ
- 200 照明器具
- 210 ソケット
- 220 器具本体

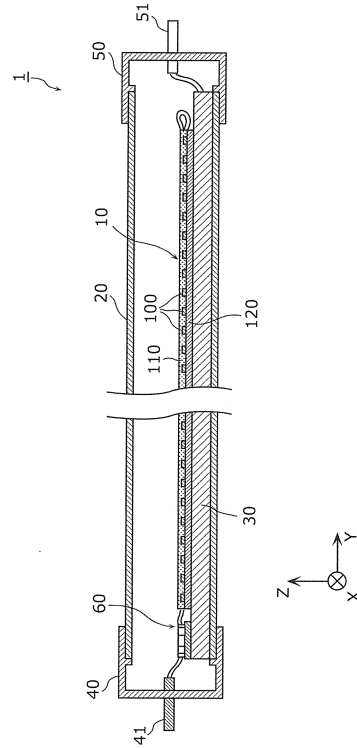
10

20

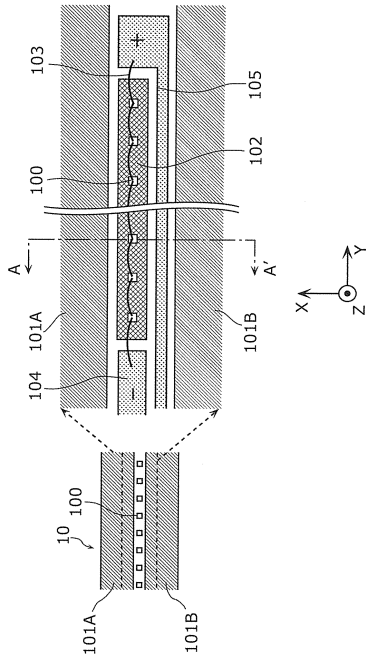
【図1】



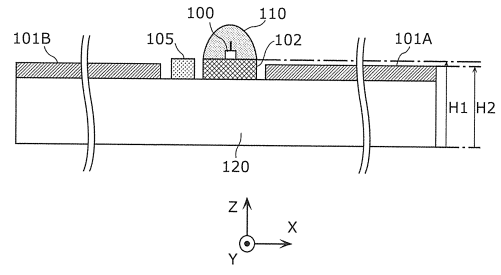
【図2】



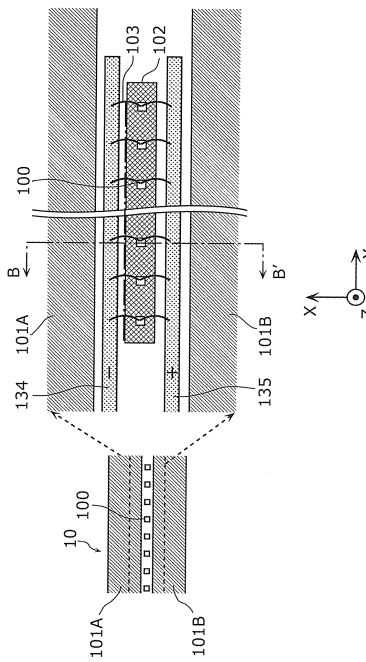
【図3】



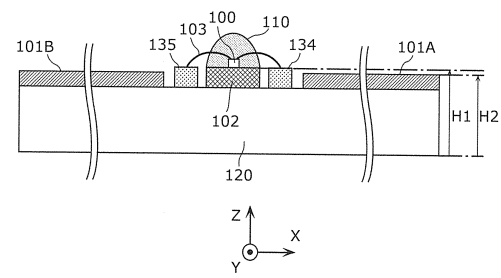
【図4】



【図5】

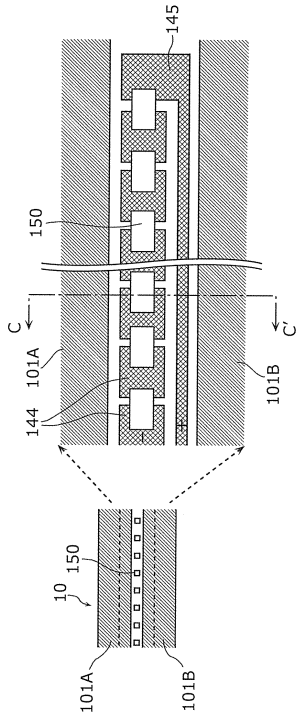


【図6】

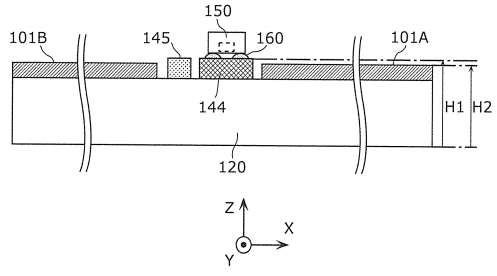




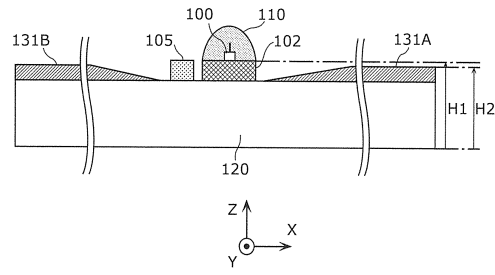
【図 7】



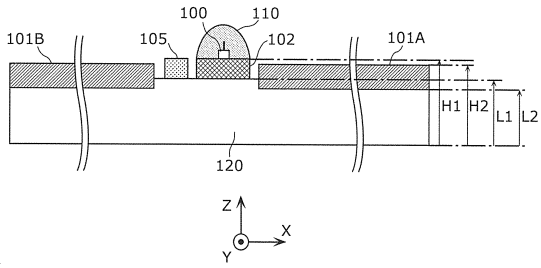
【図 8】



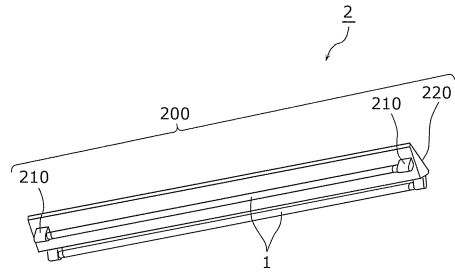
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 2 1 Y 115/10 (2016.01) H 0 1 L 33/60  
F 2 1 Y 115:10

審査官 鈴木 重幸

(56)参考文献 特開2012 - 212685 (JP, A)  
特開2013 - 030621 (JP, A)  
特開2012 - 185955 (JP, A)  
特開2012 - 109513 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F 2 1 S 2 / 0 0 - 1 9 / 0 0  
H 0 1 L 3 3 / 0 0  
H 0 1 L 3 3 / 4 8 - 3 3 / 6 4