

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5651464号
(P5651464)

(45) 発行日 平成27年1月14日(2015.1.14)

(24) 登録日 平成26年11月21日(2014.11.21)

(51) Int. Cl. F 1
F 2 1 S 2/00 (2006.01) F 2 1 S 2/00 2 3 1
 F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 Y 101:02

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2010-293464 (P2010-293464)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成22年12月28日 (2010.12.28)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2012-142166 (P2012-142166A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成24年7月26日 (2012.7.26)	(74) 代理人	100109210
審査請求日	平成25年11月13日 (2013.11.13)		弁理士 新居 広守
		(74) 代理人	100137235
			弁理士 寺谷 英作
		(74) 代理人	100131417
			弁理士 道坂 伸一
		(72) 発明者	杉田 和繁
			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	覚野 吉典
			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】 ランプ及び照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外管と、

長尺状で平坦な基台と前記基台に実装された複数の半導体発光素子とを有する発光モジュールと、

前記外管内に設けられ、前記外管内において前記発光モジュールを吊下げる吊下げ部とを備え、

前記発光モジュールは、前記吊下げ部のみによって前記外管に固定されており、

前記吊下げ部の形状は、棒状であり、

前記基台は、前記基台の長手方向に沿って形成された複数の貫通孔を有し、

前記複数の貫通孔の各々は、前記基台の短手方向の中心に形成されており、

前記吊下げ部の先端部分には、前記貫通孔に挿入され該貫通孔に固定される孔固定部が形成されており、

前記複数の半導体発光素子は、前記複数の貫通孔の並び方向と平行に実装されているランプ。

【請求項2】

前記発光モジュールは、前記外管の内面と非接触である

請求項1に記載のランプ。

【請求項3】

前記発光モジュールは、前記外管の管軸と直交する、該外管の断面の中央部に配置され

る

請求項 1 または 2 に記載のランプ。

【請求項 4】

前記吊下げ部は、弾性を有する弾性部材である

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のランプ。

【請求項 5】

前記基台は、セラミックで構成される

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のランプ。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のランプを備える

10

照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) 等の半導体発光素子を用いたランプ及び照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、LED等の半導体発光素子は、高効率で省スペースな光源として、各種ランプに使用されている。

20

【0003】

このようなLEDを用いたLEDランプはLEDモジュール(発光モジュール)を備えており、LEDモジュールは基板に実装されたLEDが樹脂によって封止されて構成されている。LEDランプとしては、直管型のLEDランプ(直管型LEDランプ)及び電球型の蛍光灯(電球型LEDランプ)があるが、いずれのランプにおいても複数個のLEDが基板上に配列されて構成されるLEDモジュールが用いられる。例えば、特許文献1には、従来に係る直管型LEDランプが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【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】

ところで、直管型LEDランプの形状は長尺状である。そのため、直管型LEDランプは、外部から、例えば、外管としての直管を曲げるような応力が加わることで、直管型LEDランプ内の発光モジュールが破損しやすいという問題がある。

【0006】

直管型LEDランプを曲げるような応力が直管型LEDランプに加わるのは、例えば、直管型LEDランプを床等に誤って落としたときや、直管型LEDランプを照明器具に取り付けるときである。

40

【0007】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、外管に応力が加わった場合における発光モジュールの破損や、この発光モジュールの破損に起因する不点灯等の不具合の発生を防止することができるランプ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、本発明の一態様に係るランプは、外管と、基台と前記基台に実装された半導体発光素子とを有する発光モジュールと、前記外管内に設けられ、前記

50

外管内において前記発光モジュールを吊下げる吊下げ部とを備える。

【0009】

すなわち、ランプは、外管と発光モジュールと、前記外管内において前記発光モジュールを吊下げる吊下げ部とを備える。

【0010】

ここで、仮に、外管において、該外管を曲げるような応力が発生したとする。ここで、外管を曲げるような応力が発生する場合は、例えば、ランプを床等に誤って落とした場合である。

【0011】

この場合、外管内において発光モジュールは吊下げられているので、当該発生した応力のうち、発光モジュールに伝わる応力を大幅に抑制することができる。したがって、外管に応力が加わった場合における不具合の発生を抑制することができる。その結果、外管に応力が加わった場合における不具合の発生を防止することができる。

10

【0012】

また、ここで、仮に、外管の内側表面に発光モジュールが固定されたランプ（以下、モジュール固定ランプという）を例としてあげる。また、モジュール固定ランプにおいて、該外管を曲げるような応力が発生したとする。

【0013】

この場合、モジュール固定ランプにおいて、外管に加わる応力は、ほぼそのまま、発光モジュールに加わる。そのため、発光モジュールが応力により破損する可能性が高い。すなわち、この場合、上記外管に応力が加わった場合における不具合は、発光モジュールが応力により破損し不点灯となるといった不具合である。

20

【0014】

すなわち、本発明の一態様に係るランプは、外管に応力が加わった場合における不具合の発生を抑制することができる。その結果、外管に応力が加わった場合における不具合の発生を防止することができる。

【0015】

また、好ましくは、前記発光モジュールは、前記外管の内面と非接触である。

【0016】

これにより、外管に応力が加わった場合において、発光モジュールに伝わる応力を大幅に抑制することができる。したがって、外管に応力が加わった場合における不具合の発生を抑制することができる。

30

【0017】

また、好ましくは、前記発光モジュールは、前記外管の管軸と直交する、該外管の断面の中央部に配置される。

【0018】

これにより、外管に応力が加わった場合において、発光モジュールに伝わる応力を大幅に抑制することができる。したがって、外管に応力が加わった場合における不具合の発生を抑制することができる。

【0019】

また、好ましくは、前記吊下げ部の形状は、棒状である。

40

【0020】

また、好ましくは、前記基台には、貫通孔が形成され、前記吊下げ部の先端部分には、前記貫通孔に挿入され該貫通孔に固定される孔固定部が形成される。

【0021】

また、好ましくは、前記吊下げ部は、弾性を有する弾性部材である。

【0022】

これにより、外管に応力が加わった場合において、発光モジュールに伝わる応力を大幅に抑制することができる。したがって、外管に応力が加わった場合における不具合の発生を抑制することができる。

50

【 0 0 2 3 】

また、好ましくは、前記基台は、セラミックで構成される。

【 0 0 2 4 】

これにより、発光モジュールの強度を高めることができる。その結果、仮に、発光モジュールに応力が加わったとしても、発光モジュールが破損するといった不具合の発生を抑制することができる。

【 0 0 2 5 】

本発明の一態様に係る照明装置は、上記のランプを備える。

【発明の効果】

【 0 0 2 6 】

本発明により、外管に応力が加わった場合における不具合の発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 7 】

【図 1】図 1 は、第 1 の実施形態に係るランプの外観を示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、第 1 の実施形態に係る LED モジュールの平面図である。

【図 3】図 3 は、外管内に設けられる基台および LED モジュールの斜視図である。

【図 4】図 4 は、第 1 の実施形態に係る外管内に設けられる各構成要素を説明するための図である。

【図 5】図 5 は、第 1 の実施形態に係る吊下げ保持部および LED モジュールの斜視図である。

【図 6】図 6 は、吊下げ部を説明するための図である。

【図 7】図 7 は、第 2 の実施形態に係る照明装置の構成を示す斜視図である。

【図 8】図 8 は、変形例 A に係る吊下げ保持部の側面図である。

【図 9】図 9 は、変形例 B に係る LED モジュールを説明するための図である。

【図 10】図 10 は、変形例 C に係る LED モジュールの斜視図である。

【図 11】図 11 は、口金の断面図である。

【図 12】図 12 は、外管の断面の一部を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 8 】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の構成要素には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明を省略する場合がある。

【 0 0 2 9 】

なお、実施の形態において例示される各構成要素の寸法、材質、形状、それらの相対配置などは、本発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるものであり、本発明はそれらの例示に限定されるものではない。また、各図における各構成要素の寸法は、実際の寸法と異なる場合がある。

【 0 0 3 0 】

< 第 1 の実施形態 >

図 1 は、第 1 の実施形態に係るランプ 100 の外観を示す斜視図である。なお、図 1 においては外管 200 の一部を切り欠いてランプ 100 の内部が示されている。ランプ 100 は、電極コイルを用いた従来の一般的な直管蛍光灯と略同形の直管型 LED ランプである。

【 0 0 3 1 】

図 1 において、X, Y, Z 方向の各々は、互いに直交する。以下の図に示される X, Y, Z 方向の各々も、互いに直交する。

【 0 0 3 2 】

図 1 に示すように、直管型 LED ランプであるランプ 100 は、外管 200 と、2 つの口金 201 と、一対の口金ピン 202 と、LED モジュール 300 と、基台 400 とを備

10

20

30

40

50

える。

【0033】

外管200は、LEDモジュール300及び基台400を収納するための筐体（外囲器）である。外管200は、直線状の管である直管である。なお、外管200は、直管に限定されず、例えば、屈曲している管であってもよい。

【0034】

外管200は、長尺筒体である。外管200の両端部には開口部が形成される。また、外管200の断面形状は、円環状である。外管200は、透光性を有するガラス管又はプラスチック管等である。

【0035】

本実施形態では、外管200は、ガラス管であるとする。当該ガラス管は、例えば、シリカ（ SiO_2 ）が70～72 [%]で構成されたソーダ石灰ガラスからなる。

【0036】

なお、外管200は、ガラス管に限定されず、アクリル管、ポリカーボネート管等の樹脂製の管であってもよい。

【0037】

外管200は、JIS（日本工業規格）に規定されている蛍光灯の製造に用いられる直管と同じ寸法規格の直管である。外管200の各サイズは、例えば、長さ1198 [mm]、外径30 [mm]、厚み0.7 [mm]である。

【0038】

また、外管200の外面又は内面には拡散処理が施されていることが好ましい。これにより、LEDモジュール300が発する光を拡散させることができる。拡散処理としては、例えば、外管200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。

【0039】

次に、LEDモジュール300について説明する。

【0040】

図2は、第1の実施形態に係るLEDモジュール300の平面図である。LEDモジュール300は、COB型（Chip On Board）の発光モジュールである。LEDモジュール300は、ライン状（線状）に光を発するライン状光源である。

【0041】

図2を参照して、LEDモジュール300は、基板310と、発光部320とを備える。

【0042】

基板310は、外管200の管軸方向に延びる長尺矩形形状の基板である。

【0043】

なお、基板310の断面形状は、矩形形状に限定されない。すなわち、基板310の形状は、三角柱、五角柱、六角柱等であってもよい。すなわち、基板310は、発光部320が設けられる長尺状の基台である。

【0044】

以下においては、外管200の管軸方向を、単に、管軸方向ともいう。

【0045】

基板310は、例えば、セラミック基板である。すなわち、基台としての基板310は、セラミックで構成される。当該セラミック基板は、アルミナ又は透光性の窒化アルミニウムからなる。すなわち、基台としての基板310は、透光性を有する。

【0046】

なお、基板310は、セラミック基板に限定されず、樹脂基板、ガラス基板、可撓性のフレキシブル基板、アルミニウム基板等であってもよい。

【0047】

ここで、基板310の長手方向の長さをL1とし、短手方向の長さをL2とする。この場合、L1およびL2は、一例として、 $10 \leq L1 / L2$ なる関係式により規定される。

10

20

30

40

50

すなわち、L1は、L2の10倍以上である。

【0048】

基板310の主面には、光を発する発光部320が設けられる。以下、本明細書において、基板310の主面とは、発光部320が設けられる面とする。

【0049】

具体的には、基板310の主面において、発光部320は、基板310の長手方向の両端縁まで形成されている。すなわち、発光部320は、基板310の一方の短辺の端面から対向する他方の短辺の端面まで途切れることなく形成されている。

【0050】

発光部320は、複数のLED321と、封止部材322とから構成される。

10

【0051】

複数のLED321は、基板310の長手方向（管軸方向）に沿って基板310の主面に直線状に実装される。すなわち、基台としての基板310には、半導体発光素子としてのLED321が実装される。つまり、発光モジュールとしてのLEDモジュール300は、基台と前記基台に実装された半導体発光素子とを有する。

【0052】

LED321は、単色の可視光を発するペアチップである。各LED321は、ダイアタッチ材（ダイボンダ材）により、基板310に接着される。LED321は、一例として、青色光を発光する青色LEDチップである。青色LEDチップは、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である。

20

【0053】

発光部320に含まれる複数のLED321は、基板310の表面に形成された後述の配線330により電氣的に直列接続される。以下においては、発光部320に含まれる複数のLED321を、総括的に、発光部内LED群という。

【0054】

なお、発光部内LED群を構成する複数のLED321の全ては、直列接続されてなくてもよい。

【0055】

封止部材322は、1つの基板310に実装される全てのLED321を一括封止する。基板310の主面において、封止部材322は、基板310の長手方向の両端縁まで形成されている。すなわち、封止部材322は、基板310の一方の短辺の端面から対向する他方の短辺の端面まで途切れることなく形成されている。

30

【0056】

なお、直線状の封止部材322は、基板310の短手方向の中心を通る直線よりも一方の長辺側に寄って形成されている。

【0057】

封止部材322の形状は、断面が上に凸の略半円状のドーム形状である。また、封止部材322は、波長変換体である蛍光体が含有された蛍光体含有樹脂である。また、封止部材322は、LED321からの光を波長変換する波長変換層である。

40

【0058】

また、波長変換層は、光の波長を変換するための光波長変換体を備える。本実施形態において、波長変換層である封止部材322は、光波長変換体として蛍光体を備える。

【0059】

従って、封止部材322は、LED321の光を励起する蛍光体微粒子を含む蛍光体層である。なお、蛍光体微粒子として黄色蛍光体微粒子が用いられており、これをシリコン樹脂に分散させることによって蛍光体含有樹脂が構成されている。

【0060】

黄色蛍光体粒子は、一例として、YAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）系蛍光体材料である。なお、黄色蛍光体粒子は、YAG系蛍光体材料に限定されず、例え

50

ば、シリケート系蛍光体材料であってもよい。

【0061】

以上のとおり、発光部320は、青色LEDチップとしての複数のLED321と黄色蛍光体粒子が含有された封止部材322とからなる。そのため、黄色蛍光体粒子は青色LEDチップの青色光によって励起されて黄色光を放出する。これにより、発光部320からは、励起された黄色光と青色LEDチップの青色光とによって白色光が放出される。

【0062】

LEDモジュール300は、さらに、配線330と、2つの電極端子350と、ワイヤ331とを備える。

【0063】

配線330は、タングステン(W)又は銅(Cu)等からなる金属配線である。配線330は、基板310の主面にパターン形成されている。

【0064】

2つの電極端子350の各々は、配線330と電氣的に接続される。

【0065】

なお、基板310には、図示しない静電保護素子が設けられる。静電保護素子は、例えばツェナーダイオードである。静電保護素子は、基板310上に生じる逆方向極性の静電気によってLED321が破壊されることを防止する。静電保護素子は、複数のLED321と図示しない配線により電氣的に接続される。

【0066】

電極端子350は、基板310の主面に形成される。電極端子350は、外部電源から直流電力を受電するとともにLED321に直流電力を給電するための受給電部(外部接続端子)である。電極端子350は、配線330と電氣的に接続されている。

【0067】

例えば、電極端子350からLED321に直流電流が供給されることにより、LED321が発光し、LED321から所望の光が放出される。

【0068】

なお、本実施形態において、2つの電極端子350は、封止部材322を基準として基板310の一方の長辺側に片寄せられている。

【0069】

ワイヤ331は、隣接するLED321および配線330を電氣的に接続するための電線である。ワイヤ331は、例えば、金ワイヤである。LED321の上面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いる。p側電極及びn側電極の各々と配線330とがワイヤ331によってワイヤボンディングされている。

【0070】

基台としての基板310には、さらに、複数の貫通孔370が形成される。本実施形態では、基板310には、一例として、3つの貫通孔370が形成される。

【0071】

なお、基板310に形成される貫通孔370の数は、1つ、2つまたは4つ以上であってもよい。

【0072】

次に、基台400について説明する。

【0073】

図3は、外管200内に設けられる基台400およびLEDモジュール300の斜視図である。なお、図3には基台400およびLEDモジュール300以外にも、後述する他の構成要素も示される。

【0074】

図4は、第1の実施形態に係る外管200内に設けられる各構成要素を説明するための図である。

【0075】

10

20

30

40

50

図4(a)は、第1の実施形態に係るランプ100の断面図である。具体的には、図4(a)は、図1のA-A'線に沿ったランプ100の断面図である。

【0076】

図4(b)は、図4(a)のB-B'線に沿ったランプ100の断面図である。なお、図4(b)には、図の簡略化のために、外管200は示していない。

【0077】

図3、図4(a)および図4(b)を参照して、基台400は、外管200の内部に配置され、外管200に固定される。基台400の形状は、外管200の管軸方向に沿って延びる長尺形状である。基台400の一方の面(表側の面)には、平面部431が形成される。

10

【0078】

また、図4(a)に示すように、基台400の裏面の領域は、外管200の内面形状と一致するように構成された円弧形状を有する曲面部で構成されている。

【0079】

従って、曲面部の外面形状の曲率は外管内面の曲率と同じであり、本実施形態において、曲面部の外面形状は、外管200の内径の半分の長さ(半径)の曲率を有する円弧形状である。そして、基台400は、図4(a)に示すように、接着材等により、曲面部が外管200の内面に接触するように、外管200に固定されている。

【0080】

基台400を固定するための接着材は、例えば、シリコン樹脂又はセメント等からなる接着剤である。

20

【0081】

また、接着材の熱伝導率を高めるために、接着材に無機粒子を適宜混入しても構わない。当該無機粒子は、銀、銅あるいはアルミニウム等の金属粒子、又はアルミナ、窒化アルミニウム、炭化珪素あるいはグラファイト等の非金属粒子である。

【0082】

なお、放熱性の観点から、接着材は、熱伝導率が1[W/m・K]以上の接着材であることが好ましい。また、軽量化の観点から、接着材は、比重が2以下の接着材であることが好ましい。

【0083】

本実施形態では、基台400の一部と外管200とが直接接触されており、外管200と基台400との接触部分によって直接熱伝導を行うことができる。そのため、接着材は、ランプ100の軽量化を図るために、比重が2以下のシリコン樹脂からなる接着剤である。

30

【0084】

基台400は、例えば、アルミニウムで構成される。

【0085】

次に、口金について説明する。

【0086】

外管200の両端部には、2つの口金201が設けられる。口金201の形状は、外管200の開口部を閉塞する形状である。口金201の形状は、例えば、G型口金と同様な形状である。

40

【0087】

口金201には、一对の口金ピン202が固定される(設けられる)。口金ピン202は、導電性の金属からなる。

【0088】

なお、ランプ100の内部又は外部には、2つの口金201の一方または両方を利用して、給電を受けてLEDモジュール300のLEDを発光させるための点灯回路(不図示)が設置される。点灯回路は、例えば、4個のツェナダイオードを用いたダイオードブリッジからなる整流回路で構成することができる。

50

【0089】

本実施形態に係るランプ100は、2つの口金201のうち、一例として、一方の口金201を利用して、LEDモジュール300へ電力が供給される。この場合、当該一方の口金201内には、図示しない点灯回路が設けられる。また、この場合、2つの口金201のうち他方の口金201は、照明器具に装着するために使用される。

【0090】

また、この場合、当該一方の口金201は、外部の商用の交流電源から口金ピン202を介して、半導体発光素子(LED321)の発光に利用される電力(交流電力)を受電する。すなわち、当該一方の口金201には、外部から交流電力が供給される。すなわち、当該一方の口金201の口金ピン202は、外部の商用の交流電源から前記交流電力を受電するためのピンである。

10

【0091】

なお、前述の点灯回路は、LEDモジュール300に電力を供給可能なように、LEDモジュール300と電気的に接続される。

【0092】

この場合、点灯回路には、該点灯回路を収容する口金201に最も近い箇所に載置される、LEDモジュール300の電極端子350と配線により電気的に接続される。また、点灯回路には、該点灯回路を収容する口金201から最も遠い箇所に載置される、LEDモジュール300の電極端子350と電気的に接続される配線であって、外管200において管軸方向に沿って引き回される配線が接続される。

20

【0093】

なお、LEDモジュール300への電力供給は、1つの口金に限定されず、2つの口金201の両方が用いられてもよい。

【0094】

次に、本実施形態に係るLEDモジュール300の固定構成について、詳細に説明する。

【0095】

平面部431の表面には、接着材等により、吊下げ保持部500が接着される。吊下げ保持部500は、LEDモジュール300を前記外管200内に吊下げるための部材である。吊下げ保持部500は、例えば、プラスチック等の樹脂から構成される。

30

【0096】

図5は、第1の実施形態に係る吊下げ保持部500およびLEDモジュール300の斜視図である。なお、図5には、図の簡略化のために、発光部320は示していない。

【0097】

図3、図4(a)、図4(b)および図5を参照して、吊下げ保持部500は、平面部510と、複数の吊下げ部520とから構成される。平面部510および複数の吊下げ部520は、一体成型されたものである。すなわち、平面部510および複数の吊下げ部520は、プラスチック等の樹脂から構成される。

【0098】

本実施形態では、一例として、吊下げ保持部500は、3つの吊下げ部520を有するとする。各吊下げ部520は、外管200内に設けられる。各吊下げ部520の形状は棒状である。なお、吊下げ部520の形状は、棒状に限定されず、他の形状(例えば、板形状)であってもよい。

40

【0099】

平面部510の形状は、板形状である。各吊下げ部520は、平面部510の表面に接続される。各吊下げ部520は、外管200内においてLEDモジュール300を吊下げる。

【0100】

LEDモジュール300は、外管200内において、各吊下げ部520により吊下げられる。具体的には、LEDモジュール300は、外管200の内面に接触しないように、

50

各吊下げ部 5 2 0 により吊下げられる。すなわち、発光モジュールとしての LED モジュール 3 0 0 は、外管 2 0 0 の内面と非接触である。

【 0 1 0 1 】

また、図 4 (a) に示されるように、LED モジュール 3 0 0 は、外管 2 0 0 の管軸と直交する、外管 2 0 0 の断面の中央部に配置される。

【 0 1 0 2 】

図 6 は、吊下げ部 5 2 0 を説明するための図である。図 6 (a) は、吊下げ部 5 2 0 の斜視図である。図 6 (b) は、吊下げ部 5 2 0 の断面図である。

【 0 1 0 3 】

図 6 (a) および図 6 (b) を参照して、吊下げ部 5 2 0 は、係合部 5 2 0 a , 5 2 0 b とから構成される。係合部 5 2 0 a , 5 2 0 b の各々の先端部分には、孔固定部 5 3 0 が形成される。すなわち、吊下げ部 5 2 0 の先端部分には、孔固定部 5 3 0 が形成される。

10

【 0 1 0 4 】

孔固定部 5 3 0 は、基板 3 1 0 の貫通孔 3 7 0 に挿入され該貫通孔 3 7 0 に固定される部分である。

【 0 1 0 5 】

係合部 5 2 0 a , 5 2 0 b の各々の孔固定部 5 3 0 には、溝部 5 3 1 が形成される。

【 0 1 0 6 】

図 5 に示されるように、各吊下げ部 5 2 0 の孔固定部 5 3 0 の先端部分が、基板 3 1 0 の貫通孔 3 7 0 に挿入されるように、基板 3 1 0 を、吊下げ保持部 5 0 0 の平面部 5 1 0 に向かって押さえる。この場合、図 6 (c) に示されるように、係合部 5 2 0 a , 5 2 0 b は、吊下げ部 5 2 0 の内側方向 (矢印の方向) に向かって弾性変形する。

20

【 0 1 0 7 】

係合部 5 2 0 a , 5 2 0 b が弾性変形した状態で、基板 3 1 0 を、吊下げ保持部 5 0 0 の平面部 5 1 0 に向かってさらに押さえると、弾性変形していた係合部 5 2 0 a , 5 2 0 b の状態が元に戻る。このとき、基板 3 1 0 の各貫通孔 3 7 0 の周縁部が、該貫通孔 3 7 0 に対応する係合部 5 2 0 a , 5 2 0 b の溝部 5 3 1 と係合する。

【 0 1 0 8 】

これにより、図 3 および図 4 (b) のように、吊下げ保持部 5 0 0 に、LED モジュール 3 0 0 が固定される。すなわち、各吊下げ部 5 2 0 は、外管 2 0 0 内において LED モジュール 3 0 0 を吊下げる。言い換えれば、吊下げ保持部 5 0 0 の各吊下げ部 5 2 0 は、LED モジュール 3 0 0 を吊下げることにより、外管 2 0 0 内の所定位置に LED モジュール 3 0 0 を保持する。

30

【 0 1 0 9 】

ここで、仮に、外管 2 0 0 において、該外管 2 0 0 を曲げるような応力が発生したとする。ここで、外管 2 0 0 を曲げるような応力が発生する場合は、例えば、ランプ 1 0 0 を床等に誤って落とした場合である。また、外管 2 0 0 を曲げるような応力が加わる場合は、例えば、該ランプ 1 0 0 を照明器具に取り付ける場合である。

【 0 1 1 0 】

この場合、外管 2 0 0 内において LED モジュール 3 0 0 は吊下げられているので、外管 2 0 0 において当該発生した応力のうち、LED モジュール 3 0 0 に伝わる応力を大幅に抑制することができる。

40

【 0 1 1 1 】

したがって、外管 2 0 0 において応力が発生した場合においても、例えば、LED モジュール 3 0 0 が破損し不点灯となるといった不具合の発生を抑制することができる。

【 0 1 1 2 】

すなわち、第 1 の実施形態に係るランプ 1 0 0 の構成によれば、外管 2 0 0 に応力が加わった場合における不具合の発生を抑制することができる。その結果、外管 2 0 0 に応力が加わった場合における不具合の発生を防止することができる。

50

【0113】

また、LEDモジュール300は、外管200の内面と非接触である。そのため、仮に、該外管200を曲げるような応力が発生したとしても、LEDモジュール300に対し、外管200から伝わる応力を大幅に抑制することができる。その結果、外管200に応力が加わった場合における不具合の発生を防止することができる。

【0114】

また、LEDモジュール300は、外管200の管軸と直交する、外管200の断面の中央部に配置される。そのため、仮に、該外管200を曲げるような応力が発生したとしても、LEDモジュール300に対し、外管200から伝わる応力を大幅に抑制することができる。その結果、外管200に応力が加わった場合における不具合の発生を防止することができる。

10

【0115】

また、前述したように、基台としての基板310は、セラミックで構成される。これにより、LEDモジュール300の強度を高めることができる。その結果、仮に、LEDモジュール300に応力が加わったとしても、LEDモジュール300が破損し不点灯となるといった不具合の発生を抑制することができる。

【0116】

また、前述したように、基板310は、透光性を有する。そのため、LED321が発する光または該光の反射光のうち、基板310によりさえぎられる光の量を大幅に小さくすることができる。そのため、ランプ100の全光束を向上させることができる。

20

【0117】

<第2の実施形態>

次に、第2の実施形態に係る照明装置について説明する。

【0118】

図7は、第2の実施形態に係る照明装置600の構成を示す斜視図である。

【0119】

照明装置600は、ランプ60と、照明器具610とを備える。

【0120】

照明器具610は、一对のソケット611と、器具本体612と、図示しない回路ボックス(図外)とを備える。

30

【0121】

一对のソケット611は、ランプ60と電氣的に接続される。一对のソケット611は、ランプ60を保持する。器具本体612には、ソケット611が取り付けられている。

【0122】

器具本体612の内面612aは、ランプ60から発せられた光を所定方向(例えば、下方向)に反射させる反射面である。

【0123】

回路ボックスは、その内部に、スイッチ(図外)がオン状態ではランプ60に給電し、オフ状態では給電しない点灯回路を収納する。照明器具610は、天井等に固定具を介して装着される。

40

【0124】

ランプ60は、前述の第1の実施形態に係るランプ100である。

【0125】

<その他の変形例>

次に、上述した本発明の実施形態に係るランプの変形例について、以下に説明する。なお、以下の各変形例は、第2の実施形態に係る照明装置に適用することもできる。

【0126】

<変形例A>

上記の実施形態に係る吊下げ部520は、プラスチック等の樹脂から構成されるとしたが、これに限定されない。

50

【 0 1 2 7 】

変形例 A に係るランプは、図 1 のランプ 1 0 0 と比較して、吊下げ保持部 5 0 0 の代わりに吊下げ保持部 5 0 0 A を備える点が異なる。変形例 A に係るランプのそれ以外の構成は、ランプ 1 0 0 と同様なので詳細な説明は繰り返さない。

【 0 1 2 8 】

図 8 は、変形例 A に係る吊下げ保持部 5 0 0 A の側面図である。なお、図 8 には、基台 4 0 0 および LED モジュール 3 0 0 も示される。

【 0 1 2 9 】

図 8 を参照して、吊下げ保持部 5 0 0 A は、図 4 (b) の吊下げ保持部 5 0 0 と比較して、複数の吊下げ部 5 2 0 の代わりに複数の吊下げ部 5 4 0 を含む点が異なる。吊下げ保持部 5 0 0 A のそれ以外の構成は、吊下げ保持部 5 0 0 と同様なので詳細な説明は繰り返さない。

10

【 0 1 3 0 】

各吊下げ部 5 4 0 は、弾性を有する弾性部材である。吊下げ部 5 4 0 は、一例として、バネである。各吊下げ部 5 4 0 は、平面部 5 1 0 に接続される。また、各吊下げ部 5 4 0 は、LED モジュール 3 0 0 の基板 3 1 0 の一方の面に接続される。

【 0 1 3 1 】

以上の構成を有するランプは、第 1 の実施形態に係るランプ 1 0 0 と同様な効果を奏する。すなわち、仮に、外管 2 0 0 において応力が発生した場合においても、外管 2 0 0 内において LED モジュール 3 0 0 は吊下げられているので、当該発生した応力のうち、LED モジュール 3 0 0 に伝わる応力を大幅に抑制することができる。さらに、各吊下げ部 5 4 0 は弾性部材であるため、当該発生した応力のうち、LED モジュール 3 0 0 に伝わる応力をさらに大幅に抑制することができる。

20

【 0 1 3 2 】

したがって、外管 2 0 0 において応力が発生した場合においても、例えば、LED モジュール 3 0 0 が破損するといった不具合の発生を抑制することができる。すなわち、外管 2 0 0 に応力が加わった場合における不具合の発生を抑制することができる。その結果、外管 2 0 0 に応力が加わった場合における不具合の発生を防止することができる。

【 0 1 3 3 】

< 変形例 B >

上記の実施形態では、外管 2 0 0 において配線を引き回す構成としたがこの構成に限定されない。例えば、基板の内部に配線を設ける構成としてもよい。

30

【 0 1 3 4 】

変形例 B に係るランプは、図 1 のランプ 1 0 0 と比較して、LED モジュール 3 0 0 の代わりに、LED モジュール 3 0 0 A を備える点が異なる。変形例 B に係るランプのそれ以外の構成は、ランプ 1 0 0 と同様なので詳細な説明は繰り返さない。

【 0 1 3 5 】

図 9 は、変形例 B に係る LED モジュール 3 0 0 A を説明するための図である。

【 0 1 3 6 】

図 9 (a) は、LED モジュール 3 0 0 A の平面図である。なお、図 9 (a) には、図の簡略化のため、LED モジュール 3 0 0 A に設けられる静電保護素子等は示されない。

40

【 0 1 3 7 】

図 9 (b) は、LED モジュール 3 0 0 A の断面図である。具体的には、図 9 (b) は、図 9 (a) の V - V ' 線に沿った LED モジュール 3 0 0 A の断面図である。

【 0 1 3 8 】

図 9 (a) および図 9 (b) を参照して、LED モジュール 3 0 0 A は、図 2 の LED モジュール 3 0 0 と比較して、基板 3 1 0 の代わりに基板 3 1 0 A を備える点と、2 つの電極端子 3 6 0 をさらに備える点とが異なる。LED モジュール 3 0 0 A のそれ以外の構成は、LED モジュール 3 0 0 と同様なので詳細な説明は繰り返さない。

【 0 1 3 9 】

50

基板 310A は、複数の基板が積層して構成される多層基板である。基板 310A は、基板 310 と比較して、2つの電極端子 360、2つのビア 361 および配線 362 が形成されている点が異なる。基板 310A のそれ以外の構成は、基板 310 と同様なので詳細な説明は繰り返さない。

【0140】

基板 310A の主面に形成される発光部 320 は、図示しない複数の LED 321 と、図示しない封止部材 322 とから構成される。発光部 320 に含まれる複数の LED 321 は、図示しない配線により電氣的に直列接続される。

【0141】

前述したように、発光部 320 に含まれる複数の LED 321 を、発光部内 LED 群と

10

【0142】

なお、発光部内 LED 群を構成する複数の LED 321 の全ては、直列接続されてなくてもよい。

【0143】

発光部内 LED 群を構成する複数の LED 321 の両端に位置する2つの LED 321 は、それぞれ、2つの電極端子 350 と電氣的に接続される。すなわち、2つの電極端子 350 の間には、電氣的に接続される複数の LED 321 が設けられる。

【0144】

また、基板 310A の内部には配線 362 が形成される。配線 362 は、例えば、銅か

20

【0145】

また、基板 310A の主面には、2つの電極端子 360 が形成される。2つの電極端子 360 には、それぞれ、2つのビア 361 が形成される。各ビア 361 は、配線 362 と電氣的に接続される。すなわち、2つの電極端子 360 は、ビア 361 および配線 362 により電氣的に接続される。

【0146】

なお、ランプにおいて、1個の LED モジュール 300A が使用される場合は、電極端子 350 と、電極端子 360 とは電氣的に接続される。

【0147】

以上の構成の LED モジュール 300A を使用することにより、第1の実施形態のように、外管 200 において配線を引き回す必要がない。そのため、変形例 B に係るランプの製造工程を簡略化することができる。

30

【0148】

<変形例 C>

上記実施形態において、LED モジュール 300 は基板 310 上に LED そのもの（チップ）を直接実装する COB 型（Chip On Board）であるとした。

【0149】

しかし、LED モジュール 300 は、樹脂等で成型されたキャビティの中に LED チップを実装し、当該キャビティ内を蛍光体含有樹脂によって封入したパッケージ型、つまり

40

表面実装型（SMD：Surface Mount Device）であってもよい。

【0150】

このような SMD 型の本発明の変形例 C に係る LED モジュール 300B について以下に説明する。

【0151】

図 10 は、変形例 C に係る LED モジュール 300B の斜視図である。

【0152】

図 10 に示すように、LED モジュール 300B では、基板 310 の表面に、複数のパッケージ 390 が一列に並んで直線状に実装されている。

【0153】

50

パッケージ390は、樹脂等で構成され、そのキャビティ内にはLED321が実装されている。そして、実装されたLED321は封止部材322で覆われている。複数のパッケージ390は、配線パターン及びワイヤー等で互いに電氣的に接続される。

【0154】

以上、本発明のランプ及び照明装置について、実施形態に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施形態に限定されるものではない。本発明の要旨を逸脱しない範囲内で当業者が思いつく各種変形を施したのも本発明の範囲内に含まれる。また、発明の趣旨を逸脱しない範囲で、複数の実施形態における各構成要素を任意に組み合わせてもよい。

【0155】

例えば、上記実施形態に係るランプでは、1つのLEDモジュール300を用いる構成としたが是に限定されない。例えば、複数の吊下げ保持部500を用いて、複数のLEDモジュール300を吊下げる構成としてもよい。また、1つの吊下げ保持部500に、複数のLEDモジュール300を吊下げる構成としてもよい。

【0156】

また、例えば、上記実施形態において、LEDモジュール300の基板310上の複数のLED321は共通の封止部材322により一括封止されたとした。しかし、複数のLED321のそれぞれは別の封止部材322により個別に封止されてもよい。

【0157】

また、上記の実施形態では、外管の一方の端部から給電される片側給電形のランプについて説明したが、外管の両端から給電される両端給電形であってもよい。

【0158】

また、上記実施形態において、半導体発光素子としてLEDを例示したが、半導体レーザー及び有機EL(Electro Luminescence)であってもよい。

【0159】

また、口金と外管200との間には、外部からの応力を分散するための部材を設けてもよい。

【0160】

例えば、図11のように、口金201と、外管200との間に、複数のリブ250を設けてもよい。リブ250は、例えば、外部からの力(応力)を吸収する材料により構成される。

【0161】

図11は、管軸方向に垂直な面に沿った、口金201の断面図である。

【0162】

図11の構成により、例えば、ランプ100を照明器具に取り付ける際に、口金201に対し、管軸方向に垂直な方向に応力が生じたとしても、外管200に伝わる応力を大幅に小さくすることができる。したがって、例えば、外管200等の破損といった、応力による不具合の発生を抑制することができる。

【0163】

また、外管200の内面のうち、発光部320からの光照射側は、図12のように、発光部320が発する光を拡散可能な形状(例えば、凹凸のある形状)に加工されてもよい。

【0164】

図12は、管軸方向に垂直な面に沿った、外管200の断面の一部を示す図である。なお、図12に示される形状の加工は、外管200の内面の全部に施されてもよい。

【0165】

また、上記の実施形態では、断面形状が矩形状の基板310を用いたが、断面形状が四角形(矩形)以外の多角形の基板を用いても構わない。すなわち、基板310の形状は、三角柱、五角柱、六角柱等であってもよい。

【0166】

また、上記実施形態に係る口金201は、一体化された1つの筐体から構成されるとし

10

20

30

40

50

たがこれに限定されない。上記実施形態に係る口金 201 は、例えば、断面形状が半円弧状の 2 つの筐体から構成されてもよい。

【0167】

また、上記実施形態に係る外管 200 は、断面形状が半円弧状の 2 つの筐体から構成されてもよい。

【0168】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

10

【産業上の利用可能性】

【0169】

本発明は、LED等の半導体発光素子が用いられるランプ及び照明装置等に広く利用することができる。

【符号の説明】

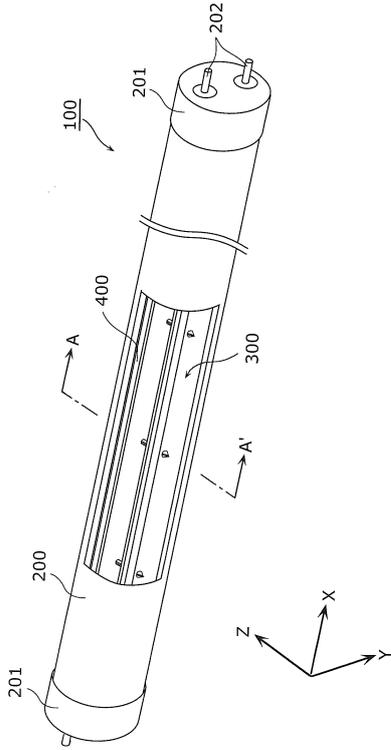
【0170】

60, 100 ランプ
 200 外管
 201 口金
 202 口金ピン
 300, 300A, 300B LEDモジュール
 310, 310A 基板
 320 発光部
 321 LED
 330, 362 配線
 350, 360 電極端子
 370 貫通孔
 400 基台
 500, 500A 吊下げ保持部
 520, 540 吊下げ部
 600 照明装置

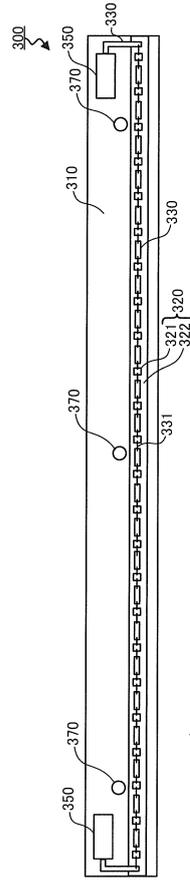
20

30

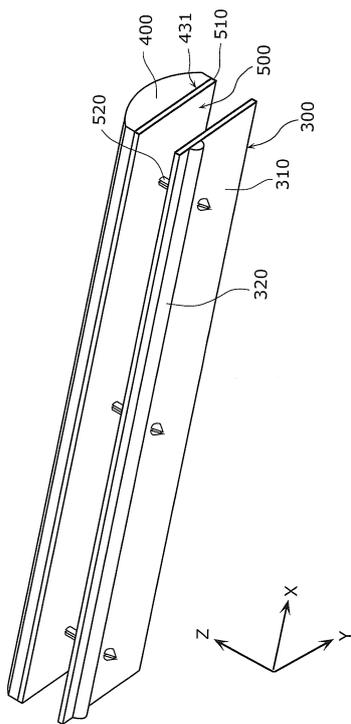
【 図 1 】



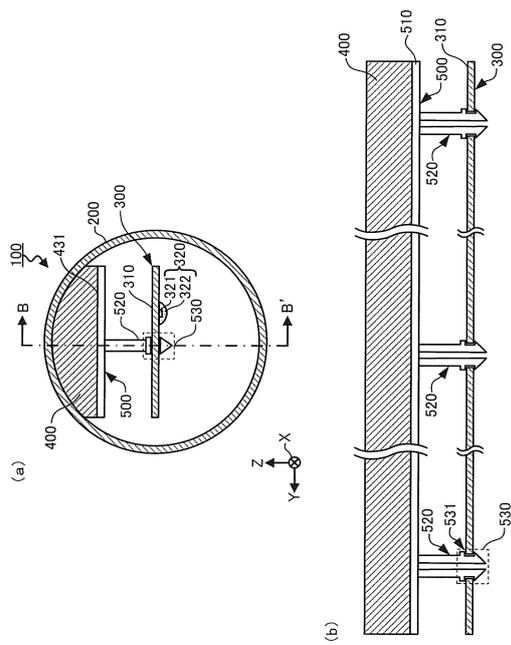
【 図 2 】



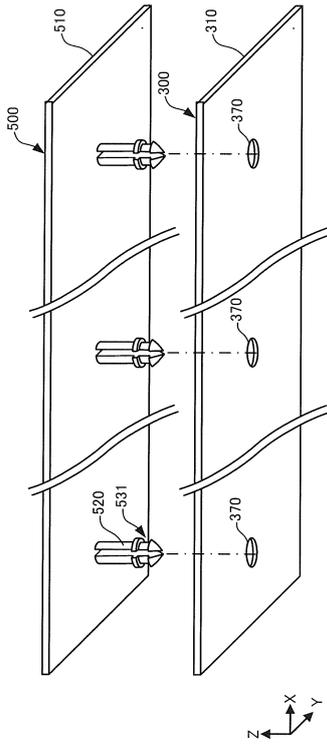
【 図 3 】



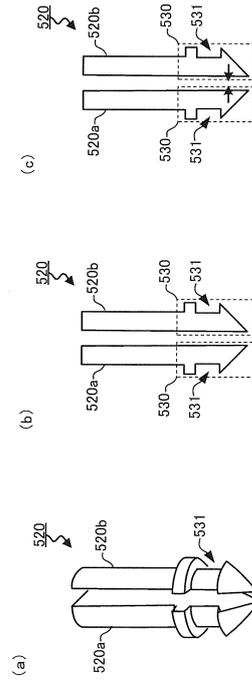
【 図 4 】



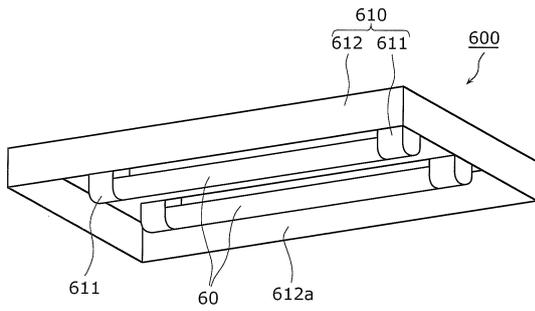
【図5】



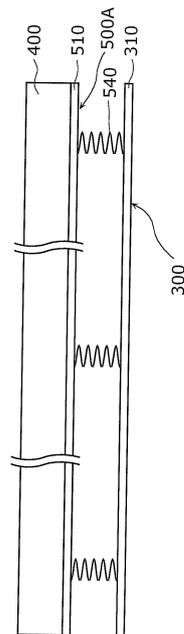
【図6】



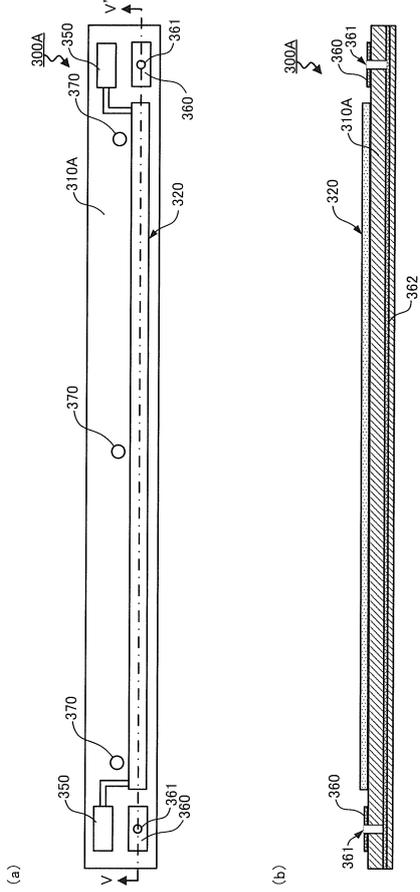
【図7】



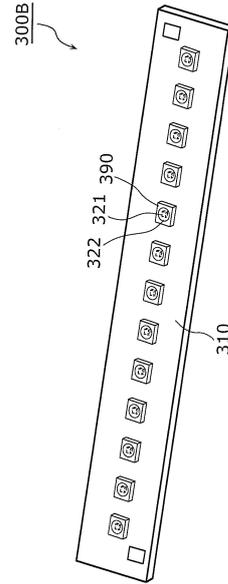
【図8】



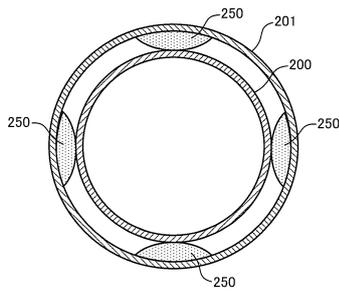
【 図 9 】



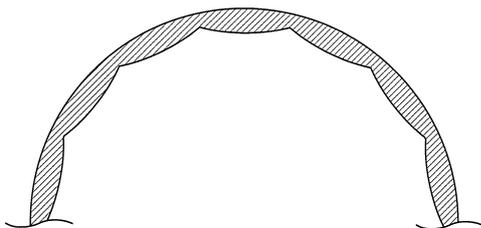
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

- (72)発明者 宮宅 裕之
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 首藤 美都子
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 三貴 政弘
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 永井 秀男
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 植本 隆在
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 林 政道

- (56)参考文献 特開2010-003644(JP,A)
登録実用新案第3154888(JP,U)
特開2010-165647(JP,A)
特開2002-141555(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F21S 2/00-19/00
F21Y 101/02