(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4928784号
(P4928784)
(45)発行日　平成24年5月9日(2012.5.9)　(24)登録日　平成24年2月17日(2012.2.17)

(51)Int.Cl.　F I
H01L 33/64 (2010.01)　H01L 33/00 450

請求項の数 13 (全 14 頁)

(21)出願番号　特願2005-517388(P2005-517388)
(86)(22)出願日　平成16年12月22日(2004.12.22)
(86)国際出願番号　PCT/JP2004/019213
(87)国際公開番号　WO2005/074044
(87)国際公開日　平成17年8月11日(2005.8.11)
審査請求日　平成19年11月15日(2007.11.15)
(31)優先権主張番号　特願2004-22755(P2004-22755)
(32)優先日　平成16年1月30日(2004.1.30)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　596099446
シーシーエス株式会社
京都府京都市上京区烏丸通下立売上ル桜鶴円町３７４番地
(74)代理人　100121441
弁理士　西村　竜平
(74)代理人　100118245
弁理士　井上　敬子
(73)特許権者　000005968
三菱化学株式会社
東京都港区芝４丁目１４番１号
(74)代理人　100121441
弁理士　西村　竜平

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ＬＥＤ及びＬＥＤの取付構造

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
アノード、カソード及びＬＥＤ台座を金属製の筐体内に具備し、アノード及びカソードの接続端部を少なくとも筐体外に引き出して、これらの接続端部からアノード、カソード間に電圧を印加するようにしたキャンタイプのＬＥＤにおいて、
前記アノードの接続端部と筐体との間及び前記カソードの接続端部と筐体との間をともに絶縁状態に保つとともに、前記ＬＥＤ台座と熱的及び電気的に接続した引き出し端部を筐体外に備えてなり、筐体とＬＥＤ台座の引き出し端部とが電気的に接続され、アノード及びカソードの電位とは異なる電位で筐体が電位固定されることを特徴とするＬＥＤ。
【請求項２】
引き出し端部の引き出し位置を、ＬＥＤ台座の略真下に設定していることを特徴とする請求項１記載のＬＥＤ。
【請求項３】
引き出し端部の引き出し位置を、ＬＥＤ台座とともに筐体に付帯される透光部の中心に略合致する部位に設定していることを特徴とする請求項２記載のＬＥＤ。
【請求項４】
引き出し端部の引き出し位置を、アノード及びカソードの各接続端部の引き出し位置とともに略一列に配列していることを特徴とする請求項１～３記載のＬＥＤ。
【請求項５】
ＬＥＤ台座上に電気的に絶縁した状態でＬＥＤ素子を配置していることを特徴とする請求

項１～４記載のＬＥＤ。
【請求項６】
筐体内において、アノード、カソード間にダイオードが逆並列に接続されていることを特徴とする請求項１～５記載のＬＥＤ。
【請求項７】
ダイオードがツェナーダイオードであることを特徴とする請求項６記載のＬＥＤ。
【請求項８】
筐体内にツェナーダイオード台座を介してツェナーダイオードを設置したものであって、ツェナーダイオード台座に、表面に金属を処理した絶縁板を用いていることを特徴とする請求項１～７記載のＬＥＤ。
【請求項９】
紫外光の発光に用いられることを特徴とする請求項１～８記載のＬＥＤ。
【請求項１０】
アノード、カソード及びＬＥＤ台座を金属製の筐体内に具備する複数のキャンタイプのＬＥＤの前記アノード及びカソードを基板に設けた配線パターンに接続するに際して、前記ＬＥＤ台座と熱的及び電気的に接続した引き出し端部を前記ＬＥＤの筐体外に備えるとともに、前記基板に配線パターンと独立に放熱パターン若しくは冷却パターンを設け、この放熱パターン若しくは冷却パターンに前記ＬＥＤの引き出し端部を熱的及び電気的に接続して、筐体をアノード及びカソードの電位とは異なる電位で電位固定してなることを特徴とするＬＥＤの取付構造。
【請求項１１】
放熱パターン若しくは冷却パターンを、配線パターンが形成される基板面の裏面に形成していることを特徴とする請求項１０記載のＬＥＤの取付構造。
【請求項１２】
アノード、カソード及びＬＥＤ台座を金属製の筐体内に具備する複数のキャンタイプのＬＥＤの前記アノード及びカソードを基板に設けた配線パターンに接続するに際して、前記ＬＥＤ台座と熱的及び電気的に接続した引き出し端部を前記ＬＥＤの筐体外に備えるとともに、前記基板の裏面に放熱部材若しくは冷却部材を密着させて取り付け、この放熱部材若しくは冷却部材に前記ＬＥＤの引き出し端部を直接、又は前記配線パターンと独立に設けた放熱パターン若しくは冷却パターンを介して間接に、熱的に接続し、放熱パターン若しくは冷却パターンを介して筐体をアノード及びカソードの電位とは異なる電位で電位固定してなることを特徴とするＬＥＤの取付構造。
【請求項１３】
放熱パターン若しくは冷却パターンの線幅を、配線パターンの線幅に対して優位な差があるものにしていることを特徴とする請求項１０～１２記載のＬＥＤの取付構造。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、蓄熱を安全かつ有効に防止して、キャン表面の電位固定ができ、電気的に安全な実装ができるようにしたＬＥＤ及びＬＥＤの取付構造に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
ＬＥＤは、発光素子として多様な用途を有している。ＬＥＤの型には樹脂モールドタイプ、キャンタイプなど幾つかのものがあるが、例えば紫外ＬＥＤ等は紫外光による劣化や発熱量が多く、樹脂モールドタイプでは樹脂が変質して出力が低下してしまうため、長期信頼性を得るためにはキャンタイプのものに使用が限定される。このキャンタイプは、アノード、カソード及びリフレクターで包囲されたＬＥＤ台座を筐体内に具備し、アノード及びカソードの接続端部を少なくとも筐体外に引き出して、これらの接続端部よりアノード、カソード間に電圧を印加することで、筐体内に配置したＬＥＤ素子のＰＮ層の境界面から発光を得、これをリフレクターで反射して、筐体に付帯されるガラス製の透光部に導

くように構成されている。筐体は一般的には金属製である。
【０００３】
ところで、このようなキャンタイプにおいても、発光に伴う発熱、蓄熱によって発光特性が劣悪になったり、熱ストレスで耐久性や寿命に悪影響が出ることは避け難い。しかし、従来において積極的に放熱構造を採用した例は見られない。
【０００４】
例えば、図１４は、反射照明によって製品検査をする場合等に好適に使用される製品検査用の照明装置１を例示するものであり、円筒内面や円錐凹面等のような湾曲凹面状をなす発光体装着面１ａを形成し、この発光体装着面１ａに多数のＬＥＤ２をくまなく密に装着して当該照明装置１は構成されている。
【０００５】
しかして、この照明装置１では湾曲する発光体装着面１ａの裏面に放熱構造を設けることは難しいと従来より考えられていたため、ＬＥＤ２の裏側には特段の放熱部材は設けられておらず、枠材１ｂとの間に空気層ＡＳを介在させてこの空気層ＡＳに向けて自然放熱する構造をなしているに過ぎない（特許文献１）。
【０００６】
そこで、積極的な放熱を可能にするものとして、図１１～図１３に示すように、ＬＥＤ２を構成する透光部２１ｘの下に位置する筐体２１を熱伝導率の良好な素材で構成するとともに、アノードＡ若しくはカソードＫの接続端部ａ１、ｋ１の一方を筐体２１に設けた引き出し位置２１ａ、２１ｋの一方（図では２１ｋ）において筐体２１に金属接触させて、筐体２１からも空気中に放熱させることができるようにした構造が検討されている。この例では、概念的にリフレクターＲが前記カソードＫを兼ね、これらが筐体本体２１ｂに導通しているが、リフレクターＲを筐体２１に掘り込みによって形成し、カソードＫを、筐体本体２１ｂに装着穴を設けて装着する構造もとり得る。この場合も、リフレクターＲ、筐体２１及びカソードＫは互いに導通状態となる。図において符号１０ａ、１０ｂで示すものは配線パターンである。このような構造による効果は、アノードＡ側をリフレクターＲ及び筐体２１に導通させても同様である。
【特許文献１】特開平１０－２１７２９号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
しかしながら、このような放熱構造のＬＥＤを採用すると、筐体２１がアノードＡ若しくはカソードＫの何れかの極性で帯電するため、ＬＥＤ２を密に配置して照明装置１を構成した場合に、隣接するＬＥＤ２の筐体２１や接続端部ａ１、ｋ１等との間でショートや放電が起こり、発火に至る場合もあるなど、機器の信頼性や耐久性、安全性を低下させる大きな要因を持ち込むことになる。
【０００８】
したがって、蓄熱を高い効率で防止することができ、しかもＬＥＤを密に配置した場合でもＬＥＤ間にショートや放電、発火等が生ずることを効果的に回避することができる内部構造を備えた新たなＬＥＤ、及びＬＥＤ取付構造が希求される。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本発明は、かかる目的を達成するために、次のような手段を講じたものである。
【００１０】
すなわち、本発明のＬＥＤは、アノード、カソード及びＬＥＤ台座を筐体内に具備し、アノード及びカソードの接続端部を少なくとも筐体外に引き出して、これらの接続端部からアノード、カソード間に電圧を印加するようにしたキャンタイプのものにおいて、前記アノードの接続端部と筐体との間及び前記カソードの接続端部と筐体との間をともに絶縁状態に保つとともに、前記ＬＥＤ台座と熱的に接続した引き出し端部を筐体外に備えてなることを特徴とする。

【００１１】
ここで、ＬＥＤ台座には、リフレクターに周囲を包囲された状態のものも含まれる。
【００１２】
このようにすれば、主たる蓄熱部位であるＬＥＤ台座に存する熱を接続端部を介して筐体外に有効に持ち出すことができる。しかも、接続端部から更に適宜部位に熱を逃がす外部構成も併用し得るので、スペース的な制約を受けにくい部位を放熱部位として選定すれば、より十分な放熱面積を確保することが可能となる。
【００１３】
そして、筐体はアノードともカソードとも電気的に縁が切れているので、ＬＥＤを比較的密に配置したとしても、隣接するＬＥＤの筐体や接続端部との間でショートや放電の原因となる電位差が生じること等を有効に回避することが可能となる。
【００１４】
筐体の電位が不安定とならないようにするためには、筐体とＬＥＤ台座の引き出し端部とを電気的に接続しておいて、アースなどの電位固定をしておくことが望ましい。
【００１５】
筐体に金属を接触させて直接熱を汲み出すことを可能にするためには、アノード及びカソードの接続端部を導電性素材により構成するのに対して、筐体の少なくとも一部をＬＥＤ台座の引き出し端部とともに絶縁素材により構成しておくことが有効である。
【００１６】
ＬＥＤ台座からの熱の汲み出しを効果的に行なうためには、引き出し端部の引き出し位置を、ＬＥＤ台座の略真下に設定しておくことや、引き出し端部の引き出し位置を、ＬＥＤ台座とともに筐体に付帯される透光部の中心に略合致する部位に設定しておくことが好ましい。
【００１７】
取付先の形状等に弾力的に対応できるようにするためには、引き出し端部の引き出し位置を、アノード及びカソードの各接続端部の引き出し位置とともに略一列に配列しておくことが有効となる。
【００１８】
本発明の実効を図るためには、ＬＥＤ台座上に電気的に絶縁した状態でＬＥＤ素子を配置しておくことが好適である。
【００１９】
静電気やサージ電圧からＬＥＤを有効に保護するためには、筐体内においてアノード、カソード間にダイオードを逆並列に接続しておくことが好ましい。そのダイオードは、特にツェナーダイオードであることが望ましい。
【００２０】
この場合に、ツェナーダイオードを適切に機能させるためには、筐体内にツェナーダイオード台座を介してツェナーダイオードを設置するに際して、ツェナーダイオード台座に、表面に金属を処理した絶縁板を用いることが望ましい。
【００２１】
アノード、カソード及びＬＥＤ台座を筐体内に具備するＬＥＤのアノード及びカソードが基板に設けた配線パターンに接続される場合の好ましいＬＥＤの取付構造としては、前記ＬＥＤ台座と熱的に接続した引き出し端部を前記ＬＥＤの筐体外に備えるとともに、前記基板に配線パターンと独立に放熱パターン若しくは冷却パターンを設け、この放熱パターン若しくは冷却パターンに前記ＬＥＤの引き出し端部を熱的に接続するようにしたものが挙げられる。ここで冷却パターンとは、積極的に冷熱を持ち込む冷却源を一部に接続した放熱パターンを指称している。
【００２２】
ＬＥＤの引き出し端部の電位が不安定とならないようにするためには、基板上に実装されたＬＥＤの前記引き出し端部が前記基板の放熱パターン若しくは冷却パターンに電気的に接続されていることが望ましい。

【００２３】
この場合、配線パターンと放熱パターン若しくは冷却パターンとを好適に併設して放熱を実効あるものにするためには、放熱パターン若しくは冷却パターンを、配線パターンが形成される基板面の裏面に形成しておくことが望ましい。
【００２４】
或いは、アノード、カソード及びＬＥＤ台座を筐体内に具備するＬＥＤの前記アノード及びカソードが基板に設けた配線パターンに接続される場合の他の好ましいＬＥＤの取付構造としては、前記ＬＥＤ台座と熱的に接続した引き出し端部を前記ＬＥＤの筐体外に備えるとともに、前記基板の裏面に放熱部材若しくは冷却部材を密着させて取り付け、この放熱部材若しくは冷却部材に前記ＬＥＤの引き出し端部を直接、又は前記配線パターンと独立に設けた放熱パターン若しくは冷却パターンを介して間接に、熱的に接続するようにしたものが挙げられる。ここで冷却部材とは、積極的に冷熱を持ち込む冷却源を一部に接続した放熱部材を指称している。
【００２５】
放熱効果をより高めるためには、放熱パターン若しくは冷却パターンの線幅を、配線パターンの線幅に対して優位な差があるものにしておくことが効果的である。配線パターンは、インダクタンスや発熱等の観点から所要電流を流すに要する線幅が自ずと定まってくるが、放熱パターンや冷却パターンは通電量と無関係に廃熱効果から線幅が設定されるものである。したがって、優位な差とは、放熱パターンや冷却パターンの線幅が配線パターンにおける許容通電量に対応した基準線幅から明確に画される場合をいう。例えば、配線パターンの線幅が上記基準線幅に設定されているときに、優位な差は、放熱パターンや冷却パターンの線幅が配線パターンの線幅よりも幅広としているものが挙げられる。勿論、線幅は放熱パターンや冷却パターンの全ての部位において幅広である必要はなく、一部に幅狭な部分があっても構わない。例えば、ＬＥＤの取付以外の部分で広くしておいても、そこまで熱を有効に運ぶことができれば同様の効果が奏される。更に言えば、積算したパターン面積を積算したパターン距離で除した平均線幅が配線パターンのそれよりも広いことをもって、優位な差ということもできる。或いは、冷却パターンや放熱パターンにスリットを入れ、スリットによって分離した複数の部分をそれぞれ配線パターンよりも幅狭としたような場合、すなわち、本来１本で済むはずの放熱パターンや冷却パターンがスリットによって見掛け上幅狭とされているような場合には、放熱効果から見たときにスリットを隔てて並走する各部分の線幅の総和が本発明の線幅であると解するものとする。
【００２６】
以上の取付構造において、筐体の電位が不安定とならないようにするためには、やはり筐体とＬＥＤ台座の引き出し端部とを電気的に接続しておいて、アースなどの電位固定をしておくことが望ましい。
【００２７】
また、以上のＬＥＤ及びＬＥＤ取付構造は、発熱量の多い紫外ＬＥＤに適用した場合にその作用効果は顕著となる。紫外ＬＥＤは紫外光による劣化や発熱量が多く、長期信頼性を得るためにキャンタイプのものに使用が限定されるのは前述したところであって、このキャンタイプにおいてショートや放電を招かずに蓄熱を防止することが希求されていたからである。
【発明の効果】
【００２８】
以上説明したように、本発明によれば、当該ＬＥＤを比較的密に配置した場合等にもショートや放電、破損、発火等を有効に回避しつつ内部の蓄熱を効果的に解消することができ、この種のＬＥＤが使用される機器の信頼性、耐久性及び安全性を確実に向上させることが可能となる。
【図面の簡単な説明】
【００２９】
【図１】本発明の一実施形態に係るＬＥＤの外観を概念的に示す斜視図。

【図２】同ＬＥＤの放熱構造を内部構造とともに概念的に示す斜視図。
【図３】同部分断面図。
【図４（ａ）】同平面図。
【図４（ｂ）】同機能説明図。
【図５】同正面図。
【図６】本発明の変形例を示す図。
【図７】本発明の他の変形例を示す図。
【図８（ａ）】図７におけるＶＩＩＩ－ＶＩＩＩ線断面図。
【図８（ｂ）】本発明の上記以外の変形例を示す図。
【図９】ＬＥＤの取付先であるリング型の照明装置を概略的に示す断面図。
【図１０】通電量と基準線幅の関係を示すグラフ。
【図１１】従来のＬＥＤの外観を概念的に示す図。
【図１２】同ＬＥＤのこれまでの放熱構造を内部構造とともに概念的に示す斜視図。
【図１３】同正面図。
【図１４】ＬＥＤの取付先であるリング型の照明装置を概略的に示す断面図。
【発明を実施するための最良の形態】
【００３０】
以下、本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。
【００３１】
この実施形態におけるＬＥＤの取付構造は、図１２に示した反射照明による製品検査用の照明装置１の発光体装着面１ａを構成する基板１００に前記とは若干構造の異なるＬＥＤ３を実装する際に適用されるものである。図９はこの実施形態におけるＬＥＤ３が実装される反射照明による製品検査用の照明装置１を示すもので、基本的に図１２に示したものと同様であるが、空気層に相当する部位に放熱部材Ｘを充填している。この放熱部材Ｘの例としては、シリコン充填物等が挙げられるが、枠材１ｂがアルミニウムである場合には当該枠材１ｂが空気層に略対応する部位をも占めるように構成し、かつＬＥＤ３との間に放熱板を介在させておくこともできる。
【００３２】
この実施形態のＬＥＤ３は、主に紫外ＬＥＤとして好適に用いられるもので、従来例で紹介したと同様のキャンタイプと称されるものであるが、図１～図７に示すように、筐体３１から３本のピンを引き出したいわば３ピン構造をなすものである。すなわち、ＬＥＤ３は、アノードＡ、カソードＫ及びリフレクターＲに周囲を包囲されたＬＥＤ台座３１ｐを筐体３１内に具備し、アノードＡ及びカソードＫの接続端部であるピン(一般にリードと称される)ａ１、ｋ１を、筐体３１を構成する円盤状のベース３１ｂに設定した引き出し位置より外部に引き出し、これらのピンａ１、ｋ１からアノードＡ、カソードＫ間に電圧を印加して筐体３１内に配置したＬＥＤ素子３２のＰＮ層の境界面から発光を得、これをリフレクターＲで反射して、筐体３１のベース３１ｂ上方に設けた透明ないし半透明な透光部３１ｃに導くようにした点は既述のとおりである。リフレクターＲはベース３１ｂの上面に掘り込みにより形成したものである。透光部３１ｃは、ベース３１ｂを封止する位置に設けたレンズ作用のある概略球面体であり、樹脂あるいはガラス製のものである。
【００３３】
樹脂としては、シリコン、コンポジット樹脂（対ＵＶ樹脂）等を用いることが好ましい。
【００３４】
そして、本実施形態は、前記アノードＡのピンａ１と筐体３１のベース３１ｂとの間及び前記カソードＫのピンｋ１と筐体３１のベース３１ｂとの間を絶縁状態に保った上で、前記ＬＥＤ台座３１ｐに熱的に接続した状態で筐体３１外に引き出し端部を引き出して３番目のピンｒ１としている。
【００３５】
具体的には、筐体３１の底面に設定した引き出し位置に貫通孔３１ａ、３１ｋ及び装着

穴３１ｒを設け、アノードＡ及びカソードＫのピンａ１、ｋ１を対応する貫通孔３１ａ、３１ｋに絶縁状態で貫通させるとともに、ＬＥＤ台座３１ｐから引き出したピンｒ１を対応する装着穴３１ｒに直接接触させ或いは熱伝導率の良好な放熱性エラストマー（例えば、放熱性シリコーンゴム、放熱性樹脂）等を介し間接的に接触させて台座３１ｐと熱的及び電気的に接続している。勿論、筐体３１のベース３１ｂは導電性及び伝熱性に優れた素材からなるものである。

【００３６】

ピンｒ１はリフレクターＲの中心に位置するＬＥＤ台座３１ｐの略直下にあり、且つこのピンｒ１の引き出し位置は円盤状をなすベース３１ｂの中心に位置する。筐体３１のベース３１ｂに被せられる投光部３１ｃはその頂上部に概略球面の中心３１ｃｘを有し、前記ピンｒ１の引き出し位置はその投光部３１ｃの中心３１ｃｘの略真下に位置する。また、アノードＡ及びカソードＫのピンａ１、ｋ１は、ＬＥＤ台座３１ｐと熱的に接続されたピンｒ１の両側に位置づけられ、これらのピンａ１、ｋ１、ｒ１は略一列に整列した位置関係にある。

【００３７】

ピンｒ１は筐体３１とともに導電性及び伝熱性に優れた素材から構成される。アノードＡ及びカソードＫのピンａ１、ｋ１と、各々対応する筐体３１の引き出し位置に設けた貫通孔３１ａ、３１ｋとの間は、絶縁状態を保つためにガラスやシリコンゴム等の絶縁素材ｚが詰められている。ＬＥＤ素子３２とＬＥＤ台座３１ｐとの間は、エポキシ樹脂やイミド系樹脂、アルミナや窒化アルミなどの熱伝導率の良好な絶縁層３３が介在している。図５において符号３４ａ、３４ｋで示すものは導線（ボンディングワイヤ）である。

【００３８】

また、図４（ａ）に示すように、筐体３１内においてアノードＡ、カソードＫ間にツェナーダイオードＺＤを逆並列に接続している。同図（ｂ）はその回路図であり、ＬＥＤ単体でその特性を損なうことなく静電気やサージ電圧に対する自衛能力を付与している。このツェナーダイオードＺＤは、筐体３１内にツェナーダイオード台座３１ｚを介して配置され、このツェナーダイオード台座３１ｚに表面に金属を処理した絶縁板が用いてある。

【００３９】

一方、本実施形態に係るＬＥＤ３の接続先となる図５のパターン基板１００は、図９の発光体装着面１ａとして使用されるもので、銅等をマスキング処理して２つの極性に対応した一対の配線パターン１０１、１０２を形成しており、かつこれらの配線パターン１０１、１０２に加え、これとは別途独立に（つまり交わらずに）ポリイミドなどをマスキング処理した放熱パターン１０３を設けている。この放熱パターン１０３は、その線幅が、配線パターン１０１、１０２の線幅に対して優位な差を有するものにしている。配線パターン１０１、１０２は、インダクタンスや発熱等の観点から線幅と許容通電量との関係が自ずと定まってくるが、放熱パターン１０３は通電量と無関係に廃熱効果から線幅が設定される。したがって、優位な差とは、放熱パターン１０３の線幅が配線パターン１０１、１０２における許容通電量に対応した基準線幅から明確に画される場合をいう。例えば、許容通電量を１Ａとすると、配線パターンの材料が銅、厚みが３０ミクロンのときに基準線幅は１ｍｍであり、通電量が増減すればそれに比例して基準線幅が増減する。或いは図１０に別異の許容通電量と基準線幅の関係を例示する。同図は、配線パターンの材料が銅箔、厚さが１０５μｍである場合に、横軸に基準線幅、縦軸に通電量をとって、温度ごとに通電量と基準線幅との関係を示したグラフである。放熱パターン１０３は同グラフの関係に依存せずに放熱効果から線幅を定めるため、基板面に極力有効な放熱面積を確保しようとしたとき、これよりも太い線幅となる。そして、これらの差異は、放熱パターン１０３を配線パターン１０１、１０２に対し外観上識別容易なものにするため、ＬＥＤの取付ミスを防ぐ観点等からも有用な差となる。符号１０４で示すものは基板表面を覆うエポキシ樹脂やイミド系樹脂などの絶縁被膜である。

【００４０】

そして、前記配線パターン１０１、１０２にそれぞれアノードＡ及びカソードＫの各ピ

ンａ１、ｋ１を接続し、放熱パターン１０３にＬＥＤ台座３１ｐと熱的に接続されたピンｒ１を接続している。

【００４１】

以上のように、本実施形態のＬＥＤ３は、アノードＡのピンａ１と筐体３１との間及びカソードＫのピンｋ１と筐体３１との間をともに絶縁状態に保った上で、ＬＥＤ台座３１ｐと熱的に接続したピンｒ１を筐体３１外に備えたものである。

【００４２】

したがって、本構造のＬＥＤ３は、主たる蓄熱部位であるＬＥＤ台座３１ｐに存する熱を図５中矢印で示すようにピンｒ１を介して筐体３１外に有効に持ち出すことができる。しかも、このようなピンｒ１を引き出しておけば、図示のように放熱パターン１０３など適宜部位に熱を逃がす構成も併用し得るので、スペース的な制約を受けにくい部位を放熱部位として選定することで、より十分な放熱面積を確保することが可能となる。

【００４３】

そして、筐体３１はアノードＡともカソードＫとも電気的に縁が切れているので、ＬＥＤ３を密に配置して図９の照明装置１を構成したとしても、隣接するＬＥＤ３の筐体３１、３１間や筐体３１とピンａ１、ｋ１等との間でショートや放電の原因となる電位差が生じること等を有効に回避して、ＬＥＤ３の保護の実効を図り、照明装置１の信頼性を有効に高めることが可能となる。

【００４４】

特に、筐体３１とピンｒ１とが電気的に接続してあるので、ピンｒ１を利用して筐体３１を積極的に電位固定することができ、放電等を回避できる望ましいレベルに筐体３１の電位を確実に保持することで本発明の実効を図ることができる。また、ピンｒ１の引き出し位置を、ＬＥＤ台座３１ｐの略真下に設定しており、この部位はＬＥＤ台座３１ｐに最も近く熱抵抗の小さい部位であるため、熱伝導が良好となって熱の汲み出しが効果的に行なわれることが期待できる。

【００４５】

とりわけ、ピンｒ１の引き出し位置を、ＬＥＤ台座３１ｐとともに筐体３１に付帯される透光部３１ｃの中心３１ｃｘに略合致する部位に設定しているので、ＬＥＤ３からの発光を投光部３１ｃに効率よく導き、発光した光が熱に換わることを極力回避すると同時に、発生した熱の持ち出しがより効率良く行なわれることを期待することができる。

【００４６】

なお、ピンｒ１の引き出し位置を、アノードＡ及びカソードＫの各ピンａ１、ｋ１の引き出し位置とともに略一列に配列しているため、取付先が図９に示した円錐面のような３次元的に湾曲している場所であっても、その円錐の母線方向が配列方向となるようにこのＬＥＤ３を取り付ければ湾曲による影響を受けないので、３ピン構造に起因して取付状態が劣悪となることも有効に回避することが可能となる。

【００４７】

そして、ＬＥＤ台座３１ｐ上に電気的に絶縁した状態でＬＥＤ素子３２を配置しているので、ＬＥＤ台座３１ｐを介してピンｒ１にアノードＡやカソードＫから影響が及ぶことを確実に防止することができる。

【００４８】

ところで、本実施形態は、筐体３１内においてアノードＡ、カソードＫ間にツェナーダイオードＺＤが逆並列に接続してあり、ＬＥＤ３が自ら静電気やサージ電圧に対して自身を保護する効果が奏される。このツェナーダイオードＺＤは、ツェナーダイオード台座３１ｚを介して筐体３１内に設置されるものであるが、そのツェナーダイオード台座３１ｚに、表面に金属を処理した絶縁板を用いているため、アノードＡやカソードＫの影響によってダイオードの特性が変化すること等を的確に防止して上記効果の実効を図ることができる。勿論、ツェナーダイオードに代えて通常のダイオードを用いても、これらに準じた効果を奏することができる。

【００４９】

一方、このようなＬＥＤ３の取り付けには、アノードＡ及びカソードＫを接続する基板１００が通常必須である点に着目し、本実施形態はこの基板１００に配線パターン１０１、１０２と独立に放熱パターン１０３を施してＬＥＤ３を接続するようにしているため、別途新たに放熱用の部材を持ち込まずとも既存部品である基板１００を有効活用しかつ簡単なパターン形成工程によって放熱領域を有効に構成することができる。そして、この放熱パターン１０３に複数個のＬＥＤ３を接続することで、何れのＬＥＤ３からも均等な熱拡散を期待することができるようになる。特に、放熱パターン１０３は配線パターン１０１、１０２と異なり、有効な放熱面積を確保できれば途中で寸断されて全体として繋がってなくともよいため、配線パターン１０１、１０２に比べれば遥かに設計やマスキング処理等のし易いものとなる。

【００５０】

さらにまた、放熱パターン１０３の線幅を、配線パターン１０１、１０２の線幅よりも幅広にして優位な差を設けているため、放熱パターン１０３において十分な放熱面積を確保して、一層効果的な熱の汲み出しを行なうことが可能となる。

【００５１】

従来より、この照明装置１に見られるような３次元的広がりのある基板面にＬＥＤ３を密集配置する場合は放熱構造を採用することが難しいと考えられていたため、本発明を適用することによりもたらされる効果は極めて大きいものである。また、以上のＬＥＤ３及びその取付構造は、発熱量の多い紫外ＬＥＤとして、或いは発熱量の多い紫外ＬＥＤに適用する際の取付構造として用いる場合の作用効果は極めて顕著なものとなる。

【００５２】

なお、各部の具体的な構成は、上述した実施形態のみに限定されるものではない。例えば、筐体の少なくとも一部をＬＥＤ台座３１ｐの引き出し端部であるピンｒ１とともに絶縁素材により構成してもよい。このようにすれば、高い熱伝導特性をもつ金属を筐体に直接接触させて放熱させること等も可能となる。また、図６に示すように、放熱パターン１０３を、配線パターン１０１、１０２が形成される基板面１００ａの裏面１００ｂに形成しておくことも有効である。このようにすれば、配線パターン１０１、１０２と放熱パターン１０３の間で面の取り合いを防ぎ、放熱面積を十分に確保して放熱を実効あるものにすることができる。

【００５３】

また、図７に示すように、放熱領域として、基板１００の裏面に放熱部材４０を密着させて取り付け、この放熱部材４０にピンｒ１を接続してもよい。例えば、基板１００の裏面１００ｂを絶縁部材で被覆する必要がある場合等には、この絶縁部材を前記放熱部材４０として利用することで有効な放熱構造を簡単に実現することができる。図において符号１０３で示すものは放熱パターンであり、符号１０１、１０２で示すものは配線パターンである。

【００５４】

ところで、図７の例では、放熱部材４０はアルミ製の基材４００上に配置されている。そこで、その基材４００をヒートシンクとし、この基材４００にフィン等の放熱構造４００ｘを採用すれば、放熱部材４０から基材４００に伝わる熱を効率良く逃がすことが可能となる。

【００５５】

勿論、放熱構造４００ｘに代え、或いはこれと併用して、基材４００内に図示のようなウォータジャケットを設けて冷却構造４００ｙを構成することも有効である。この場合の放熱部材４０は冷却源を備えるため、放熱部材というよりもむしろ本発明で言うところの冷却部材に相当することとなる。勿論、上記放熱パターン１０３に冷却源を接続して本発明の冷却パターンとして機能させてもよいのは言うまでもない。

【００５６】

或いは、基板上に実装されたＬＥＤ３の引き出し端部であるピンｒ１を前記基板の放熱パターン１０３やこれに冷却源を加えた冷却パターンに電気的に接続して電位固定を図る

ことも有効な構成となる。さらにまた、ＬＥＤ３の引き出し端部であるピンｒ１は、放熱パターンや冷却パターンを介して放熱部材や冷却部材に接続するようにしても構わない。

【００５７】

更に、電位固定に影響がなければ、ピンｒ１を放熱部材４０を貫通して直接ヒートシンクである基材４００に接続するような構造も可能である。

【００５８】

図８（ａ）は、複数のＬＥＤ３が縦横にくまなく配置されている場合の図７中ＶＩＩＩ－ＶＩＩＩ線に対応する拡大断面図である。この図に示すように、各ＬＥＤ３のピンｒ１が接続されている放熱パターン１０３は相互に連なっており、かつこの放熱パターン１０３は、各ＬＥＤ３の少なくともアノードＡ及びカソードＫのピンａ１、ｋ１が基板１００を貫通する部位を避けて形成されている。したがって、ＬＥＤ３が縦横に多数配列されている状態においては、放熱パターン１０３は図示のように格子或いはこれに類する模様を呈し、アノードＡ及びカソードＫのピンａ１、ｋ１が基板１００を貫通する部位は放熱パターン１０３と縁の切れた島状態となって全体の中で斑点或いはこれに類する模様を呈することとなっている。放熱パターン１０３は、許される限り基板１００の使用可能な表面積を利用して放熱面積を確保してあり、その線幅が配線パターン１０１、１０２の線幅よりも幅広となっていることが図より明らかとなる。勿論、これらは冷却パターンを構成した場合にも全く同様に言えることである。

【００５９】

また、上記実施形態では、ピンｒ１の引き出し位置をアノードＡ及びカソードＫの各ピンａ１、ｋ１の引き出し位置とともに略一列に配列したが、本発明の基本的な作用効果が奏される範囲において取付強度を高めるために、図８（ｂ）に示すように、ピンｒ１、ａ１、ｋ１を互いに平面視三角形をなす関係で配置することを妨げるものではない。

【００６０】

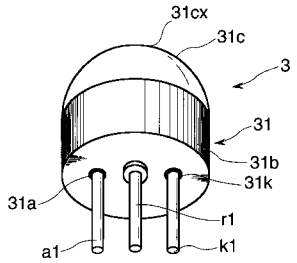
その他、本発明をセグメントその他の各種ＬＥＤアレーに適用するなど、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

【産業上の利用可能性】

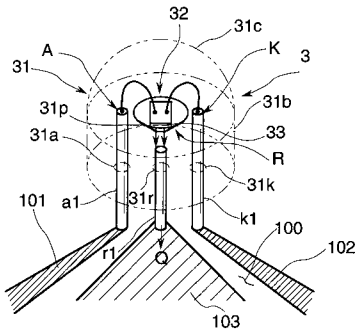
【００６１】

上述したように、本発明によれば、当該ＬＥＤを比較的密に配置した場合等にもショートや放電、破損、発火等を有効に回避しつつ内部の蓄熱を効果的に解消することができ、この種のＬＥＤが使用される機器の信頼性、耐久性及び安全性を確実に向上させることが可能となる。

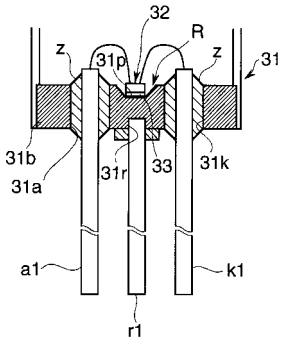
【図１】



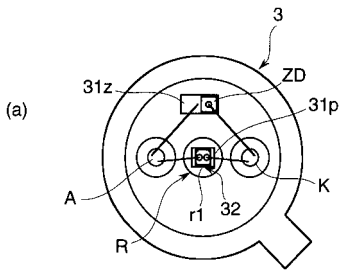
【図２】



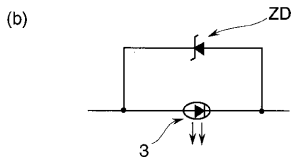
【図３】



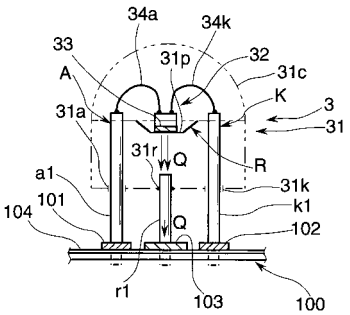
【図４（ａ）】



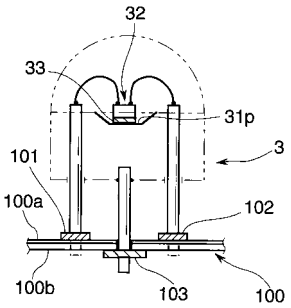
【図４（ｂ）】



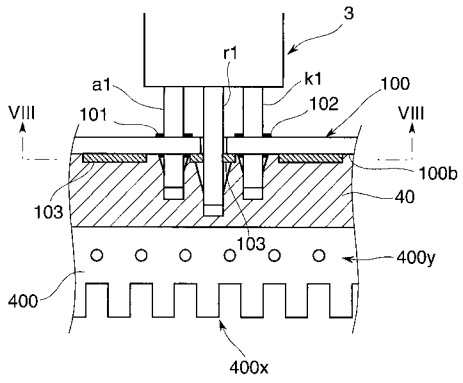
【図５】



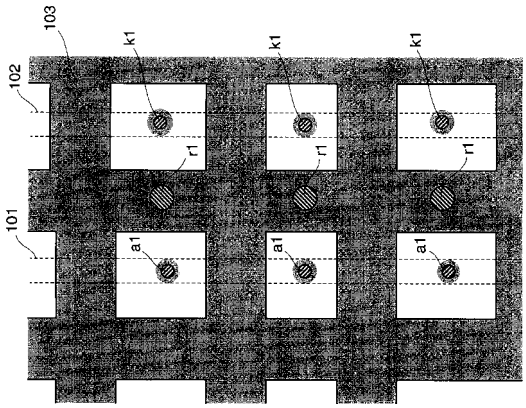
【図６】



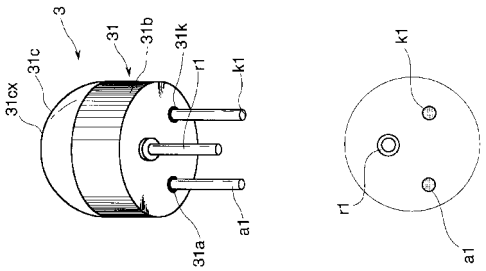
【図７】



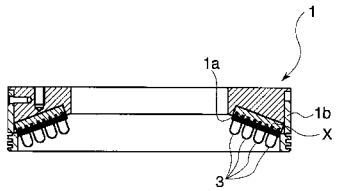
【図８（ａ）】



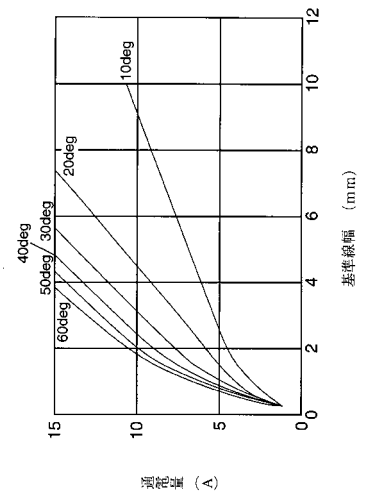
【図８（ｂ）】



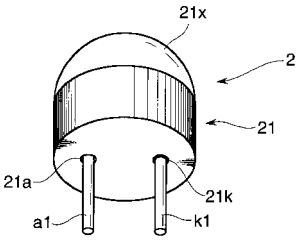
【図９】



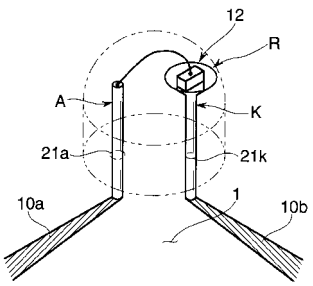
【図１０】



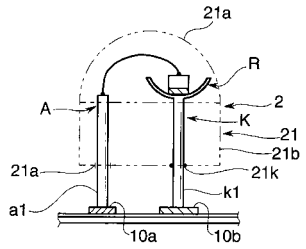
【図１１】



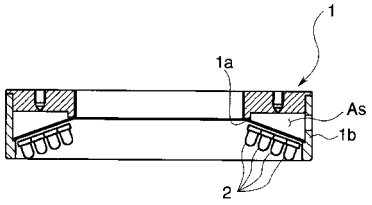
【図１２】



【図１３】



【図１４】



フロントページの続き

(72)発明者　米田　賢治
京都府京都市上京区烏丸通下立売上ル桜鶴円町３７４番地　シーシーエス株式会社内
(72)発明者　増村　茂樹
京都府京都市上京区烏丸通下立売上ル桜鶴円町３７４番地　シーシーエス株式会社内
(72)発明者　柏原　秀明
京都府京都市上京区烏丸通下立売上ル桜鶴円町３７４番地　シーシーエス株式会社内

審査官　吉野　三寛

(56)参考文献　特開２００１－０７７４２７（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１８８４１８（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３５９４０３（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－３１２０３３（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２５２３７２（ＪＰ，Ａ）
実開平０４－０５９１６８（ＪＰ，Ｕ）
特開２００１－０４４５１７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01L　33/00-33/64