

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-253284

(P2012-253284A)

(43) 公開日 平成24年12月20日(2012.12.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 33/62 (2010.01)	H 0 1 L 33/00 4 4 O	3 K 0 1 3
F 2 1 V 19/00 (2006.01)	F 2 1 V 19/00 1 7 O	5 F 0 4 1
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-126646 (P2011-126646)	(71) 出願人	000002059
(22) 出願日	平成23年6月6日 (2011.6.6)		シンフォニアテクノロジー株式会社
		(74) 代理人	100137486
			弁理士 大西 雅直
		(74) 代理人	100155309
			弁理士 坪内 哲也
		(72) 発明者	齊藤 伸浩
			東京都港区芝大門一丁目1番30号 シン
			フォニアテクノロジー株式会社内
		Fターム(参考)	3K013 AA01 AA06 BA01 CA05 CA16
			5F041 AA33 AA47 DA73 DA77 DC04
			DC07 DC23

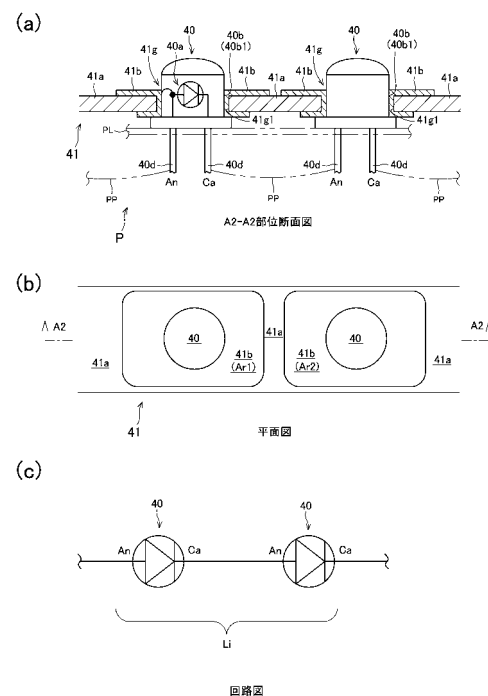
(54) 【発明の名称】 LED照明装置

(57) 【要約】

【課題】省スペース化やコストの低減を図りつつ放熱効率を向上させるとともに、光学的な検出装置に適した発光制御を簡易に実現可能なLED照明装置を提供する。

【解決手段】LED発光部40aを筒状金属ケース40bで封止し且つLED発光部40aのアノードAnが筒状金属ケース40bに導通したキャンタイプ(LED)40と、絶縁性板状部41a及び前記絶縁性板状部41aの一部を被覆する導電性部材41bを含みLED40を複数設置するための基板41とを備え、導電性部材41bは、LED40を構成する筒状金属ケース40bに接触する位置に設けられると共に、LED40を二つ以上電気的に直列接続して列Liを形成する場合に、導電性部材41bを複数の領域Ar1, Ar2に区分して、一つの列Liにおける複数のLED40を構成する筒状金属ケース40bに電気的に接続される領域Ar1, Ar2同士を電気的に絶縁させている。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ＬＥＤ発光部を筒状金属ケースで封止し且つ前記ＬＥＤ発光部のアノード又はカソードのいずれか一方が前記筒状金属ケースに導通したキャンタイプのＬＥＤと、

絶縁性板状部及び前記絶縁性板状部の一部を被覆する導電性部材を含み複数の前記ＬＥＤを設置するための基板とを備え、

前記導電性部材は、前記ＬＥＤを構成する前記筒状金属ケースに接触する位置に設けられると共に、前記ＬＥＤを二つ以上電氣的に直列接続して列を形成する場合に、前記導電性部材を複数の領域に区分して、一つの列における複数のＬＥＤを構成する筒状金属ケースに電氣的に接続される領域同士を電氣的に絶縁させていることを特徴とするＬＥＤ照明装置。

10

【請求項 2】

前記絶縁性板状部には、前記筒状金属ケースに対応する形状の貫通孔が形成されていると共に、前記導電性部材が前記絶縁性板状部の表面から前記貫通孔の内周面に亘り配置されており、前記貫通孔に挿入された前記筒状金属ケースの外周面と前記導電性部材とが前記貫通孔内において直接的又は間接的に面接触している請求項 1 に記載のＬＥＤ照明装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

20

本発明は、ＬＥＤを複数搭載したＬＥＤ照明装置に係り、特にＬＥＤの放熱を適正化したＬＥＤ照明装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、通電により発光するＬＥＤ（発光ダイオード）を用いたＬＥＤ照明装置が、電光掲示板といった発光ディスプレイ装置など、種々の用途に対して適用されている。このようなＬＥＤ照明装置を、白熱電球や蛍光灯等の光源に代わる照明器具として用いる場合には、ＬＥＤ発光部で生じる熱が過大となるため、放熱設計を考慮する必要がある。

【0003】

例えば特許文献 1、2 には、ＬＥＤのリード部（リードピン）を基板上の配線パターン（電路）に接続し、リード部及び配線パターン（電路）をＬＥＤの熱を放熱するための放熱経路として利用したＬＥＤ照明装置が開示されている。

30

【0004】

その他の放熱手段として例えば特許文献 3 には、ＬＥＤを実装した基板を、高熱伝導率の筒状体の底部にシリコン樹脂を介して取り付け、放熱手段として筒状体をＬＥＤ毎に設置したＬＥＤ照明装置が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

40

【特許文献 1】特開 2001 - 284652 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 284659 号公報

【特許文献 3】特開 2006 - 244726 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

ところで、真空環境下に光源部及び光センサを設け、光源部から計測対象物に向けて投光し、その反射光を光センサで検出する光学的な検出装置を構成するにあたり、上記ＬＥＤ照明装置を真空環境下に設置する光源部として用いる場合には、高い信頼性がＬＥＤに要求されるため、ＬＥＤ発光部を樹脂で封止したモールドタイプのＬＥＤではなく、ＬＥＤ発光部を筒状金属ケースで封止したキャンタイプのＬＥＤを用いる必要がある。キャン

50

タイプのＬＥＤは、ＬＥＤ発光部のアノード又はカソードのいずれか一方が筒状金属ケースに導通しているので、不意な短絡を招来しないように回路設計を考慮する必要がある。

【０００７】

さらに、真空環境では空気の対流が大気圧環境に比べて極端に少ない又は無いため、より一層放熱効率を向上させることが要求される。例えば、上記特許文献１，２のようにＬＥＤのリード線を放熱経路としても、リード線では点接触又は線接触しかできず、放熱に限度があるので、特許文献３のようにリード部とは別の放熱経路として金属板等の放熱手段を基板とは別体に設けることが一つの有効な手段として考えられる。しかし、この場合には、装置の大形化やコストアップを招来してしまう。

【０００８】

10

さらにまた、ＬＥＤ照明装置で光学的な検出装置の一部を構成する場合には、複数のＬＥＤを均一に発光させなければならないという特有の要求がある。ＬＥＤの接続態様は、蛍光灯等の照明器具としての用途においては、複数のＬＥＤを電氣的に並列接続するのが通例である（特許文献１参照）。しかし、電流に応じて発光量が決まるため、光学的な検出装置としての用途においては、並列接続では各ＬＥＤの光量を均一に揃えるために、並列回路毎に電流制御回路を設ける必要があり、コストアップを招来するうえ、制御回路によって消費電力も増大してしまう。よって、可能な限りＬＥＤを電氣的に直列接続することが好ましい。しかし、上述した放熱手段は同時に導電性を有することが多いので、直列接続を妨げないように放熱手段の配置を考慮する必要がある。

【０００９】

20

本発明は、このような課題に着目してなされたものであって、その目的は、省スペース化やコストの低減を図りつつ放熱効率を向上させるとともに、光学的な検出装置に適した発光制御を簡易に実現可能なＬＥＤ照明装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

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。

【００１１】

すなわち、本発明に係るＬＥＤ照明装置は、ＬＥＤ発光部を筒状金属ケースで封止し且つ前記ＬＥＤ発光部のアノード又はカソードのいずれか一方が前記筒状金属ケースに導通したキャンタイプのＬＥＤと、絶縁性板状部及び前記絶縁性板状部の一部を被覆する導電性部材を含み複数の前記ＬＥＤを設置するための基板とを備え、前記導電性部材は、前記ＬＥＤを構成する前記筒状金属ケースに接触する位置に設けられると共に、前記ＬＥＤを二つ以上電氣的に直列接続して列を形成する場合に、前記導電性部材を複数の領域に区分して、一つの列における複数のＬＥＤを構成する筒状金属ケースに電氣的に接続される領域同士を電氣的に絶縁させていることを特徴とする。

30

【００１２】

このように、ＬＥＤ発光部のアノード又はカソードのいずれか一方が筒状金属ケースに導通したキャンタイプのＬＥＤを用いる場合において、ＬＥＤを設置するための基板を構成する導電性部材がＬＥＤを構成する筒状金属ケースに接触する位置に設けられているので、ＬＥＤ発光部で生じた熱を放熱するにあたり、リードピンといった従来の放熱経路だけでなく、筒状金属ケースを新たな放熱経路として利用でき、放熱効率を向上させることが可能となる。特に、ＬＥＤに蓄熱しやすい真空環境又は低圧力環境下において効果的である。しかも、基板を構成する絶縁性板状部の一部を被覆する導電性部材を放熱手段として利用するので、別途に金属板等の放熱手段を設置する場合に比べて省スペース化やコストの低減を図ることも可能となる。

40

【００１３】

さらに、ＬＥＤを二つ以上電氣的に直列接続して列を形成する場合に、各ＬＥＤの筒状金属ケースを共通の導電性部材に接続すると、直列接続回路の一部が短絡して使用不能となるものの、本発明では、導電性部材を複数の領域に区分して、一つの列における複数のＬＥＤを構成する筒状金属ケースに電氣的に接続される領域同士を電氣的に絶縁させてい

50

るので、筒状金属ケースに導電性部材を接触させても複数のＬＥＤの直列接続を阻害せず、均一な光量を得る発光制御を簡易な電流制御を通じて実現することが可能となる。

【００１４】

放熱効率を向上させると共に、製造コストを低減するためには、前記絶縁性板状部には、前記筒状金属ケースに対応する形状の貫通孔が形成されていると共に、前記導電性部材が前記絶縁性板状部の表面から前記貫通孔の内周面に亘り配置されており、前記貫通孔に挿入された前記筒状金属ケースの外周面と前記導電性部材とが前記貫通孔内において直接的又は間接的に面接触していることが好ましい。

【発明の効果】

【００１５】

本発明は、以上説明したように、キャンタイプのＬＥＤにおけるアノード又はカソードのいずれか一方と導通した筒状金属ケースと、基板を構成する導電性部材とを接触させているので、筒状金属ケースを新たな放熱経路として利用でき、放熱効率を向上させることが可能となる。この際、基板を構成する導電性部材を放熱手段として利用するので、基板とは別体の放熱手段を設置する場合に比して省スペース化やコストの低減を図ることも可能となる。

【００１６】

さらに、ＬＥＤを二つ以上電氣的に直列接続して列を形成するにあたり、導電性部材を複数の領域に区分し、一つの列における複数のＬＥＤの筒状金属ケースにそれぞれ電氣的に接続される領域同士を電氣的に絶縁させることにより、直列接続を妨げないように導電性部材を配置しているので、均一な光量を得る発光制御を簡易な電流制御を通じて実現可能となる。

【００１７】

したがって、光学的な検出装置に適し且つ製品品質を向上させたＬＥＤ照明装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００１８】

【図１】本発明の一実施形態に係るＬＥＤ照明装置及びこれが適用される粉体供給装置を模式的に示す構成図。

【図２】トラフの構造を模式的に示す図。

【図３】ＬＥＤ照明装置を模式的に示す構成図。

【図４】基板及び基板に実装されたＬＥＤを模式的に示す構成図。

【図５】本発明の他の実施形態に係るＬＥＤ照明装置における基板及び基板に実装されたＬＥＤを模式的に示す構成図。

【図６】本発明の上記以外の実施形態に係るＬＥＤ照明装置における基板及び基板に実装されたＬＥＤを模式的に示す構成図。

【図７】本発明の上記以外の実施形態に係るＬＥＤ照明装置における基板及び基板に実装されたＬＥＤを模式的に示す構成図。

【発明を実施するための形態】

【００１９】

以下、本発明の一実施形態に係るＬＥＤ照明装置４を、図面を参照して説明する。

【００２０】

ＬＥＤ照明装置４は、図１に示すように、ＬＥＤ（発光ダイオード）４０を有し、ＬＥＤ４０に通電することによりＬＥＤ４０を発光させて、所定（所望）の方向に投光する装置である。

【００２１】

本実施形態のＬＥＤ照明装置４は、図１に示すように、粉体供給装置ＤＤに適用されている。この粉体供給装置ＤＤは、図１及び図２に示すように、供給対象物としての粉体ｐｗを貯蔵するためのホッパ１と、ホッパ１から重力により粉体ｐｗの供給を受けて粉体ｐｗを搬送するためのトラフ２と、トラフ２に振動を加振する加振手段としての電磁駆動部

10

20

30

40

50

3 とを備え、加振手段たる電磁駆動部 3 でトラフ 2 を振動させることにより、トラフ 2 の搬送面 20 上にある粉体 p w を所定の搬送方向 X に沿って移動させ、トラフ 2 の下流端 2 a から落下させて供給先に供給する。

【0022】

また、粉体供給装置 D D は、単位時間あたりに所望量の粉体 p w を供給すべく、トラフ 2 の下流端 2 a から落下する粉体 p w に対して投光する L E D 照明装置 4 と、L E D 照明装置 4 から照射され粉体 p w で反射した光を受光するフォトダイオード等を用いた光センサ 5 0 と、光センサ 5 0 の受光量に基づき下流端 2 a から落下した粉体 p w の量を検出する流量検出部 5 1 と、流量検出部 5 1 で検出した流量に応じた粉体 p w の供給速度が得られるように電磁駆動部 3 (加振手段) で加振する振動を制御する振動制御部 5 2 とを有する。

10

【0023】

さらに、粉体供給装置 D D は、例えば粉体 p w が空気中の酸素によって酸化してしまう場合において、その粉体 p w の酸化を防止するために、少なくともホッパ 1、トラフ 2 及び L E D 照明装置 4 を収容する収容容器 6 が設けられている。この収容容器 6 は、図 1 に示すように、収容容器 6 内の収納空間 S P を真空環境又は減圧環境にするための真空ポンプ 6 2 と、収容容器 6 内を窒素などの不活性ガスでパージするためのパージユニット 6 3 とを接続可能に構成されている。本実施形態では、収容容器 6 内は、窒素パージを行い且つ減圧して、窒素などの不活性ガスを充填した減圧環境に設定されている。その真空度としての圧力は、8 ~ 10 torr (トル) に設定されている。

20

【0024】

流量検出部 5 1 は、図 1 に示すように、収容容器 6 外に設けられた、図示しない C P U、メモリ及びインターフェイスを具備するマイクロコンピュータユニットにより構成される制御部 C o (コントローラともいう) で実現されるもので、粉体 p w の供給量と受光量との関係がほぼリニアな関係であることを利用して、光センサ 5 0 で検出された単位時間あたりの受光量に基づき下流端 2 a から落下した粉体 p w の量を検出する。なお、粉体 p w の供給量と受光量との関係はほぼリニアな関係であるが、圧力に応じてその勾配が変化する。振動制御部 5 2 も同様に制御部 C o で実現される。

【0025】

トラフ 2 は、図 2 に示すように、平面視ほぼ矩形状をなすと共に、その長手方向に直交する横断面が上向きコの字状をなしており、その長手方向の一方向を所定の搬送方向 X として、所定の搬送方向 X に沿って粉体 p w を搬送するための搬送面 20 が設定されている。トラフ 2 は、図 1 に示すように、支持手段 8 によってベース 8 0 に対して可動に支持されており、トラフ 2、電磁駆動部 3 及び支持手段 8 によって粉体 p w を振動で供給するリニアフィード L F が構成されている。なお、図 1 に示すように、トラフ 2 の下流端 2 a の下方には、落下した粉体 p w を受けて供給先に案内するための漏斗状をなす回収部 7 が設けられている。図 1 及び図 2 に示すように、搬送面 20 のうちホッパ 1 から粉体 p w が供給される部位の下流側 X 1 には、所定の搬送方向 X に直交する方向に沿って搬送面 20 から起立する突状をなし、ホッパ 1 から供給されトラフ 2 の振動によって下流端 2 a に向かう粉体 p w の一部を塞ぎ止める堰部 9 が設けられている。

30

40

【0026】

L E D 照明装置 4 及び光センサ 5 0 は、図 1 に示すように、トラフ 2 の下方に位置するようにブラケット 8 1 等を介してベース 8 0 に取り付けられている。L E D 照明装置 4 による光の投光方向は、斜め上を向くように設定されており、投光先には、光の反射を防止するための反射防止板 7 1 が鉛直方向に延びて上記回収部 7 を足場として設けられている。なお、反射防止板 7 1 は、回収部 7 の役割も担っている。

【0027】

L E D 照明装置 4 は、図 3 (a) 及び図 3 (b) に示すように、通電により発光する L E D 4 0 と、この L E D 4 0 を実装した基板 4 1 と、基板 4 1 を取り付けための固定支持部 4 2 と、L E D 4 0 を駆動するための図示しない駆動回路とを有する。L E D 照明装

50

置 4 は、図 3 に示すように、粉体 p w が、搬送面 2 0 の下流端 2 a のいずれの部位から落下しても、光の照射を可能とするために、L E D 4 0 をトラフ 2 の幅方向 Z (搬送方向 X に直交する方向) に沿って複数配置している。これに合わせて光センサ 5 0 もトラフ 2 の幅方向 Z に沿って複数配置してある。これら複数の光センサ 5 0 ・ 5 0 は、受光漏れを無くすべく、各々の受光面の一部を鉛直方向 Y に重合させて、トラフ 2 の幅方向 Z に沿って千鳥状に配置している。

【 0 0 2 8 】

具体的には、L E D 4 0 は、図 3 (c) に模式的に示すように、L E D 発光部 4 0 a を筒状金属ケース 4 0 b 及びレンズ 4 0 c で封止した所謂キャンタイプ L E D と呼ばれるもので、内部の L E D 発光部 4 0 a から対をなす金属線のリードピン 4 0 d ・ 4 0 d が延びており、リード部とも呼ばれるリードピン 4 0 d ・ 4 0 d が L E D 発光部 4 0 a のアノード A n 及びカソード C a にそれぞれ接続されている一般的なものである。本実施形態では、L E D 4 0 を設置する環境が真空環境であるため信頼性の高いキャンタイプ L E D を用いているが、過酷な環境でなければ、用途に応じて、L E D 発光部を樹脂で封止した所謂モールドタイプ L E D を選択してもよい。なお、本実施形態では、アノード A n と筒状金属ケース 4 0 b が導通して、両者は電氣的に接続され且つ熱伝導可能に接続されている。

10

【 0 0 2 9 】

基板 4 1 は、図 3 (b)、図 4 (a) 及び図 4 (b) に示すように、ガラスエポキシ基板等を用いた絶縁性板状部 4 1 a と、この絶縁性板状部 4 1 a の一部を被覆する導電性部材 4 1 b で形成された配線部 4 1 b (配線パターンや電極パターンとも呼ばれる) とを含む所謂プリント基板である。配線部 4 1 b はエッチングにより形成される。本実施形態の基板 4 1 は、図 3 (a) 及び図 3 (b) に示すように、複数の L E D 4 0 をトラフ 2 の幅方向 Z に沿って配置すべく、トラフ 2 の幅方向 Z に沿って長尺な略矩形状をなしている。基板 4 1 は、短手方向のいずれか一方側の一端 4 1 c 側に、基板 4 1 を取り付けるための取付孔 4 1 h が二箇所形成されている共に、短手方向の他方側である他端 4 1 d 側に配線部 4 1 b が形成され、この他端 4 1 d 側に複数の L E D 4 0 が長手方向 (トラフ 2 の幅方向 Z) に沿った一列を形成するように配置されている。

20

【 0 0 3 0 】

図 4 (a) 及び図 4 (b) に具体的に示すように、平面視略矩形状の絶縁性板状部 4 1 a には、L E D 4 0 の筒状金属ケースに対応する形状をなすスルーホールとも呼ばれる貫通孔 4 1 g が形成されている。導電性部材 4 1 b は、絶縁性板状部 4 1 a の板厚方向両側にある基板表面から貫通孔 4 1 g の内周面 4 1 g 1 に亘って配置されている。L E D 4 0 は、筒状金属ケース 4 0 b が貫通孔 4 1 g に挿入され、熱伝導性を有する図示しない接着剤によって基板 4 1 に接着されている。すなわち、貫通孔 4 1 g に挿入された筒状金属ケース 4 0 b の外周面 4 0 b 1 と導電性部材 4 1 b とが貫通孔 4 1 g 内において間接的に面接触している。勿論、貫通孔 4 1 g に筒状金属ケース 4 0 b をただ単に嵌め込むことにより、筒状金属ケース 4 0 b の外周面 4 0 b 1 と導電性部材 4 1 b とが貫通孔 4 1 g 内において直接的に面接触するようにしてもよい。また、これらを半田付けしてもよい。

30

【 0 0 3 1 】

本実施形態では、図 4 (c) に回路図を示すように、二以上の L E D を電氣的に直列接続して列 L i を形成するため、図 4 (a) に想像線で示すように、各々の L E D 4 0 を配線する配線手段 P を設けている。この配線手段 P は、例えば導線 P P による空中配線や配線用基板 P L による配線が挙げられる。そして、この直列接続回路の一部が短絡しないように、図 4 (b) に示すように、導電性部材 4 1 b を複数の領域 A r 1 , A r 2 に区分し、一つの列 L i において複数の L E D 4 0 ・ 4 0 を構成する筒状金属ケース 4 0 b に電氣的に接続される領域 A r 1 , A r 2 同士を電氣的に絶縁させている。具体的には、これら領域 A r 1 , A r 2 が離間した状態となるように絶縁性板状部 4 1 a に導電性部材 4 1 b を形成している。

40

【 0 0 3 2 】

固定支持部 4 2 は、図 3 (b) に示すように、基板 4 1 を取り付けるための土台となる

50

もので、板状の第一の金属部材 4 3 及び第二の金属部材 4 4 を少なくとも有する。固定支持部 4 2 は、広義には上記ブラケット 8 1 を含むとも言える。第一の金属部材 4 3 は、アルミ製で、その板面が水平方向に沿う姿勢で基端側（搬送方向 X 上流側）が図示しないブラケットに取り付けられており、その先端部に基板 4 1 を傾斜させた姿勢で取り付けするためのテーパ面たる基板取付面 4 3 a が形成されている。この基板取付面 4 3 a には、基板 4 1 の取付孔 4 1 h に対応する位置にネジ穴 4 3 h が形成されており、基板 4 1 と第一の金属部材 4 3 とは、取付孔 4 1 h 及びネジ穴 4 3 h を介してネジ等の止着具 v o で固定される。そして、基板 4 1 は、LED 4 0 の投光方向が斜め上を向く姿勢で且つ配線部 4 1 b が固定支持部 4 2 たる第一の金属部材 4 3 から離間するように基板 4 1 の一端 4 1 c 側を片持ち状態で第一の金属部材 4 3 に取り付けられている。基板 4 1 が第一の金属部材 4 3 に取り付けられた状態では、LED 4 0 の本体部分が第一の金属部材 4 3（固定支持部 4 2）から離間した状態となる。

10

【0033】

一方、第二の金属部材 4 4 は、上記光センサ 5 0 を実装した受光センサ用基板 5 3 等を取り付けるための土台となるアルミ製で、その板面が鉛直方向 Y に沿う姿勢で第一の金属部材 4 3 に固定される。具体的には、第二の金属部材 4 4 は、その底部 4 4 a を第一の金属部材 4 3 の上面 4 3 b に突き合わせた状態で、底部 4 4 a と第一の金属部材 4 3 とをネジ等の止着具 v o を用いて固定されている。

【0034】

なお、図 3（a）及び図 3（b）に示すように、LED 4 0 の上方には、周囲の光量を検出するための周囲光センサ 5 4 が設けられていると共に、LED 4 0 から照射された光を斜め上方に導くための光路 4 0 x が、第三の金属部材 4 6 の光路形成面 4 6 a と第四の金属部材 4 7 の光路形成面 4 7 a とが対向することにより形成されている。

20

【0035】

以上のように、本実施形態に係る LED 照明装置は、LED 発光部 4 0 a を筒状金属ケース 4 0 b で封止し且つ LED 発光部 4 0 a のアノード A n が筒状金属ケース 4 0 b に導通したキャンタイプの LED 4 0 と、絶縁性板状部 4 1 a 及び絶縁性板状部 4 1 a の一部を被覆する導電性部材 4 1 b を含み複数の LED 4 0 を設置するための基板 4 1 とを備え、導電性部材 4 1 b は、LED 4 0 を構成する筒状金属ケース 4 0 b に接触する位置に設けられると共に、LED 4 0 を二つ以上電氣的に直列接続して列 L i を形成する場合に、導電性部材 4 1 b を複数の領域 A r 1, A r 2 に区分して、一つの列 L i における複数の LED 4 0 を構成する筒状金属ケース 4 0 b に電氣的に接続される領域 A r 1, A r 2 同士を電氣的に絶縁させている。

30

【0036】

このように、LED 発光部 4 0 a のアノード A n が筒状金属ケース 4 0 b に導通したキャンタイプの LED 4 0 を用いる場合において、LED 4 0 を設置するための基板 4 1 を構成する導電性部材 4 1 b が、LED 4 0 を構成する筒状金属ケース 4 0 b に接触する位置に設けられているので、LED 発光部 4 0 a で生じた熱を放熱するにあたり、リードピン 4 0 d といった従来の放熱経路だけでなく、筒状金属ケース 4 0 b を新たな放熱経路として利用でき、放熱効率を向上させることが可能となる。特に、LED 4 0 に蓄熱しやすい真空環境又は低圧力環境下において効果的である。しかも、基板 4 1 を構成する絶縁性板状部 4 1 a の一部を被覆する導電性部材 4 1 b を放熱手段として利用するので、別途に金属板等の放熱手段を設置する場合に比べて省スペース化やコストの低減を図ることも可能となる。

40

【0037】

さらに、LED 4 0 を二つ以上電氣的に直列接続して列 L i を形成する場合に、各 LED 4 0 の筒状金属ケース 4 0 b を共通の導電性部材に接続すると、直列接続回路の一部が短絡して使用不能となるものの、本実施形態では、導電性部材 4 1 b を複数の領域 A r 1, A r 2 に区分して、一つの列 L i における複数の LED 4 0 を構成する筒状金属ケース 4 0 b に電氣的に接続される領域 A r 1, A r 2 同士を電氣的に絶縁させているので、筒

50

状金属ケース４０ｂに導電性部材４１ｂを接触させても複数のＬＥＤ４０の直列接続を阻害せず、均一な光量を得る発光制御を簡易な電流制御を通じて実現することが可能となる。

【００３８】

さらにまた、本実施形態では、絶縁性板状部４１ａには、筒状金属ケース４０ｂに対応する形状の貫通孔４１ｇが形成されていると共に、導電性部材４１ｂが絶縁性板状部４１ａの表面から貫通孔４１ｇの内周面４１ｇ１に亘り配置されており、貫通孔４１ｇに挿入された筒状金属ケース４０ｂの外周面４０ｂ１と導電性部材４１ｂとが貫通孔４１ｇ内において直接的又は間接的に面接触しているので、筒状金属ケース４０ｂと導電性部材４１ｂとの直接的又は間接的な接触面積を増加させて熱伝導しやすくし、放熱効率を向上させることができる。しかも、ＬＥＤ４０を保持する機能を基板４１に持たせることも可能となり、ＬＥＤ４０を保持するための手段を省略して製造コストを低減させることも可能となる。

10

【００３９】

以上、本発明の実施形態について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施形態に限定されるものでないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明だけではなく特許請求の範囲によって示され、さらに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。

【００４０】

例えば、本実施形態では、ＬＥＤ発光部４０ａのアノードＡｎが筒状金属ケース４０ｂに導通したキャンタイプのＬＥＤ４０を用いているが、ＬＥＤ発光部のカソードが筒状金属ケースに導通したＬＥＤを用いても同様のことが言える。

20

【００４１】

また、基板１４１へのＬＥＤ４０の実装は、図５に示すようにしてもよい。すなわち、基板１４１を構成する絶縁性板状部１４１ａに、ＬＥＤ４０のリードピン４０ｄが挿入可能な程度の大きさの貫通孔１４１ｇ（スルーホール）を形成し、絶縁性板状部１４１ａのうち筒状金属ケース４０ｂの底部に面接触する位置に導電性部材１４１ｂを配置すると共に、貫通孔１４１ｇ内においてリードピン４０ｄと導電性部材１４１ｂとを接触させている。

【００４２】

さらに、図６（ａ）、図６（ｂ）及び図６（ｃ）に示すように基板２４１を構成する絶縁性板状部２４１ａの表面に形成する導電性部材２４１ｂを配線として用いてもよい。すなわち、アノードＡｎと筒状金属ケース２４０ｂとが導通したＬＥＤ２４０（ｔ１）を二つ以上直列接続して第一の列Ｌｉ１を形成する。カソードＣａと筒状金属ケース２４０ｂとが導通したＬＥＤ２４０（ｔ２）を二つ以上直列接続して第二の列Ｌｉ２を形成する。第一の列Ｌｉ１を形成する複数のＬＥＤ２４０（ｔ１）の筒状金属ケース２４０ｂを共通の導電性部材２４１ｂで接続すると共に、第二の列Ｌｉ２を形成するＬＥＤ２４０（ｔ２）の筒状金属ケース２４０ｂを共通の導電性部材２４１ｂで接続し、第一の列Ｌｉ１及び第二の列Ｌｉ２を導線ＰＰ等の配線手段で配線する。このように構成すると、導電性部材２４１ｂを配線の一部として利用できるため、導線ＰＰを結ぶ箇所を低減することが可能となる。

30

40

【００４３】

さらに、図７（ａ）及び図７（ｂ）に示すように、絶縁性板状部３４１ａと共に基板３４１を構成する導電性部材３４１ｂに、板厚方向に沿って貫通する孔Ｈｏを複数設けてもよい。このように構成すると、孔Ｈｏによって放熱面積を増大させることができる。勿論、孔Ｈｏの形状は図示するような円形に限らず、例えば楕円を含む円形状や多角形、またはこれらを組み合わせたものであってもよい。また、本実施形態では、複数のＬＥＤ４０を一直線上に配置しているが、一直線上に限らず、例えば円周上や自由曲線上に配置されていてもよい。

【００４４】

50

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く、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。

【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

4 0 ... L E D

4 0 a ... L E D 発 光 部

4 0 b ... 筒 状 金 属 ケ ー ス

4 0 b 1 ... 筒 状 金 属 ケ ー ス の 外 周 面

4 1 ... 基 板

4 1 a ... 絶 縁 性 板 状 部

4 1 b ... 導 電 性 部 材

4 1 g ... 貫 通 孔

4 1 g 1 ... 貫 通 孔 の 内 周 面

A n ... ア ノ ード

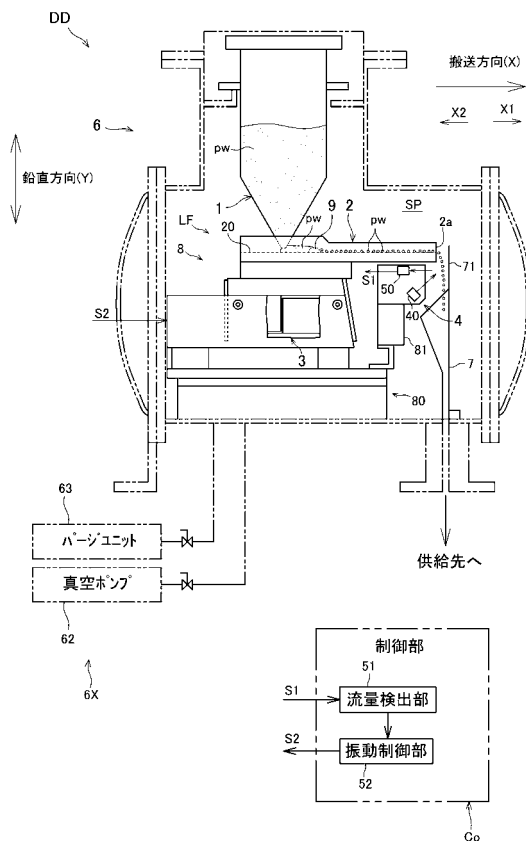
C a ... カ ソ ード

L i ... 列

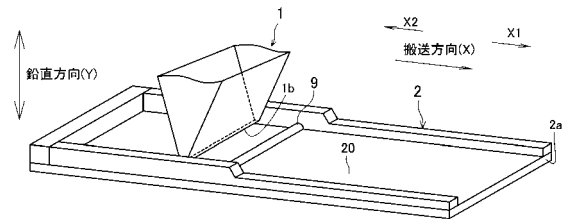
A r 1 , A r 2 ... 領 域

10

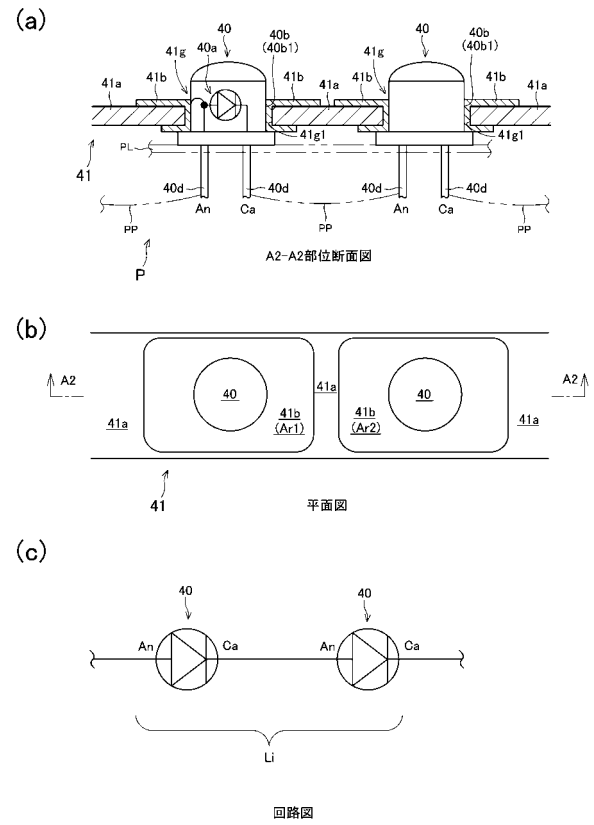
【 図 1 】



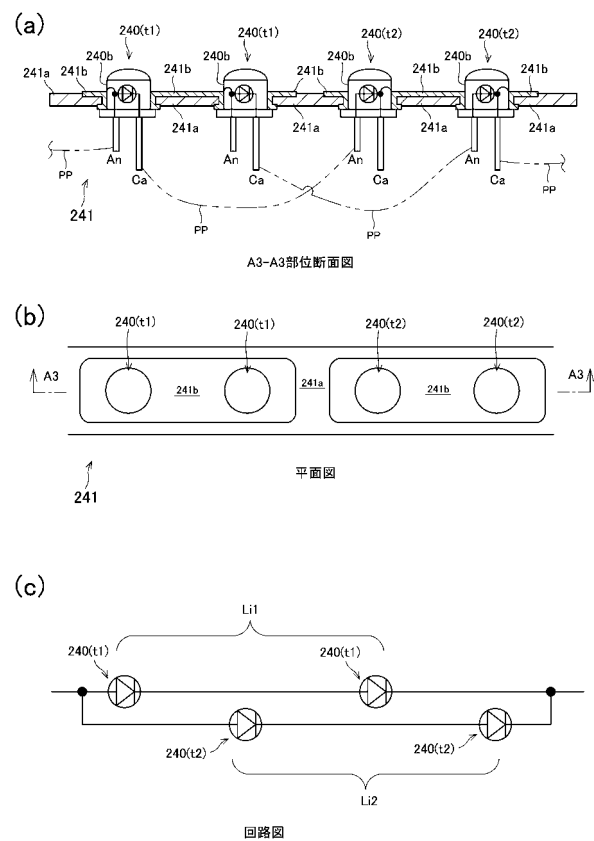
【 図 2 】



【 図 4 】

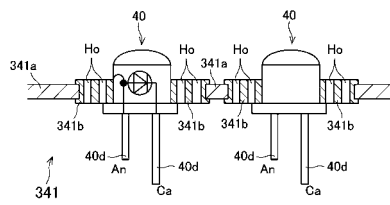


【 図 6 】



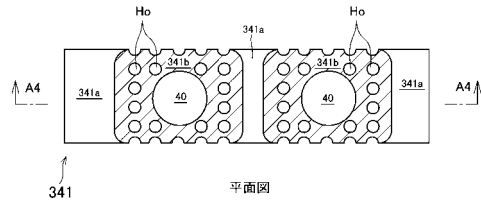
【 図 7 】

(a)



A4-A4部位断面図

(b)



平面图