

(19)日本国特許庁(JP)

(12)登録実用新案公報(U)

(11)実用新案登録番号
実用新案登録第3256530号
(U3256530)

(45)発行日 令和8年7月10日(2026. 7. 10)

(24)登録日 令和8年7月2日(2026. 7. 2)

(51)Int. Cl.

H 0 5 B 45/10 (2020. 01)

F 2 1 K 9/275 (2016. 01)

F 2 1 V 23/00 (2015. 01)

H 0 5 B 45/3578 (2020. 01)

F I

H 0 5 B 45/10

F 2 1 K 9/275

F 2 1 V 23/00 1 5 0

H 0 5 B 45/3578

評価書の請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 22 頁)

(21)出願番号	実願2026-633(U2026-633)	(73)実用新案権者	505389695
(22)出願日	令和8年2月25日(2026. 2. 25)		首都高速道路株式会社
実用新案法第11条において準用する特許法第30条第2項適用申請有り 首都高速道路株式会社は、アンデス電気株式会社と共同開発した照明装置について、首都高速中央環状線の一部である山手トンネル内における東京都渋谷区代々木4丁目から同区初台1丁目に亘る区間に試験的に設置して公開した。			東京都千代田区霞が関1-4-1
		(73)実用新案権者	591269712
			アンデス電気株式会社
			青森県八戸市桔梗野工業団地1丁目3番1号
		(74)代理人	100104237
			弁理士 鈴木 秀昭
		(72)考案者	水落 義人
			東京都千代田区霞が関1丁目4番1号 首都高速道路株式会社 内
		(72)考案者	▲高▼見 禎成
			東京都千代田区霞が関1丁目4番1号 首都高速道路株式会社 内
			最終頁に続く

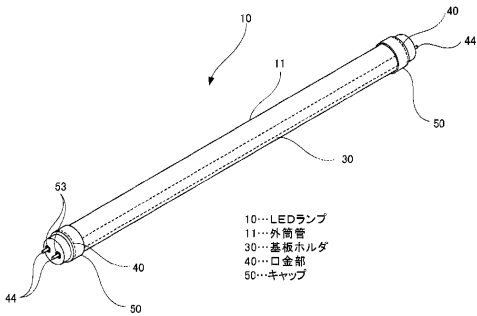
(54)【考案の名称】照明装置

(57)【要約】

【課題】光源のLED化に際して、既存の設備を利用できると共に、配光特性を向上させることができる照明装置を提供する。

【解決手段】照明装置1のLEDランプ10は、直管型の蛍光灯を装着して使用する既存の照明灯具2を利用可能であり、軸心回りの円周方向に配光する構成であり、別々の時間帯に応じて異なる明るさに調光可能であり、第2時間帯では、第1時間帯の明るさよりも暗い明るさに制御される。

【選択図】図1



【実用新案登録請求の範囲】**【請求項 1】**

直管型のＬＥＤランプを備えた照明装置において、

前記ＬＥＤランプは、直管型の蛍光灯を装着して給電するための既存の電源設備を利用可能であり、

前記ＬＥＤランプは、前記蛍光灯と同じく軸心回りの円周方向に配光する構成であり、

前記ＬＥＤランプは、第１時間帯と第２時間帯とで異なる明るさに調光可能であり、前記第２時間帯では、前記第１時間帯の明るさよりも暗い明るさに制御されることを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

前記ＬＥＤランプは、複数が並列に配置され、

前記各ＬＥＤランプは、前記第１時間帯では、それぞれ全てが第１調光の明るさで点灯し、前記第２時間帯では、それぞれ全てが前記第１調光の明るさの略半分となる第２調光の明るさで点灯することを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記ＬＥＤランプは、前記第１時間帯と前記第２時間帯に加え、第３時間帯とで異なる明るさに調光可能であり、前記第３時間帯では、前記第２時間帯の明るさよりも暗い明るさに制御されることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記ＬＥＤランプが、前記各時間帯に応じて明るさが切り替わる際に、該切り替わりに要する移行時間の長さを調整可能としたことを特徴とする請求項 1 または 3 に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記ＬＥＤランプは、ＬＥＤを実装した基板を保持した基板ホルダが、前記基板の裏面側に塗布された接着剤により外筒管の内壁に固定されて成り、

前記基板ホルダは、全体形状が略半円筒状であり、前記基板の少なくとも実装面側を覆う覆い部と、前記基板の実装面の反対側の裏面側に廻り込んで該基板を支持する一对の廻り込み支持部と、前記外筒管の内壁形状に適合して当接し固定される当接部位とを備え、

前記一对の廻り込み支持部の間が、前記基板ホルダを前記外筒管の内壁に固定する際の接着剤塗布部位と成ることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【考案の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本考案は、直管型のＬＥＤランプを備えた照明装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、様々な照明装置の光源として、一般に直管型蛍光灯が広く使用されてきたが、最近ではＬＥＤの普及に伴って、消費電力が少なく長寿命であるＬＥＤランプを光源とした照明装置が主流となりつつある。そこで、従来の直管型蛍光灯用の電源設備を利用できるように、直管型蛍光灯と同様に規格化された直管型ＬＥＤランプも、数多く既に提案されている（特許文献 1 参照）。このような直管型ＬＥＤランプは、例えば、一般道路や高速道路用に設置される交通用照明の分野でも、従来の直管型蛍光灯から逐次切り替えられていた。

【0003】

特に、交通用照明の分野でも、トンネル内に設置されるトンネル照明は、トンネル内という特殊な現場環境も相俟って、従来の直管型蛍光灯から直管型ＬＥＤランプへの切り替えが推奨されていた。また、蛍光灯は近い将来に生産中止となるため、直管型ＬＥＤランプへの切り替えは急務であった。トンネル照明の場合、その照明灯具（筐体）は、通常はステンレス鋼製であり強度が高く、長時間使用しても劣化しにくいいため、直管型ＬＥＤランプへ切り替えた後も、そのまま継続して使用することが求められていた。

【 0 0 0 4 】

また、トンネル照明では、トンネル内での安全な明るさを確保するために、直管型ＬＥＤランプでも、従来の直管型蛍光灯と同様な配光特性として、軸心回りの円周方向に配光可能で３６０度明るく見えることが重要となる。このような条件に関して、前述した特許文献１に記載の直管型ＬＥＤランプでは、ＬＥＤ基板の裏面側は暗くなる配光特性であるために改良の余地があり、トンネル照明に適用することはできなかった。かかる問題を解決し得るものとして、本件出願人のうちアンデス電気株式会社は、３６０度の全周方向に明るく光る新たな直管型ＬＥＤランプを既に提案している（特許文献２参照）。

【 0 0 0 5 】

このような特許文献２に記載の直管型ＬＥＤランプを、トンネル照明に適用する場合であっても、その具体的な配光に関しては、従来の直管型蛍光灯によるトンネル照明に特化した配光と同様に制御することが考えられる。すなわち、一般にトンネル照明では、昼間と夜間の時間帯により、直管型蛍光灯の点灯方式を異ならせることで明るさを変化させていた。

10

【 0 0 0 6 】

詳しく言えば、昼間の時間帯では、照明灯具に並列に収めた２本の蛍光灯のうち、全調光として２本とも全て点灯する一方（図７（ａ）参照）、夜間の時間帯では、２本の蛍光灯のうち、半分調光として１本だけを点灯させていた（図７（ｂ）参照）。ここで１本だけ点灯させる場合には、蛍光灯の寿命を考慮して、２本のうち１本を交互に点灯する調光方法が採用されていた。つまり、１日単位で、何れか１本の蛍光灯の点灯が交互に切り替

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献１ 】 特開 2 0 1 5 - 0 6 5 0 7 7 号 公 報

【 特許文献２ 】 特許第 6 2 4 3 9 9 8 号 公 報

【 考案の概要 】

【 考案が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、前述した特許文献２に記載の直管型ＬＥＤランプを、トンネル照明に適用するに際して、従来の直管型蛍光灯と同様な配光制御を行うと、従来の直管型蛍光灯と同様に次のような問題がある。すなわち、夜間の時間帯に２本の蛍光灯を１本ずつ交互に点灯すると、昼間の時間帯における２本の蛍光灯の同時点灯とは、全く異なる配光となってしまう。つまり、夜間の時間帯の点灯では、昼間の時間帯の配光と比べて片側に偏った配光となり、その片側の配光も１日単位で変化するため、このような配光の偏りの解消が求められていた。

30

【 0 0 0 9 】

本考案は、以上のような従来の技術の有する問題点に着目してなされたものであり、ＬＥＤランプへの切り替え後も、従来の蛍光灯用の電源設備を利用できると共に、従来の蛍光灯と同様な配光特性も実現できることを前提とし、例えば、トンネル照明に適用する場合のように、別々の時間帯で異なる明るさに変化させる場合であっても、配光が偏ったり変化することなく、明るさだけを自由に調整することを可能とし、配光特性を向上させることができる照明装置を提供することを目的としている。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

前述した目的を達成するため、本考案の一態様は、
直管型のＬＥＤランプを備えた照明装置において、
前記ＬＥＤランプは、直管型の蛍光灯を装着して給電するための既存の電源設備を利用可能であり、

前記ＬＥＤランプは、前記蛍光灯と同じく軸心回りの円周方向に配光する構成であり、

50

前記ＬＥＤランプは、第１時間帯と第２時間帯とで異なる明るさに調光可能であり、前記第２時間帯では、前記第１時間帯の明るさよりも暗い明るさに制御されることを特徴とする。

【考案の効果】

【００１１】

本考案に係る照明装置によれば、従来の蛍光灯用の電源設備を利用することでコストの低減が可能となり、従来の蛍光灯と同様な配光特性も容易に実現することができ、別々の時間帯ごとに異なる明るさに変化させる場合であっても、明るさの変化に伴う配光の偏りや変化を生じさせることなく、明るさだけを自由に調整することができ、いっそう良好な配光特性を容易に実現することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤランプを示す斜視図である。

【図２】本考案の実施形態に係る照明装置の照明灯具を示す平面図である。

【図３】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤランプを示す平面図である。

【図４】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤランプを示す正面図である。

【図５】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤランプを示す側面図である。

【図６】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤランプを分割して示す斜視図である。

【図７】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤランプを点灯制御を示す説明図である。

20

【図８】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤランプを示す縦断面図である。

【図９】本考案の実施形態に係る照明装置の基板ホルダを示す縦断面図である。

【図１０】図９に示す基本ホルダの構成の要部拡大図である。

【図１１】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤランプの配光特性を示す説明図である。

【図１２】図１１に示すＬＥＤランプの特に基本ホルダの配光特性を示す要部拡大図である。

【図１３】図９に示す基板ホルダの変形例を示す縦断面図である。

【図１４】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤの改良前の基板の実装面を示す平面図、側面図、および裏面を示す底面図である。

30

【図１５】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤの改良後の基板の実装面を示す平面図、側面図、および裏面を示す底面図である。

【図１６】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤランプにおける改良前と改良後の基板の取付部分を示す縦断面図である。

【図１７】既存のＬＥＤランプの組み立て過程を示す斜視図である。

【図１８】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤランプの組み立て過程を示す斜視図である。

【図１９】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤランプの端部の構造を拡大して示す斜視図である。

【図２０】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤランプの端部の構造を拡大かつ分割して示す斜視図である。

40

【図２１】既存のＬＥＤランプの組み立て過程を示す斜視図である。

【図２２】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤランプの組み立て過程を示す斜視図である。

【図２３】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤランプの組み立て過程を示す縦断面図である。

【図２４】本考案の実施形態に係る照明装置のＬＥＤランプの完成形を示す縦断面図である。

【図２５】従来の直管型蛍光灯と本実施形態のＬＥＤランプとの点灯時における照度の測定結果の一例を示す説明図である。

50

【図 2 6】本考案の実施形態に係る照明装置の制御系を概略的に示すブロック図である。

【図 2 7】本考案の実施形態に係る照明装置の調光制御を示す説明図である。

【図 2 8】本考案の実施形態に係る照明装置の制御の一例を示すグラフである。

【図 2 9】本考案の実施形態に係る照明装置の制御の一例を示すグラフである。

【図 3 0】本考案の実施形態に係る照明装置の制御の一例を示すグラフである。

【考案を実施するための形態】

【0013】

以下、図面に基づき、本考案を代表する実施形態を説明する。

本実施形態に係る照明装置 1 は、直管型の LED ランプ 10 を主要部として構成されたものである。以下に説明する実施形態は一例であり、本考案はこの実施形態に限定されるものではない。各図面において、構成要素の相対的な寸法関係や形状等は、適宜設計変更されるものであり実際のものとは異なる場合がある。また、断面図ではハッチングを省略している。なお、既に周知な事項の詳細な説明や、実質的に同一の構成に対する重複説明等は、適宜省略する場合がある。

10

【0014】

< 照明装置 1 の概要 >

図 2 に示すように、照明装置 1 は、直管型の LED ランプ 10 と、この LED ランプ 10 を装着して給電するための電源設備である照明灯具 2 等を備えている。このような照明装置 1 を設置する場所や用途は、特に限定されることはないが、本実施形態では、具体的には例えば、交通用照明のうちトンネル内に設置するトンネル照明に適用する場合について以下に説明する。なお、本考案の照明装置 1 は、LED ランプ 10 を備えていれば足り、照明灯具 2 自体は必須の構成要素ではない。

20

【0015】

< LED ランプ 10 >

図 2 に示すように、LED ランプ 10 は、従来の直管型蛍光灯を模した形状に構成されている。すなわち、LED ランプ 10 の具体的な長さは、例えば、従来の直管型蛍光灯における 40 W 型の規格に合わせて 1198 mm に設定すると良い。LED ランプ 10 は、軸方向に延びる細長い円筒形の外筒管 11 の内部に、LED 20 を実装した基板 21 が、基板ホルダ 30 を介して固定されている。

【0016】

図 8 に示すように、外筒管 11 は、その内部が空洞の円筒状に形成され、LED 20 からの光が透過する透光性材料として、例えば、ガラス管や透光な合成樹脂で構成されている。外筒管 11 は、LED 20 からの光を拡散させるための拡散機能を有している。これにより、LED 20 からの光は、外筒管 11 を通過する際に拡散される。具体的には例えば、外筒管 11 の内周面に、LED 20 からの光の拡散を兼ねた破損防止用のフィルムを貼り付けると良い。

30

【0017】

< LED 20 と基板 21 >

図 6、図 15 に示すように、LED 20 を実装した基板 21 は、例えば、樹脂により細幅状に延びる板状に形成され、その表面側である実装面 21 a 上に、LED 20 を複数並べて配置したものである。基板 21 の実装面 21 a 上には、その長さ方向に沿って複数の LED 20 が、それぞれ照射光の向きが揃うように直線上に並んで配置されている。なお、基板 21 は、一体に長く延びる 1 枚とは限らず、複数に分割したものを直列に並べるように構成しても良い。

40

【0018】

LED 20 は、例えば、表面実装型の LED チップが適している。詳しく言えば LED 20 は、図 16 に示すように、発光素子である LED チップ 20 a を、長方形の基台 20 b 上に封止した LED モジュールとして構成されている。基台 20 b には、LED チップ 20 a の図示省略したアノード電極およびカソード電極と電氣的に接続する配線が設けられている。各 LED 20 同士は、基板 21 にプリント形成された配線 22 (図 15 参照)

50

によって互いに電氣的に接続されている。なお、ＬＥＤ２０の発光色は、白色等と単色に発光するもの、あるいは色の三原色である赤色、緑色、青色の多色発光方式を採用しても良い。

【００１９】

図１８に示すように、基板２１の端には、ＬＥＤ２０に電力を供給する配線を成すハーネス２３が接続されている。ハーネス２３の先端には、後述する口金部４０にある一方のコネクタ４６に接続するための他方のコネクタ２４が設けられている。後述するが図１９に示すように、口金部４０にある一方のコネクタ４６は、照明灯具２からの電力を受ける端子４４に電氣的に接続されている。よって、基板２１の端から延びるハーネス２３の先端のコネクタ２４を、口金部４０にあるコネクタ４６に接続することにより、ＬＥＤ２０は外部から電力の供給を受けることになる。

10

【００２０】

<放熱用ビア２５>

図１５、図１６に示すように、基板２１には、ＬＥＤチップ２０ａに平面視で重なる位置で実装面２１ａから裏面２１ｂ側まで貫通し、ＬＥＤチップ２０ａが発する熱を放熱するための放熱用ビア２５が設けられている。通常ビアは、多層の基板間で他階層へ電気伝達を行うために使用するものであるが、本実施形態の放熱用ビア２５は、基板２１の実装面２１ａ側でＬＥＤチップ２０ａが発する熱を、基板２１の裏面２１ｂ側へ伝達させるための放熱手段である。後述するが放熱用ビア２５により、外筒管１１への熱伝達効率を高めることで、ＬＥＤチップ２０ａの温度上昇を抑制することができる。

20

【００２１】

放熱用ビア２５は、基板２１の表裏を貫通するいわゆるスルーホールであり、その内面には、通常のビアと同様に銅メッキが施されている。詳しくは図１６（ｂ）に示すように、基板２１の実装面２１ａ上でＬＥＤ２０の基台２０ｂを装着する領域には、前後左右に３つずつ合計９つ（図１５参照）の放熱用ビア２５がマトリクス状に並ぶように設けられている。また、基板２１の裏面２１ｂでＬＥＤ２０の基台２０ｂが平面視で重なる領域には、ヒートシンクを成す放熱板２６を付加しても良い。

【００２２】

<基板ホルダ３０>

図８、図９に示すように、基板ホルダ３０は、外筒管１１の内壁に基板２１を固定するものであり、その全体形状は、ＬＥＤ２０の基板２１をドーム状に覆う形状、すなわち略半円筒状に形成されている。基板ホルダ３０は、基板２１の少なくとも実装面２１ａ側を覆う覆い部３１と、基板２１の裏面２１ｂ側に廻り込んで基板２１を支持する一對の廻り込み支持部３２、３２と、外筒管１１の内壁形状に適合して当接し固定される当接部位３３、３３とから成る。

30

【００２３】

このような基板ホルダ３０によれば、ＬＥＤ２０の基板２１は、廻り込み支持部３２、３２によって裏面２１ｂが覆われると共に保持される。ここで基板２１の少なくとも実装面２１ａ側は、覆い部３１により覆われた状態となる。詳しくは後述するが、覆い部３１は、その内側でＬＥＤ２０からの照射光を拡散し、照光角度を拡大し、指向性を広げるように構成されている。

40

【００２４】

詳しくは図１０に示すように、廻り込み支持部３２は、ＬＥＤ２０の基板２１の側端部を上下双方から支持するように、上部支持片３２ａと下部支持片３２ｂとから構成されている。なお、廻り込み支持部３２の具体的な形状や大きさ等は限定されないが、上下から挟み込むための弾性を有する素材または形状とすることが望ましい。一對の廻り込み支持部３２に対して基板２１は、各廻り込み支持部３２の一端側よりスライドさせて挿入することができる。

【００２５】

本実施形態では、下部支持片３２ｂの外側に、当接部位３３が一体に形成されている。

50

当接部位 33 は、外筒管 11 の内壁に当接して固定される。ここで当接部位 33 の形状は、外筒管 11 の内壁形状に適合した形状、すなわち内壁の内周面と同じ曲率で形成されている。よって、基板ホルダ 30 により、基板 21 と外筒管 11 の容易な位置決めが可能となる。

【0026】

基板ホルダ 30 において、一对の廻り込み支持部 32, 32 の間が、基板ホルダ 30 を外筒管 11 に固定する際に、接着剤 35 を塗布する接着剤塗布部位 34 となる。つまり、基板 21 の裏面 21b のうち基板ホルダ 30 により覆われていない部位に、接着剤 35 が塗布され、外筒管 11 と接着される。このような接着剤 35 による接着によって、LED 20 の基板 21 は、基板ホルダ 30 を介して外筒管 11 の内周壁に固定されている。なお、接着剤 35 の種類としては、LED 20 の発する熱を効率良く外筒管 11 に伝えるように、熱伝導性の高い放熱性接着剤が用いられる。

10

【0027】

また、基板ホルダ 30 の構造中、少なくとも覆い部 31 は透光性を有するものとする。これにより、LED 20 からの照射光は、覆い部 31 を透過して透過光となり、外方へ照射され、また基板ホルダ 30 中に拡散して拡散光として外部へ照射されるため、少なくとも実装面 21a 側への配光が良好となる。なお、基板ホルダ 30 の材質は、特に限定されないが、少なくとも覆い部 31、より望ましくは全体が透光性の樹脂等を用いると良い。

【0028】

特に、基板ホルダ 30 の全体を透光性のある構成とすれば、覆い部 31 のみならず廻り込み支持部 32 も透光性であることにより、基板 21 の裏面 21b を下方から覆う廻り込み支持部 32 内にも LED 20 からの照射光の拡散が及び(図 12 参照)、基板 21 の裏面 21b 方面へも光が照射される。すなわち、基板ホルダ 30 を用いることで、少なくとも基板ホルダ 30 が覆う範囲においては、裏面 21b における基板 21 の影を目立たなくすることができる。

20

【0029】

なお、基板ホルダ 30 における一对の廻り込み支持部 32, 32 の構成は、図示したものに限定されることはない。すなわち、前述した基板ホルダ 30 の変形例に係る基板ホルダ 300 として、LED 20 の基板 21 の側端部を上下双方から支持する構成とは別に、図 13 に示すように、廻り込み支持部 320 が、単に基板 21 の側端部を下方から支持するようなシンプルな構成としても良い。

30

【0030】

<口金部 40、照明灯具 2>

図 1 において、LED ランプ 10 の長さ方向の一端側と他端側には、それぞれ後述するキャップ 50 が被さって見えないが、照明灯具 2 に装着するための口金部 40 が設けられている。口金部 40 は、照明灯具 2 から LED 20 を発光させるための電力の供給を受ける部位であり、従来の直管型蛍光灯用の照明灯具 2 を、そのまま利用できるように構成されている。

【0031】

図 2 に示すように、照明灯具 2 は、その筐体 3 の内側に、2 本の LED ランプ 10 を並列に配置して収納できるように構成されている。筐体 3 の内側において、LED ランプ 10 の取付箇所 4 の両側には、それぞれ接続用のソケット 5 が互いに対向するように設けられている。口金部 40 には、照明灯具 2 から電力を受けるとの端子 44, 44 が外側に突設されており、各端子 44 は、ソケット 5 にあるピン穴に装着される。また、筐体 3 の内部には、後述する定電流電源 60 も配設されている。

40

【0032】

図 18、図 22 に示すように、口金部 40 は、一端が開口して他端に底面壁 43a がある略円筒状に構成されている。詳しく言えば、口金部 40 の外周には、その軸方向の途中にフランジ 41 が周回りに突設されている。口金部 40 は、フランジ 41 より開口端側が、外筒管 11 の端部より内側に嵌入する内嵌部位 42 を成し、フランジ 41 より底面壁 4

50

3 a 側が、内嵌部位 4 2 より外径が小さい小径部位 4 3 を成すように形成されている。

【 0 0 3 3 】

このような口金部 4 0 の全体形状は、既存の直管型 L E D ランプの口金部と比べて大幅に小型化されている。例えば、図 1 7 に示した既存の直管型 L E D ランプ 7 0 では、口金部 7 1 が軸方向に比較的長い構成であった。このような構成では、通常は口金部 7 1 側から配線コネクタ 7 2 を延ばして、ガラス管内の L E D 基板 7 3 に接続していた。これに対して、本実施形態の L E D ランプ 1 0 では、従来の直管型蛍光灯と同様の配光を実現するために、円周方向の照射の他に長さ方向でも照射面積を類似させる必要があった。

【 0 0 3 4 】

従って、図 1 8 に示すように、口金部 4 0 の軸方向の全長を最小限まで短縮することで、規格化された長さの範囲内で外筒管 1 1 の長さ分を最大限まで確保し、L E D ランプ 1 0 の長さ方向の照射面積を広げている。このような構成では、口金部 4 0 の全長を単に短縮すると、コネクタの接合部周辺へ余剰ハーネスが露出する。そのため、点灯時に外筒管 1 1 にハーネスの影が生じるが、影の生じないための工夫として、後述するが L E D 2 0 の基板 2 1 と口金部 4 0 内の電極との配線構造を変更している。

【 0 0 3 5 】

また、図 2 1、図 2 2 に示すように、口金部 4 0 の全体形状の小型化の一環として、口金部 4 0 の最大外径も、既存の直管型 L E D ランプの口金部と比べて最小限まで縮小している。例えば、図 2 1 に示した既存の直管型 L E D ランプ 7 0 では、樹脂製の口金部 7 1 を、外筒管 1 1 の端部に外嵌させると共に、口金部 7 1 の外周を覆うように、金属製で不燃性のキャップ 7 4 を外嵌させる構成であった。従って、図 2 1 中で丸囲いした部分では、外筒管 1 1 の外側で口金部 7 1 とキャップ 7 4 が重なり合う 2 重構造となり、口金部 7 1 の最大外径も大型化していた。

【 0 0 3 6 】

本実施形態の口金部 4 0 では、軸方向で内嵌部位 4 2 と小径部位 4 3 と分けて構成したことにより、口金部 7 1 の外周側における 2 重構造をなくして、口金部 4 0 の最大外径を最小限まで縮小している。すなわち、図 2 2 に示すように、口金部 4 0 のうち外筒管 1 1 に固定する内嵌部位 4 2 は、外筒管 1 1 の外周に被せることなく内側に嵌入させて固定する。よって、口金部 4 0 は、外筒管 1 1 の外周より外側に嵩張ることはない。ここでフランジ 4 1 の突出幅は、外筒管 1 1 の厚みとほぼ同一に設定されている。

【 0 0 3 7 】

このように、内嵌部位 4 2 が内側に収まった外筒管 1 1 の端部から口金部 4 0 の小径部位 4 3 にかけて、不燃性のキャップ 5 0 を被せるように外嵌させている。ここで小径部位 4 3 は、内嵌部位 4 2 より外径が小さいため、キャップ 5 0 の外周が、既存の口金部 7 1 とキャップ 7 4 との 2 重構造のように、口金部 4 0 の外周より外側に大きく嵩張ることはない。

【 0 0 3 8 】

図 2 2、図 2 3 に示すように、キャップ 5 0 は、例えば、アルミニウム等の金属により有底の円筒形に構成されている。詳しく言えば、キャップ 5 0 は、内嵌部位 4 2 が収まった外筒管 1 1 の端部に被さる部位 5 1 と、小径部位 4 3 に被さる部位 5 2 とで、それぞれ外径が段違いに異なる最小径となるように形成されている。なお、キャップ 5 0 の外側の部位 5 2 の端面（底の部分）には、次述する口金部 4 0 の端子 4 4 を挿通させる 2 つの小孔 5 3（図 1 参照）が設けられている。

【 0 0 3 9 】

図 1 8 に示すように、口金部 4 0 には、小径部位 4 3 側にある底面壁 4 3 a の外側に、前記照明灯具 2 のソケット 5 に装着される端子 4 4 が、一対の導電性のピンとして互いに平行に突設されている。各端子 4 4 は、照明灯具 2 の内部にある定電流電源 6 0 から L E D 2 0 を発光させるための電力を受けるものである。すなわち、端子 4 4 を照明灯具 2 のソケット 5 に装着することにより、端子 4 4 は定電流電源 6 0 からの電力を受ける状態となる。なお、端子 4 4 は、例えば、J I S 規格により標準化されている従来の直管型蛍光

10

20

30

40

50

灯のピンと同一形状に設けられている。

【 0 0 4 0 】

図 2 0 に示すように、口金部 4 0 の内部には、L E D 2 0 を発光させるための点灯基板 4 5 が設けられている。ここで点灯基板 4 5 は、端子 4 4 とリード線によって接続されており、端子 4 4 が受けた電力は点灯基板 4 5 に供給される。口金部 4 0 の底面壁 4 3 a の外側で、端子 4 4 である一对のピンの間には、端子 4 4 が受けた電力を給電する一方のコネクタ 4 6 が設けられている。コネクタ 4 6 は、点灯基板 4 5 に一体に接続されており、端子 4 4 が受けた電力は、点灯基板 4 5 からコネクタ 4 6 を介して、次述するように L E D 2 0 側に供給される。

【 0 0 4 1 】

また、図 1 9、図 2 0 に示すように、口金部 4 0 の底面壁 4 3 a で、コネクタ 4 6 の傍らには、前記基板 2 1 の端から口金部 4 0 に近接する位置まで延びるハーネス 2 3 を、口金部 4 0 の外部に挿通させる挿通孔 4 7 が開設されている。挿通孔 4 7 に通されたハーネス 2 3 は、口金部 4 0 の底面壁 4 3 a の外側に沿って折り曲げられた状態で、ハーネス 2 3 の先にある他方のコネクタ 2 4 が、前述した一方のコネクタ 4 6 に接続される。このように、双方のコネクタ 2 4、4 6 同士の接続によって、定電流電源 6 0 と L E D 2 0 の基板 2 1 とが接続され、定電流電源 6 0 から L E D 2 0 に電力が供給される。なお、定電流電源 6 0 と L E D 2 0 の具体的な点灯制御について詳しくは後述する。

【 0 0 4 2 】

< L E D ランプ 1 0 の組立構造 >

図 2 2 に示すように、口金部 4 0 における内嵌部位 4 2 の外周面には、外筒管 1 1 の端部の内壁との間に隙間を生じさせる複数のスリット 4 8 が形成されている。各スリット 4 8 は、軸方向と平行に周方向に連設されている。このスリット 4 8 は、内嵌部位 4 2 の外周面を外筒管 1 1 の端部の内壁に固定する接着剤を侵入させるための構造である。外筒管 1 1 の端部に対する口金部 4 0 の固定は、口金部 4 0 に被せるキャップ 5 0 の固定と同時にされるように構成されている。

【 0 0 4 3 】

口金部 4 0 は、樹脂のモールドであり、複雑な凹凸構造を有していても、比較的容易に一体成形することが可能となる。口金部 4 0 に適した樹脂としては、具体的には例えば、ポリブチレンテレフタレート (P B T) である。このポリブチレンテレフタレートの特徴は、高い耐熱性があり、優れた電気絶縁性もあり、成形加工性も良好であり、寸法安定性も高いことである。また、口金部 4 0 には、金属製のキャップ 5 0 を外嵌させることで、不燃性を担保することも可能となる。

【 0 0 4 4 】

< L E D ランプ 1 0 の制御系 >

図 2 6 は、本実施形態に係る L E D ランプ 1 0 の制御系を概略的に示すブロック図である。図 2 6 に示すように、L E D ランプ 1 0 には、前述したように定電流電源 6 0 から電力が供給され、定電流電源 6 0 は、制御部であるコントローラ 1 0 0 によって制御される。定電流電源 6 0 は、商用電源等の外部電源から電力の供給を受けて、L E D ランプ 1 0 に電力を供給する。ここで外部電源からの電力は、一般に交流電圧であるが、定電流電源 6 0 により直流に変換され、その電流は電圧に関係なく一定に制御される。定電流電源 6 0 は、広範囲の定格入力電圧 (例えば A C 2 0 0 ~ 2 6 5 V) に対応可能なものである。

【 0 0 4 5 】

L E D ランプ 1 0 に対する定電流電源 6 0 からの給電の制御は、制御部であるコントローラ 1 0 0 によって指示されるように構成されている。定電流電源 6 0 は、コントローラ 1 0 0 からの指示に基づいて給電を制御する電源基板 6 1 を備えている。電源基板 6 1 は、主な機能として例えば、コントローラ 1 0 0 からの段調光指示に応じて、L E D ランプ 1 0 の点灯を、第 1 時間帯と第 2 時間帯とで異なる明るさに切り替えるスイッチング機能等を備えている。

【 0 0 4 6 】

コントローラ 100 は、具体的には例えば、CPU と、CPU で実行されるプログラム（ソフトウェア）が保存されている ROM および RAM 等のメモリを備えたマイクロコンピュータ（マイコン）からなる。以下に説明するコントローラ 100 による各種の制御は、CPU がプログラムを実行することで実現される。なお、コントローラ 100 は、照明灯具 2 の内部に設ける必要はなく、例えば、照明装置 1 を設置する現場付近（トンネル内）の適所に設置される。

【0047】

本実施形態において、第 1 時間帯は、例えば昼間の時間帯であり、第 2 時間帯は、例えば夜間の時間帯に定められている。また、本実施形態では、第 3 時間帯として、例えば深夜の時間帯も定められている。このような各時間帯ごとに、予め LED ランプ 10 の点灯時の明るさの調光モードが異なるように設定されている。すなわち、LED ランプ 10 の明るさは、第 1 時間帯（昼間）では、第 1 調光モードとして、所定の最大値の 100 % であり、第 2 時間帯（夜間）では、第 2 調光モードとして、所定の最大値の 49 % であり、第 3 時間帯（深夜）では、第 3 調光モードとして、所定の最大値の 32 % に予め設定されている。

10

【0048】

定電流電源 60 では、その電源基板 61 のスイッチング機能により、コントローラ 100 からの各調光モードに応じた段調光指示に基づいて、LED 20 に対して各調光モードごとに比率が調整された電力が供給される。詳しくは図 27 に示すように、定電流電源 60 は、コントローラ 100 からの第 1 調光モードの段調光指示により、スイッチング機能の段調光 1 入力が OFF、かつ段調光 2 入力も OFF になると、第 1 調光モードの非調光電流値（比率 100 %）の電力（例えば 202 mA）が LED 20 に供給される。

20

【0049】

また、定電流電源 60 は、コントローラ 100 から第 2 調光モードの段調光指示により、スイッチング機能の段調光 1 入力が ON、かつ段調光 2 入力が OFF（または段調光 1 入力が OFF、かつ段調光 2 入力が ON の場合も同様）になると、第 2 調光モードの比率（49 %）に調整された段調光 1 電流値（または段調光 2 電流値も同様）の電力（例えば 99 mA）が LED 20 に供給される。このように各時間帯ごとの LED 20 の明るさは、第 2 時間帯（夜間）では、第 1 時間帯（昼間）の明るさの略半分の明るさになるように設定されている。

30

【0050】

さらに、定電流電源 60 は、コントローラ 100 から第 3 調光モードの段調光指示により、スイッチング機能の段調光 1 入力が ON、かつ段調光 2 入力も ON になると、第 3 調光モードの比率（32 %）に調整された段調光 3 電流値の電力（例えば 65 mA）が LED 20 に供給される。このように第 3 時間帯（深夜）での LED 20 の明るさは、第 2 時間帯（夜間）の明るさよりも暗い明るさになるように設定されている。なお、第 3 時間帯（深夜）については、特に必須ではなく省くこともできる。

【0051】

このような LED ランプ 10（LED 20）の調光に関しては、何れのモードにおいても、1 つの照明装置 1 において、複数ある LED ランプ 10 の全てが、それぞれのモードごとに前述した明るさで点灯する。すなわち、複数ある LED ランプ 10 の何れか一部のみを点灯することはない。これにより、従来の直管型蛍光灯の夜間での点灯制御のように、2 つの直管型蛍光灯を日ごとに交互に点灯させることにより、昼間の 2 本同時点灯の配光と異なる配光となる虞はない。

40

【0052】

ところで、コントローラ 100 は、前述した各時間帯については、例えば、日出・日入の時刻に関する年間プログラムタイマーにより設定可能であり、各時間帯は日々若干異なっている。各時間帯ごとに各調光モードを切り替える具体的なタイミングとして、例えば、第 3 時間帯（深夜）がない場合は、例えば、日入時刻の 30 分後に第 1 時間帯（昼間）から第 2 時間帯（夜間）に切り替わり、日出時刻の 30 分前に第 2 時間帯（夜間）から第

50

1 時間帯（昼間）に切り替わるものとする。

【 0 0 5 3 】

また、第 3 時間帯（深夜）もある場合は、例えば、日入時刻から 3 0 分間を第 2 時間帯（夜間）とし、日入時刻から 3 0 分後に第 3 時間帯（深夜）とし、日出時刻の 3 0 分前から再びに第 2 時間帯（夜間）とし、日出時刻の 3 0 分後から第 1 時間帯（昼間）に切り替わるものとする。

【 0 0 5 4 】

< < 起動時ソフトスタート機能 > >

本実施形態のコントローラ 1 0 0 では、L E D ランプ 1 0 の点灯制御として、定電流電源 6 0 から L E D ランプ 1 0 に供給する電流を、起動後に徐々に目標電流値まで増加させる制御も実行可能に設定されている。

10

【 0 0 5 5 】

詳しくは図 2 8 に示すように、定電流電源 6 0 電源投入後、例えば、1 秒間は予め初期設定された起動時電流値（例えば目標の出力電流値の 5 8 % 等）を維持、その後、目標の出力電流値まで所定の移行時間（図中の A 値）をかけて移行するように制御することが可能である。ここで移行時間は、コントローラ 1 0 0 での操作によって、例えば 2 秒等と適宜定めることができる。なお、電源投入後、直ぐに目標電流値に到達させたい場合は、移行時間（図中の A 値）を 0 にして、起動時電流値を目標電流値と同じ値にすることにより実現することができる。

【 0 0 5 6 】

20

< < 切替時ソフトスタート機能 > >

また、本実施形態のコントローラ 1 0 0 では、L E D ランプ 1 0 の点灯制御として、L E D 2 0 の調光モードが各時間帯ごとに替わる際に、切り替わりに要する移行時間の長さを調整可能に設定されている。

【 0 0 5 7 】

詳しくは図 2 9 において、図中の「初期照度補正設定電流値」は、例えば、前述した第 1 時間帯（昼間）における第 1 調光モードの非調光電流値に相当し、図中の「段調光時電流値」は、例えば、前述した第 2 時間帯（夜間）における第 2 調光モードの段調光 1 電流値（段調光 2 電流値）に相当する。ここで各調光モードに切り替わる所定の移行時間（図中の B 値）を調整することが可能である。ここで移行時間も、コントローラ 1 0 0 での操作によって、例えば 2 秒等と適宜定めることができる。

30

【 0 0 5 8 】

< < 初期照度補正機能 > >

さらに、本実施形態のコントローラ 1 0 0 では、電源が投入された時間を積算して、その時間に応じた初期照度補正の設定値を出力する機能も備えるように設定しても良い。ここでの設定値は、あくまで L E D 2 0 を調光可能な電流値の範囲内で設定することになる。

【 0 0 5 9 】

詳しくは図 3 0 に示すように、例えば、1 0 分単位での稼働時間の積算を行い、最大 2 0 万 9 9 9 時間 5 0 分までカウントを行うように設定する。かかる最大時間以降は、最大電流値を維持するように設定すると良い。このような機能によれば、L E D 2 0 の劣化に合わせて、給電する電流値を最適な値に適宜補正することが可能となる。

40

【 0 0 6 0 】

< 照明装置 1 の作用 >

以下に、本実施形態に係る照明装置 1 の作用について説明する。

先ず、本照明装置 1 の主要部である L E D ランプ 1 0 を組み立てるには、L E D 2 0 を実装した基板 2 1 を用意する。ここでトンネル照明に適用する照明灯具 2 は、防水仕様であり、密閉された筐体 3 の内の中で発熱する L E D ランプ 1 0 が点灯する。また、トンネル内では熱が籠もりやすく、L E D 2 0 には過酷な環境となる。そのため、L E D 2 0 の温度が上昇し寿命を縮めたり、ジャンクション温度に到達して故障する場合がある。よっ

50

て、トンネル照明に適用する場合には、特にＬＥＤ２０の放熱が必要不可欠となる。

【００６１】

そこで、ＬＥＤ２０の発する熱を基板２１の裏面２１ｂ側へ伝達させるために、図１６に示した放熱用ビア２５を設けた基板２１を採用する。基板２１の放熱用ビア２５により、ＬＥＤ２０から外筒管１１への熱の伝導効率を上げることができ、ＬＥＤ２０の点灯時における発熱温度の上昇を抑制することができる。これにより、ＬＥＤ２０の発熱による劣化をなるべく防止し、寿命を長く保つことができる。本件考案者らの測定結果では、放熱用ビア２５の放熱機能により、ＬＥＤチップ２０ａのカソード温度が、ＬＥＤランプ１０の中央付近で６．３、非給電側では１５．０まで低減することが確認された。

【００６２】

図８に示すように、ＬＥＤ２０の基板２１は、基板ホルダ３０に取り付け、一對の廻り込み支持部３２、３２の間の接着剤塗布部位３４に塗布した接着剤により、外筒管１１の内壁に固定する。このとき、外筒管１１の内壁と同じ曲率の基板ホルダ３０により、基板２１と外筒管１１の位置決めが容易となる。また、基板２１の幅よりも狭い範囲で接着剤を塗布することができ、接着剤の使用量を必要最小限量に低減することができる。

【００６３】

基板２１を固定した外筒管１１の一端側と他端側には、口金部４０を装着する。図１８に示したように、口金部４０は、軸方向の途中のフランジ４１より開口端側で、外筒管１１に嵌入する内嵌部位４２と、フランジ４１より底面壁４３ａ側で、外径が小さい小径部位４３とに分けて形成している。このような口金部４０によれば、外筒管１１の端部の外側で、口金部４０とキャップ５０が２重に重なり合うことはなく、口金部４０の最大外径を、最小限まで縮小することができる。

【００６４】

図１９、図２０に示すように、ＬＥＤ２０の基板２１の端から延ばしたハーネス２３は、口金部４０にある挿通孔４７を通して外部に引き出す。そして、ハーネス２３を、口金部４０の底面壁４３ａに沿って折り曲げた状態で、ハーネス２３の先にあるコネクタ２４を、口金部４０側のコネクタ４６に接続する。これにより、前述したように、外筒管１１の端部にハーネス２３の影が生じることはなく、ＬＥＤランプ１０の全長に亘って良好な配光特性を実現することができる。

【００６５】

そして、外筒管１１の端部に対する口金部４０の固定は、口金部４０に被せるキャップ５０の固定と同時に行うことができる。図２３に示すように、キャップ５０は、その内側の図示した薄墨色の箇所塗布した接着剤４９により、口金部４０の小径部位４３から外筒管１１の端部に亘り固定される。このとき、図２４に示すように、キャップ５０を、口金部４０の小径部位４３に被せて押し込むと、口金部４０の小径部位４３は、スリット４８に侵入した接着剤４９により、外筒管１１の端部の内壁にも同時に固定される。このように、口金部４０とキャップ５０を、外筒管１１の端部に別々に接着することなく、全て同時に接着することができる。

【００６６】

以上のようにして、完成したＬＥＤランプ１０によれば、図２に示すように、既存のトンネル照明の照明灯具２をそのまま利用して、本照明装置１の光源を従来の直管型蛍光灯からＬＥＤ化することができる。すなわち、従来の蛍光灯からＬＥＤランプ１０に切り替えることで、ＬＥＤの特徴を生かし従来の蛍光灯と同様な配光特性を容易に実現することができる。ここでＬＥＤランプ１０の口金部４０および端子４４を、従来の直管型蛍光灯のものと同一形状に規格化することで、既存の照明灯具２を特に改造することなく、そのまま利用することが可能となり、設備コストを大幅に低減することができる。

【００６７】

本照明装置１の新たな光源であるＬＥＤランプ１０の配光に関しては、図８に示すように、ＬＥＤ２０の基板２１を、基板ホルダ３０を介して外筒管１１の内壁に固定したことにより、従来の直管型蛍光灯と同様な配光特性を実現することができる。すなわち、ＬＥ

10

20

30

40

50

Dランプ10によれば、その軸心回りの円周方向の360度の全周に亘り配光することが可能となる。前述したように、LED20からの光は、その出射方向である基板21の実装面21a側だけでなく、基板21の裏面側21bが対向する領域においても、良好な配光特性を得ることができる。

【0068】

詳しくは図11、図12に示すように、LED20が発した光は、基板ホルダ30の内部を通り、さらに外筒管11を通過して、外筒管11の外に照射される。つまり、基板ホルダ30は、透光性を有するとともに、入射角によって内部での反射作用も備えるため、導光管の機能をも有し、かつ光の拡散作用も備える。従って、基板21の裏側の一部を覆う廻り込み支持部32を透しての照光もなされ得る。また、外筒管11も透光性と拡散機能を有するため、基板ホルダ30を透過してきた光は、外筒管11を介してより広い範囲に照射される。

10

【0069】

特に、基板ホルダ30の全体を透光性のある構成とすれば、覆い部31のみならず廻り込み支持部32も透光性であることにより、基板21の裏面21bを下方から覆う廻り込み支持部32内にもLED20からの照射光が拡散することになり、基板21の裏面21bが対向する領域へも光が照射される。これにより、基板21の裏面21bにおいて、基板21の影が生じることなく良好な配光特性を得ることができる。

【0070】

しかも、前述したように、本実施形態のLEDランプ10によれば、その長さ方向の一端側と他端側においても、図17に示すような既存の直管型LEDランプ70のように、外筒管11の端部が長い口金部71で軸方向に広範囲で覆われることはない。また、口金部40の軸方向の長さを最小限まで短縮して、外筒管11の端部には、ハーネス23の影が局所的に生じることなく、良好な配光を得ることができる。

20

【0071】

図25は、本件考案者らによる実験として、従来の直管型蛍光灯と本実施形態のLEDランプ10との点灯時における照度の測定結果の一例を示している。ここで測定した照度は、光源との距離と角度に依存し、光源からの距離が近ければ照度は高く、遠ければ低くなる。光源からの距離を、1m、2m、3mとして、互いに比較した測定結果からも明らかのように、LEDランプ10は、どの距離においても、従来の直管型蛍光灯とほぼ同様な配光特性を実現できることは明らかである。

30

【0072】

以上に説明したLEDランプ10を含む照明装置1をトンネル照明に適用する場合は、図26に示したコントローラ100による制御によって、昼間と夜間の時間帯ごとに異なる明るさに変化させる調光を自動的に実行する。すなわち、LEDランプ10の明るさを、昼間の第1時間帯では、第1調光モードとして最大値の100%とし、夜間の第2時間帯では、第2調光モードとして最大値の49%とし、さらに必要に応じて、深夜の第3時間帯では、第3調光モードとして最大値の32%に調光する。このような明るさの具体的な比率は、トンネル照明の分野では最適な値とされるものである。

【0073】

このようなLEDランプ10の調光に関しては、図7(a)に示す昼間の点灯と、図7(c)に示す夜間の点灯と、何れのモードにおいても、1つの照明装置1において、2つあるLEDランプ10の全てが、それぞれの前述したモードごとの明るさで点灯する。すなわち、図7(b)に示すように、2つのLEDランプ10の何れか一方のみを点灯することはない。これにより、従来の直管型蛍光灯の夜間での点灯制御のように、2つの直管型蛍光灯を日ごとに交互に点灯させることにより、昼間の2本同時点灯の配光と異なる配光となる虞はない。なお、2本とも点灯させたまま電流値を抑制することで、同じ配光を実現するだけでなく、各LEDランプ10の寿命を延命することも可能となる。

40

【0074】

さらに、LEDランプ10の点灯に関する制御として、図28に示したように、定電流

50

電源 60 から LED ランプ 10 に供給する電流を、起動後に徐々に目標電流値まで増加させるように制御しても良い。また、図 29 に示すように、LED 20 の調光モードが各時間帯ごとに替わる際に、切り替わりに要する移行時間の長さを調整可能に設定できるようにしても良い。あるいは、図 30 に示したように、電源が投入された時間を積算して、その時間に応じた初期照度補正の設定値を出力するように制御することも可能である。

【0075】

< 本考案の構成と作用効果 >

以上、本考案の実施形態について説明したが、本考案は前述した実施形態に限定されるものではない。前述した実施形態から導かれる本考案について、以下に説明する。

【0076】

10

先ず、本考案は、直管型の LED ランプ 10 を備えた照明装置 1 において、

前記 LED ランプ 10 は、直管型の蛍光灯を装着して給電するための既存の電源設備を利用可能であり、

前記 LED ランプ 10 は、前記蛍光灯と同じく軸心回りの円周方向に配光する構成であり、

前記 LED ランプ 10 は、第 1 時間帯と第 2 時間帯とで異なる明るさに調光可能であり、前記第 2 時間帯では、前記第 1 時間帯の明るさよりも暗い明るさに制御されることを特徴とする。

【0077】

20

このような構成によれば、照明装置 1 の光源を、従来の直管型蛍光灯から LED 化することができる。従来の蛍光灯から LED ランプ 10 に切り替えた後も、従来の蛍光灯用の電源設備を利用できると共に、従来の蛍光灯と同様な配光特性も容易に実現することができる。特に、別々の時間帯ごとに異なる明るさに変化させる場合であっても、明るさの変化に伴う配光の偏りや変化を生じさせることなく、明るさだけを調整することができ、良好な配光特性を容易に実現することができる。

【0078】

また、本考案では、前記 LED ランプ 10 は、複数が並列に配置され、

前記各 LED ランプ 10 は、前記第 1 時間帯では、それぞれ全てが第 1 調光の明るさで点灯し、前記第 2 時間帯では、それぞれ全てが前記第 1 調光の明るさの略半分となる第 2 調光の明るさで点灯することを特徴とする。

30

【0079】

このような構成によれば、1 つの照明装置 1 において、複数ある LED ランプ 10 の何れか一部のみを点灯させることはない。これにより、従来の直管型蛍光灯の夜間での点灯制御のように、2 つの直管型蛍光灯を日ごとに交互に点灯させることで、昼間の 2 本同時点灯の配光と異なる配光となる虞はない。なお、第 2 調光の明るさが、第 1 調光の明るさの略半分という比率は、トンネル照明に適したものである。

【0080】

また、本考案では、前記 LED ランプ 10 は、前記第 1 時間帯と前記第 2 時間帯に加え、第 3 時間帯とで異なる明るさに調光可能であり、前記第 3 時間帯では、前記第 2 時間帯の明るさよりも暗い明るさに制御されることを特徴とする。

40

【0081】

このような構成によれば、LED ランプ 10 の予め定められた複数の明るさである第 1 調光モードと第 2 調光モード、それに第 3 調光モードのうち、3 つの時間帯ごとに対応した調光モードが選択されると、それぞれに対応して異なる明るさの調光が可能となる。なお、調光モードの数は 3 つに限定されることはない。

【0082】

また、本考案では、前記 LED ランプ 10 が、前記各時間帯に応じて明るさが切り替わる際に、該切り替わりに要する移行時間の長さを調整可能としたことを特徴とする。

【0083】

このような構成によれば、各時間帯に応じて明るさが切り替わる際に、唐突に明るさが

50

変化する違和感をなくして、円滑に調光することが可能となる。なお、切り替わりに要する移行時間の長さは、自由に調整することができ、例えば、直ぐに切り替えたい場合には、移行時間を 0 に設定すれば良い。

【 0 0 8 4 】

さらに、本考案では、前記 L E D ランプ 1 0 は、L E D 2 0 を実装した基板 2 1 を保持した基板ホルダ 3 0 が、前記基板 2 1 の裏面側に塗布された接着剤により外筒管 1 1 の内壁に固定されて成り、

前記基板ホルダ 3 0 は、全体形状が略半円筒状であり、前記基板 2 1 の少なくとも実装面側を覆う覆い部 3 1 と、前記基板 2 1 の実装面の反対側の裏面側に廻り込んで該基板 2 1 を支持する一對の廻り込み支持部 3 2 と、前記外筒管 1 1 の内壁形状に適合して当接し固定される当接部位 3 3 とを備え、

前記一對の廻り込み支持部 3 2 の間が、前記基板ホルダ 3 0 を前記外筒管 1 1 の内壁に固定する際の接着剤塗布部位 3 4 と成ることを特徴とする。

【 0 0 8 5 】

このような構成によれば、L E D 2 0 の基板 2 1 を、基板ホルダ 3 0 を介して外筒管 1 1 の内壁に接着剤で固定したことにより、従来の直管型蛍光灯と同様に、軸心回りの円周方向の 3 6 0 度の全周に亘り配光することが可能となる。すなわち、L E D 2 0 からの光の出射方向である基板 2 1 の実装面側だけでなく、基板 2 1 の裏面側が対向する領域においても、基板 2 1 の影が生じることなく良好な配光特性を得ることができる。

【 0 0 8 6 】

以上、本考案の実施形態を図面によって説明してきたが、具体的な構成はこれらの実施形態に限られるものではなく、本考案の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本考案に含まれる。例えば、前記実施形態では、2 つの L E D ランプ 1 0 を備えるものとしたが、L E D ランプ 1 0 の具体的な数は、2 つに限定されるものではなく、3 つ以上の L E D ランプ 1 0 を備えるように構成しても構わない。

【 0 0 8 7 】

また、L E D ランプ 1 0 の点灯制御に関しては、別々の時間帯ごとにおける明るさの自動的な変化に限らず、例えば、周囲の気象状況に応じて、大雨や曇りで路面が暗い場合（主に明り部）や、事故対応（主にトンネル部）等の際は、手動で L E D ランプ 1 0 の点灯を自由にコントロールできるように構成しても良い。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 8 】

本考案に係る照明装置は、例えば、交通用照明のうちトンネル照明に限らず、様々な分野の照明装置にも広く適用することができる

【符号の説明】

【 0 0 8 9 】

- 1 ... 照明装置
- 2 ... 照明灯具
- 1 0 ... L E D ランプ
- 1 1 ... 外筒管
- 2 0 ... L E D
- 2 1 ... 基板
- 2 2 ... 配線
- 2 3 ... ハーネス
- 2 4 ... 他方のコネクタ
- 2 5 ... 放熱用ビア
- 2 6 ... 放熱板
- 3 0 ... 基板ホルダ
- 3 1 ... 覆い部
- 3 2 ... 廻り込み支持部

10

20

30

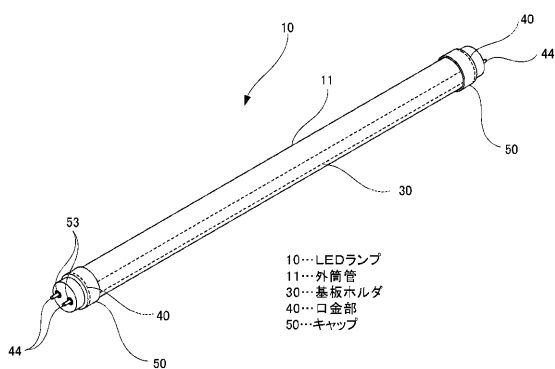
40

50

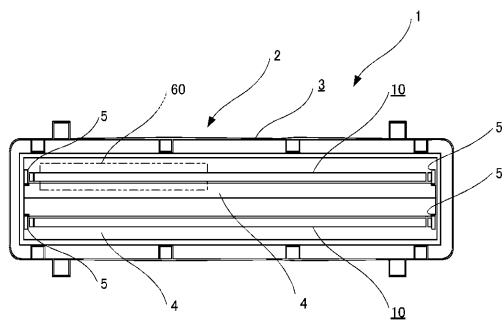
- 3 3 ... 当接部位
- 4 0 ... 口金部
- 4 1 ... フランジ
- 4 2 ... 内嵌部位
- 4 3 ... 小径部位
- 4 4 ... 端子
- 4 5 ... 点灯基板
- 4 6 ... 一方のコネクタ
- 4 7 ... 挿通孔
- 4 8 ... スリット
- 5 0 ... キャップ
- 6 0 ... 定電流電源
- 7 0 ... 直管型 L E D ランプ
- 7 1 ... 口金部
- 1 0 0 ... コントローラ (制御部)

10

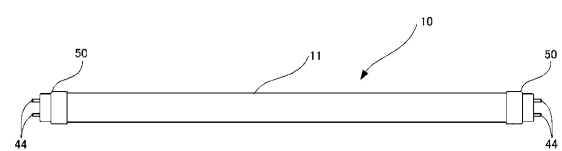
【 図 1 】



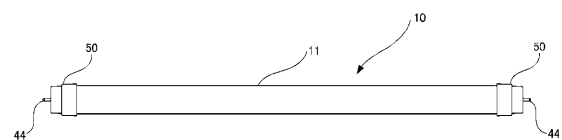
【 図 2 】



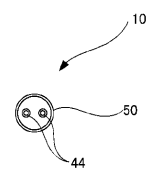
【 図 3 】



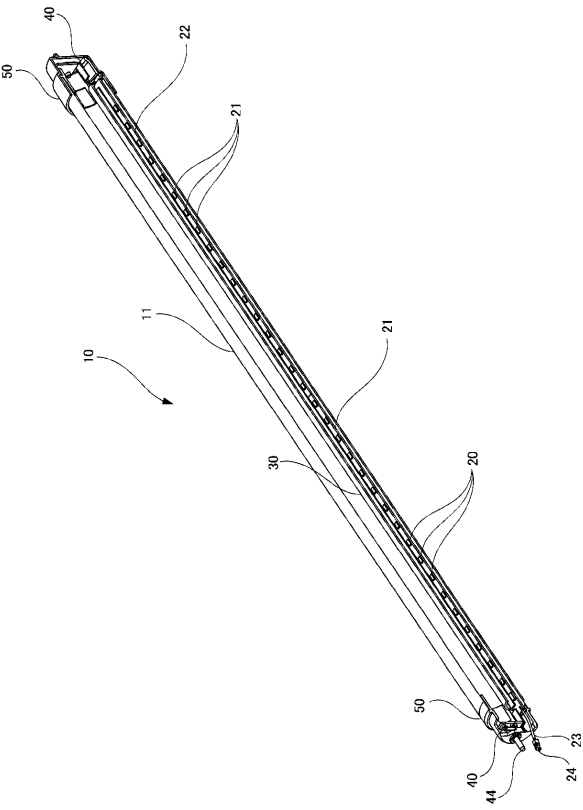
【 図 4 】



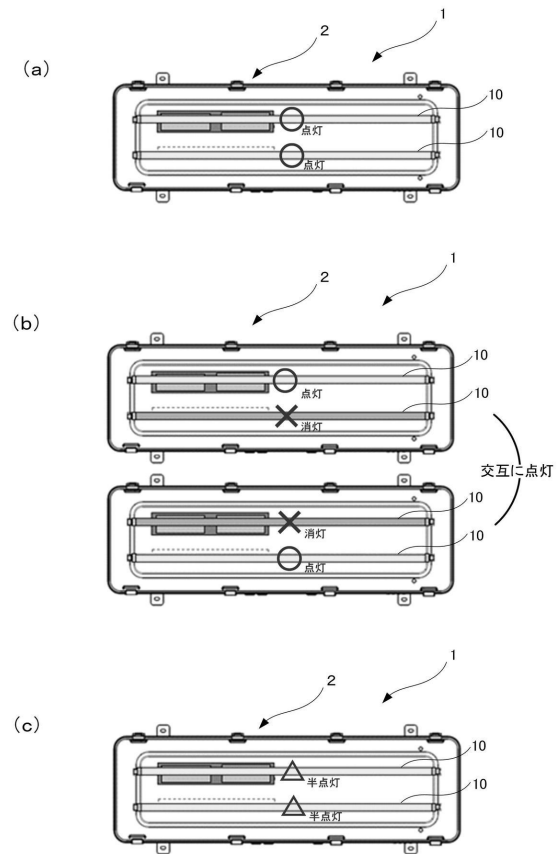
【 図 5 】



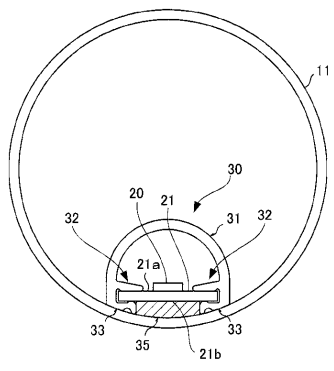
【図 6】



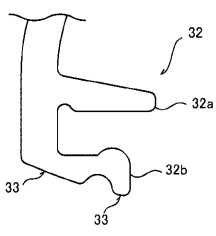
【図 7】



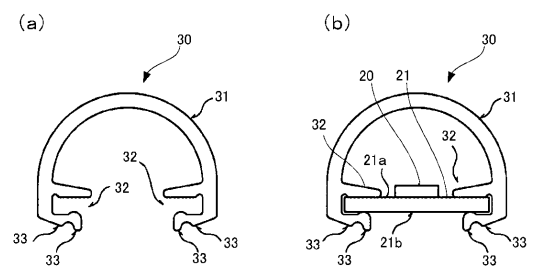
【図 8】



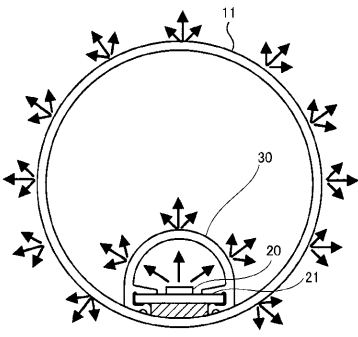
【図 10】



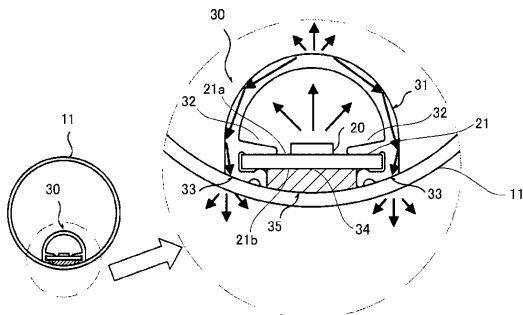
【図 9】



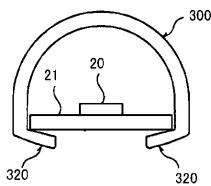
【図 11】



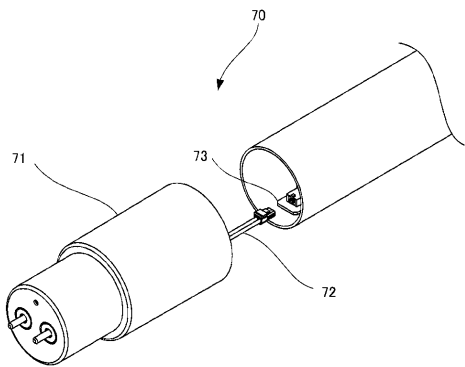
【図 1 2】



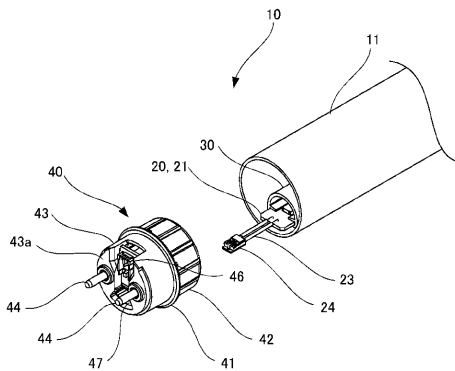
【図 1 3】



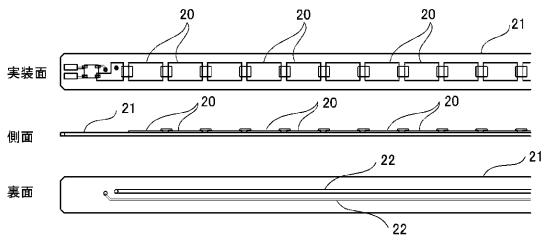
【図 1 7】



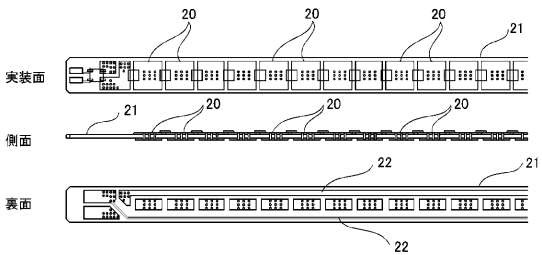
【図 1 8】



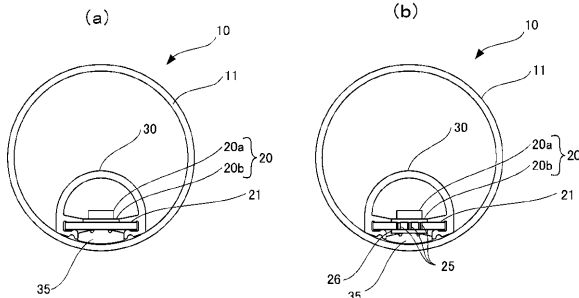
【図 1 4】



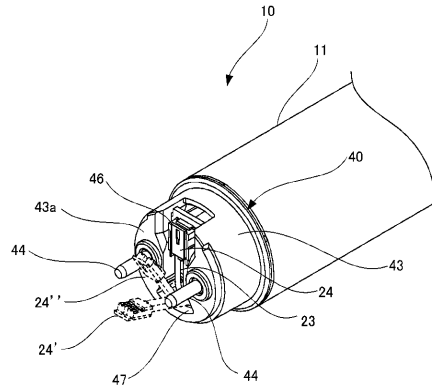
【図 1 5】



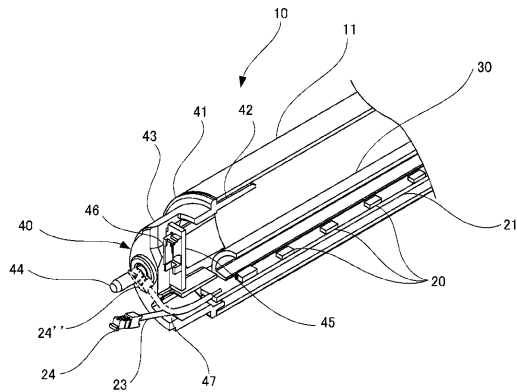
【図 1 6】



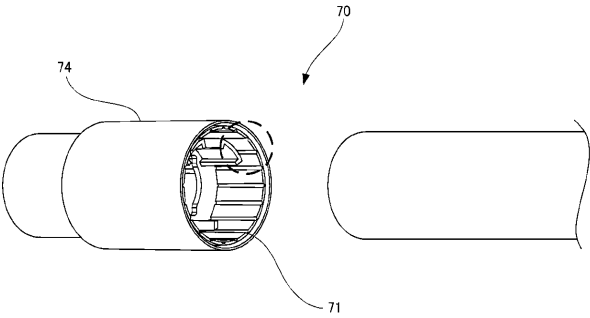
【図 1 9】



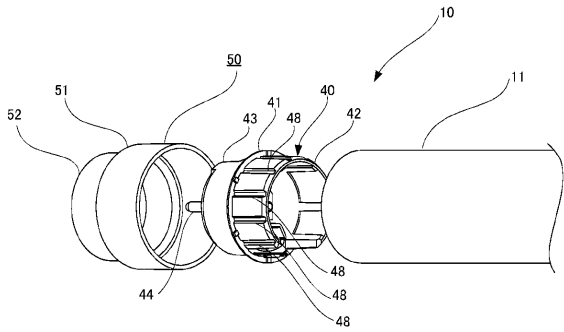
【図 2 0】



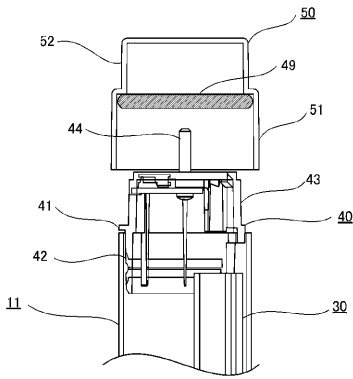
【図 2 1】



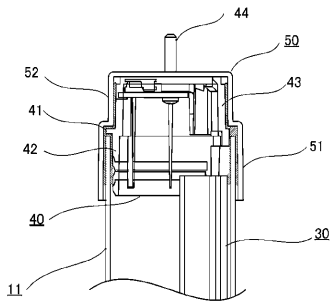
【図 2 2】



【図 2 3】



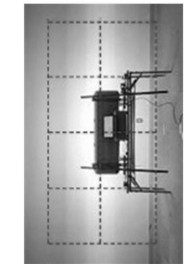
【図 2 4】



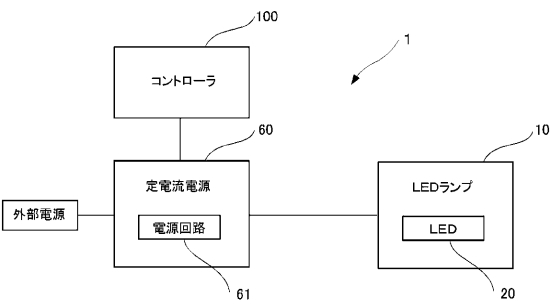
【図 2 5】

本発明のLEDランプ (lx)								
66	200	393	224	72	161	248	298	257
177	1,270	3,680	1,300	182	251	419	518	426
75	264	494	248	68	177	275	329	247
46	135	259	148	49	124	194	234	197
141	1,070	3,080	1,070	152	217	365	445	363
47	167	314	169	46	144	229	269	215
113	136	146	136	113	113	136	146	136
136	166	178	166	136	136	166	178	166
114	139	148	137	112	114	139	148	137

1m 2m 3m



【図 2 6】

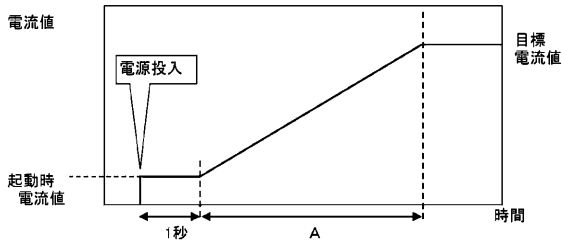


【図 2 7】

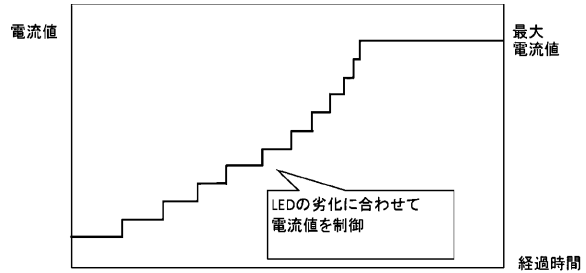
段調光1入力	OFF	ON	OFF	ON
段調光2入力	OFF	OFF	ON	ON

非調光電流値	段調光1電流値	段調光2電流値	段調光3電流値
↓	↓	↓	↓
第1調光モード	第2調光モード = 第2調光モード		第3調光モード

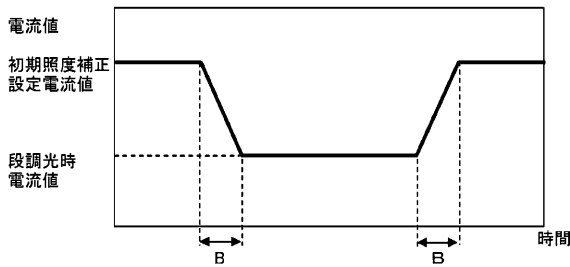
【図 28】



【図 30】



【図 29】



【手続補正書】

【提出日】令和8年5月25日(2026.5.25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】実用新案登録請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】

直管型のLEDランプを備えた照明装置において、

前記LEDランプは、直管型の蛍光灯を装着して給電するための既存の電源設備に装着され、該電源設備の内部にある定電流電源から給電されて、前記蛍光灯と同じく軸心回りの円周方向に配光する構成であり、

前記定電流電源を制御して前記LEDランプを、第1時間帯と第2時間帯とで異なる明るさに調光可能であり、前記第2時間帯では、前記第1時間帯の明るさよりも暗い明るさに制御するコントローラを備えたことを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

前記LEDランプは、複数が並列に配置され、

前記各LEDランプは、前記第1時間帯では、それぞれ全てが第1調光の明るさで点灯し、前記第2時間帯では、それぞれ全てが前記第1調光の明るさの略半分となる第2調光の明るさで点灯することを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記コントローラによって、前記LEDランプは、前記第1時間帯と前記第2時間帯に加え、第3時間帯とで異なる明るさに調光可能であり、前記第3時間帯では、前記第2時間帯の明るさよりも暗い明るさで点灯することを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記コントローラによって、前記ＬＥＤランプが、前記各時間帯に応じて明るさが切り替わる際に、該切り替わりに要する移行時間の長さを調整可能としたことを特徴とする請求項 1 または 3 に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記ＬＥＤランプは、ＬＥＤを実装した基板を保持した基板ホルダが、前記基板の裏面側に塗布された接着剤により外筒管の内壁に固定されて成り、

前記基板ホルダは、全体形状が略半円筒状であり、前記基板の少なくとも実装面側を覆う覆い部と、前記基板の実装面の反対側の裏面側に廻り込んで該基板を支持する一对の廻り込み支持部と、前記外筒管の内壁形状に適合して当接し固定される当接部位とを備え、

前記一对の廻り込み支持部の間が、前記基板ホルダを前記外筒管の内壁に固定する際の接着剤塗布部位と成ることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

フロントページの続き

- (72)考案者 小向 善幸
青森県八戸市桔梗野工業団地 1 丁目 3 番 1 号 アンデス電気株式会社 内
- (72)考案者 小倉 章弘
青森県八戸市桔梗野工業団地 1 丁目 3 番 1 号 アンデス電気株式会社 内
- (72)考案者 吉田 秀
青森県八戸市桔梗野工業団地 1 丁目 3 番 1 号 アンデス電気株式会社 内