

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5451990号  
(P5451990)

(45) 発行日 平成26年3月26日(2014.3.26)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 1 S 2/00

(2006.01)

F 2 1 S 2/00

2 2 2

F 2 1 V 25/12

(2006.01)

F 2 1 V 25/12

F 2 1 V 29/00

(2006.01)

F 2 1 V 29/00

1 1 1

F 2 1 Y 101/02

(2006.01)

F 2 1 Y 101:02

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2008-162326 (P2008-162326)

(22) 出願日

平成20年6月20日 (2008.6.20)

(65) 公開番号

特開2010-3580 (P2010-3580A)

(43) 公開日

平成22年1月7日 (2010.1.7)

審査請求日

平成23年6月7日 (2011.6.7)

(73) 特許権者 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(74) 代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

(74) 代理人 100114557

弁理士 河野 英仁

(72) 発明者 北村 義之

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(72) 発明者 北村 進

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、

該光源を駆動する駆動回路部と、

該駆動回路部を収容する収容部を有し、前記光源の発熱を放熱する放熱部と、

前記光源を外部電源に接続する電源接続部と、

該電源接続部と前記放熱部とを連結する連結体とを備える照明装置であつて、

前記連結体は、磁器からなり、前記放熱部と前記電源接続部を電気的に絶縁するために電気的絶縁性を有し、かつ前記光源から前記放熱部を介して伝わる熱による変形を防止するため耐熱性を有しており、

前記連結体と前記放熱部を螺合する第1の螺合構造および/または前記連結体と前記電源接続部を螺合する第2の螺合構造を有し、

前記第1の螺合構造および/または前記第2の螺合構造は、前記連結体においておねじが形成されてなることを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

前記おねじは、前記連結体の両端部に形成されてい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】

前記おねじは、前記連結体の外周面の一一周以下の範囲に形成してあることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の照明装置。

10

20

**【請求項 4】**

前記おねじの凸部はR形状であることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1つに記載の照明装置。

**【請求項 5】**

前記光源は発光ダイオードであることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1つに記載の照明装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、放熱部等の導電部材と口金等の電源接続部を連結する連結体と、当該連結体を備えた照明装置に関する。 10

**【背景技術】****【0002】**

近年、発光ダイオード（以下、LEDと記す）を光源とする照明装置の開発が行われており、LEDを光源とするLED電球も提案されている（例えば特許文献1）。

図12に示したのは、特許文献1に記載されている従来のLED電球101の縦断面図である。当該LED電球101は、点状光源であるLED102が光源取り付け部103に取り付けられており、LED102から発せられた熱は、光源取り付け部103を介して放熱部である金属製の外郭部材104に伝達され、当該外郭部材104から外気に放熱される。 20

**【0003】**

また、前記LED電球101は、外郭部材104の内部に収容された点灯回路105と外部電源とを電気的に接続するための配線が取り付けられた口金106を外郭部材104の開口端側に有しており、外郭部材104と口金106は、両者を電気的に絶縁する合成樹脂からなる連結部材107によって連結されている。

**【特許文献1】特開2006-313717号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかし、上記従来のLED電球101に用いられている連結部材107は合成樹脂であるので、外郭部材104と口金106とを電気的に絶縁しているが、外郭部材104内の点灯回路105が発火すると、連結部材107がその熱で溶融などして変形てしまい、場合によっては連結部材107自体も発火してしまうという問題があった。 30

また、連結部材107に用いられる合成樹脂の種類によっては、LED102および/または点灯回路105から外郭部材104を介して伝達される程度の大きさの熱であっても変形してしまうという問題があった。特にLED等の半導体発光素子は発熱が大きいので、外郭部材107に伝達される熱も大きくなり、外郭部材104に接している連結部材107が変形する可能性が高くなる。従って、連結部材107は、外郭部材104と口金106との電気的な絶縁性を確保しながら連結するとともに、熱によって変形することを防止する必要があった。 40

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

本発明の照明装置は、光源と、該光源を駆動する駆動回路部と、該駆動回路部を収容する収容部を有し、前記光源の発熱を放熱する放熱部と、前記光源を外部電源に接続する電源接続部と、該電源接続部と前記放熱部とを連結する連結体とを備える照明装置であって、前記連結体は、磁器からなり、前記放熱部と前記電源接続部を電気的に絶縁するために電気的絶縁性を有し、かつ前記光源から前記放熱部を介して伝わる熱による変形を防止するため耐熱性を有しており、前記連結体と前記放熱部を螺合する第1の螺合構造および/または前記連結体と前記電源接続部を螺合する第2の螺合構造を有し、前記第1の螺合構造および/または前記第2の螺合構造は、前記連結体においておねじが形成されてなる 50

ことを特徴とする。

本発明にあっては、電気的絶縁性が良好であり、かつ融点が高く耐熱性に優れた磁器製の連結体を用いる。磁器製の連結体の使用により、光源の発熱を放熱する放熱部と、光源を外部電源に接続する電源接続部とを電気的な絶縁性を確保しながら連結するとともに、光源から放熱部を介して伝わる熱によって変形することを防止し、確実な連結状態を保つことができる。また、磁器は硬度が高いので、外部からの衝撃によって連結体が変形することも併せて防止することができる。磁器製の連結体の表面には、凹凸を滑らかにするために釉薬を塗布するのが望ましい。

#### 【0009】

また、磁器製の連結体と放熱部を螺合により連結する第1の螺合構造、および／または磁器製の連結体と電源接続部を螺合により連結する第2の螺合構造を有することにより、それぞれの部材を容易に連結することができ、さらに、磁器製で成形精度の低い連結体におねじを形成して第1、第2の螺合構造を構成したから、第1、第2の螺合構造部分の形成不良の発生を軽減して歩留まりを向上させることができる。

#### 【0010】

本発明の照明装置は、さらに、前記おねじは、前記連結体の両端部に形成されていることを特徴とする。

また前記おねじは、前記連結体の外周面の一一周以下の範囲に形成してあることを特徴とする。

#### 【0011】

本発明の照明装置は、さらに、前記おねじの凸部はR形状であることを特徴とする。

本発明にあっては、磁器製の連結体に設けられるおねじの凸部をR形状とすることによつて、角形状と比較して割れ難くすることができる。

#### 【0015】

本発明の照明装置は、さらに、前記光源は発光ダイオードであることを特徴とする。

本発明にあっては、光源が発熱量の大きい発光ダイオードであっても、放熱部と電源接続部とを、電気的な絶縁性を確保しながら連結するとともに、連結体が熱によって変形することを防止することができる照明装置を提供することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0016】

本発明によれば、放熱部と電源接続部とを、連結体によって電気的な絶縁性を確保しながら連結するとともに、前記連結体が熱によって変形することを防止することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0017】

以下、本発明の放熱部と口金（電源接続部）を連結する連結体を備えた照明装置の実施の形態について、図面を用いて説明する。なお、以下の実施の形態の説明において、光源としてLEDを用いた照明装置を例示するが、光源はLEDに限定されず、他の半導体発光素子、EL（Electroluminescence）等であつてもよい。

#### 【0018】

#### (実施の形態1)

図1は、本発明の照明装置の実施の形態1の要部斜視図である。図2は、図1の照明装置の要部分解斜視図である。図3は、図1の照明装置の要部縦半断面図である。図4は、図1の照明装置の要部縦断面図である。

まず、図1から図4を参照して、照明装置1の構成について説明する。

照明装置1は、複数のLED（図示せず）を有する光源モジュール2を光源とするLED電球であつて、前記光源モジュール2は、放熱部3の光源取り付け面4に熱伝導シート5を介装して取り付けられている。放熱部3は、例えばアルミニウム等の軽量かつ熱伝導性の高い金属からなり、略円筒形状をしている。また、放熱部3は、円筒の外周面に複数の放熱溝6を有しており、光源モジュール2から放熱部3に伝達される熱は放熱溝6を利

10

20

30

40

50

用して外周面から外部の空気に放熱される。

**【0019】**

さらに、放熱部3は、内部に空洞が形成されており、前記光源モジュール2を駆動する駆動回路部7を収容する収容部8を有している。また、放熱部3は、収容部の開口端9側に、外部のソケットに嵌めて商用電源に電気的に接続するための電源接続部としての口金10を備え、連結体11によって放熱部3と口金10が連結されている。

なお、駆動回路部7は、保護回路、整流回路及び定電流回路等の複数の電子回路部品21から構成され、商用電源から提供される交流は、当該駆動回路部7で定電流に変換されて光源モジュール2に供給される。

**【0020】**

また、放熱部3は、光源取り付け面4側に、光源モジュール2から照射される光を制御して照射面における配光分布等を制御する光制御部材である透光部12をカバーとして有しており、透光部12は、放熱部3の外周面15における光源取り付け面4側の端部に螺合係止されている。なお、透光部12は、乳白色のポリカーボネート樹脂が用いられている。

**【0021】**

次に、放熱部3の構造について詳細に説明する。

放熱部3は、円筒の軸方向（図3及び図4の矢印方向）に平行な複数の放熱溝6を有しており、円筒の一端から他端まで達する一方向の直線状の溝を形成している。複数の放熱溝6の間に形成される凸部13は、エッジが取り除かれた滑らかなR形状に成形されているので、使用者が電球の交換等で放熱部に触れることによって怪我することを防止している。

**【0022】**

また、放熱溝6の深さは、放熱部3が熱源である光源モジュール2および/または駆動回路部7からの発熱を十分に放熱するための放熱性を確保するために必要な表面積（以下、放熱面積と記す）から、放熱部3の円筒外径及び放熱溝6の本数との関係において求められる。本実施の形態の放熱部3においては、円筒外径が略6.8mm、円筒の長さが略10.9mmであり、放熱溝6の数を90本とした場合には、放熱溝6の幅が略1.5mm、深さが略1.5mmである。なお、電球の大きさは20形相当である。光源モジュール2からの発熱を十分に放熱するために必要な放熱面積については、実験結果を示して後述する。

**【0023】**

前記放熱溝6の略1.5mm深さは、従来のLED電球に設けられていた放熱フィン間の深さに比較して非常に浅いので、放熱溝6に埃が溜まり難く、かつ放熱溝6に埃が溜まったとしても、清掃を容易に行うことができる。従って、放熱部3を常に清潔に保つことができるので、埃に起因する発火を防止して照明装置の安全性を高めることが可能となる。なお、発明者らの実験により、放熱溝6の深さが略2mm以下であれば、清掃性が良いことが確認されている。

また、放熱溝6は、少なくとも一端において隅部28がR形状が設けられるなどにして、放熱溝6の底部14が放熱部の外周面15に対して徐々に浅くなるように形成されていることが好ましい。よって、埃が微小であっても、上記放熱溝6が徐々に浅くなる構造を利用して、ブラシ等の清掃具で埃を容易に掃き出すことができる。

**【0024】**

さらに、放熱溝6の設けられる方向は軸方向に限らず、円筒の円周に沿った方向でもよい。また、放熱溝6が一方向に設けられていれば、ブラシ等の清掃具を一方向に動かすことによって、埃を掃き出すことができるので、清掃性は向上する。

なお、埃が放熱部3に堆積することにより、放熱部3の温度が4から5高まることが発明者らの実験から分かっており、埃の溜まり難い構造とすることで、放熱部3の放熱性も向上させることができる。また、LED等の半導体発光素子は熱により寿命が短くなるので、放熱部3の放熱性を向上させることで、光源モジュール2のLEDの温度を低下

10

20

30

40

50

させることができ、光源モジュール2の長寿命に寄与することができる。

**【0025】**

また、放熱部3は、口金10側から光源取り付け面4側に向かって外周が略1°の傾斜角で僅かに縮径していることが好ましい。放熱部3を僅かに縮径させておくことにより、放熱部3をダイカスト金型铸造で製造した場合において、金型から引き抜く工程が容易となるので、製造性を向上させることができる。

さらに、放熱部3の表面である光源取り付け面4、外周面15及び放熱溝6は塗装されていることが好ましい。塗装を施すことによって鋸等の酸化や腐食の進行を遅らせることができるので、照明装置の耐久性を高めることができる。また、白色の塗装がより好ましい。他の色と比較して、放熱部3の放熱性を高めることができる。

10

**【0026】**

次に、放熱部3の収容部8における駆動回路部7の保持構造について詳細に説明する。

放熱部3の内部は、図3及び図4に示すように、駆動回路部7を収容するのに必要な容積を有する空洞の収容部8が形成されている。駆動回路部7は、2本の柱状のスペーサー16によって、収容部8の底面17から所定の距離を保つように保持されている。各スペーサー16の一端は、収容部8の底面17と光源取り付け面4を貫通して設けられたネジ等の第1の係止部18に連結されて固定されており、各スペーサー16の他端は、駆動回路部7の基板に絶縁シート19を介装してネジ等の第2の係止部20に連結されて固定されている。

**【0027】**

20

よって、駆動回路部7は、収容部8の底面17に対してスペーサー16を介して機械的に固定されることになり、照明装置が外部から衝撃を受けた場合であっても、駆動回路部7を収容部8内で安定して保持することが可能である。

また、駆動回路部7は、収容部8内において、駆動回路部7を構成する電子回路部品21が口金10側に配置されるように保持されていることが好ましい。そうすることにより、熱源である光源モジュール2及び駆動回路部7を一定の距離を空けて保持することになるので、熱源の集中を避けることができ、発火の危険性を低減するとともに、放熱部3の放熱性をより向上させることができることが可能となる。

**【0028】**

30

なお、スペーサー16としては、放熱部3の底面14と駆動回路部7の電気的な絶縁性を確保する必要があるので、PBT(ポリブチレンテレフタレート)等の合成樹脂といった電気的な絶縁性を有する部材が用いられることが好ましい。

また、駆動回路部7は、放熱部3の収容部8の底面17に対して所定の距離を保ちつつ、絶縁シート19を間に配して保持されているので、放熱部3と駆動回路部7の間で電気的な絶縁性を確保することができる。さらに、収容部8の内周面に駆動回路部7を囲むように絶縁シート22を設けることによって、放熱部3と駆動回路部7の間での電気的な絶縁がより確実に為されている。

**【0029】**

次に、光源モジュール2及び光源取り付け面4における光源モジュール2の固定構造について詳細に説明する。

40

図5は、光源モジュール2の模式図である。図6は、光源取り付け面4における光源モジュール2及び反射部23の取り付け状態を説明する図であって、図6(a)は光源モジュール2及び反射部23が取り付けられていない状態の光源取り付け面4を示し、図6(b)は光源モジュール2及び反射部23が取り付けられている状態の光源取り付け面4の状態(ただし、放熱部を省略している)を示す。

**【0030】**

光源モジュール2は、セラミックからなる略矩形のモジュール基板24上に複数のLEDチップ(図示せず)を密集して実装した擬似白色の光源モジュールであって、当該複数のLEDチップは蛍光体を含んだ封止樹脂によって封止されている。蛍光体は、LEDチップから出射される青色の光に励起されて黄色の光を発するので、光源モジュール2から

50

出射される光は、LEDチップからの青色の光と蛍光体からの黄色の光により白色に視認される。

また、矩形のモジュール基板24の対角に位置する端部には、2つの光源モジュール係止孔26が設けられており、光源取り付け面4に設けられた位置決め凸部27に光源モジュール係止孔26を嵌合することによって、光源取り付け面4における光源モジュール2の位置決めがなされる。なお、上述したように光源モジュール2と光源取り付け面4の間に熱伝導シート5を配しているので、光源モジュール2からの熱を放熱部3に効率よく伝達することができる。

#### 【0031】

また、矩形のモジュール基板24の光源モジュール係止孔26が設けられていない側の対角に位置する端部には、駆動回路部7から供給される定電流を入力するための一組の電極が形成されている。電極の一方が正電極29であり、他方が負電極30である。

正電極29及び負電極30には、光源モジュール2に電流を供給するための配線31が接続されており、配線31は矩形のモジュール基板24の対向する2辺の切り欠き部32を通じ、さらに、放熱部3の光源取り付け面4に形成されている配線挿通孔33を挿通して、駆動回路部7に接続されている。

#### 【0032】

光源取り付け面4には、光源モジュール2を被照射側から押圧して保持するとともに、光源モジュール2から照射された光及び透光部12で乱反射した光を反射する板状の反射部23が取り付けられる。

反射部23は、4つの反射部係止孔34を有しており、その内の2つの反射部係止孔34において、被照射側から前記第1の係止部18によって光源取り付け面4の係止孔43を用いて係止する事によって、前記駆動回路部7を保持するスペーサー16、光源モジュール2及び反射部23を一体的に固定することができる。反射部23が、スペーサー16及び光源モジュール2の固定を兼ねることにより、光源モジュール2の固定用のネジといった個々の部品毎の係止部材が不要となるので、部品点数を削減することができる。

#### 【0033】

また、反射部23中央の光源モジュール2に対応する位置に、光源モジュール2からの光を取り出す矩形の光取り出し窓35を有する。光取り出し窓35は光源モジュール2の発光部25に対応した形状であって、光取り出し窓35の周囲に渡って斜面が形成されており、光を効果的に反射することができる。

さらに、反射部23の外形周囲、反射部係止孔34及び光源取り付け面4の位置決め凸部27に対応する位置の周囲をリブ形状とすることにより、反射部23の強度確保を図っている。

#### 【0034】

なお、反射部23は、高反射率(略95%程度)であることが好ましく、白色として反射率を向上させている。また、熱源である光源モジュール2を押圧して保持するので、難燃性の材料であることが好ましい。本実施の形態では、ポリカーボネート樹脂を用いている。

#### 【0035】

次に透光部12と放熱部3に対する透光部12の取り付け構造について詳細に説明する。

透光部12は、ポリカーボネート樹脂からなる円筒形状のカバーであり、円筒の軸方向の長さは略30mm、厚さが略3mm、全光線透過率が略55%、分散率が略60°である。また、円筒の天面及び内天面の中央近傍をそれぞれ略0.5mm及び略1mm僅かに膨らませ、さらに、また放熱部3の縮径に合せて、透光部12の外周面も略1°の傾斜角で縮径させている。上記形状とすることにより、円筒形状であっても僅かに丸みを持たせることができ、かつ放熱部3に沿った形状となるので、透光部12及び電球の見栄えを良くすること可能となる。また、丸みを帯びた従来の電球と大きく形状がことなるので、斬新なイメージを使用者に与えることができる。

10

20

30

40

50

## 【0036】

また、透光部12は、放熱部3の光源取り付け面4側の端部に螺合係止されるが、透光部12側にめねじ(凹部)を形成し、放熱部3側におねじ(凸部)を形成することによって第3の螺合構造36を構成している。

なお、透光部12として、配光特性等の光学特性や色が異なる複数種類の透光部を取り替えることができる構成とすることにより、照明装置が取り付けられる場所等に応じて、使用者が透光部を選択して、照明装置としての汎用性を向上させることもできる。

## 【0037】

次に、連結体11、連結体11と放熱部3を連結するための螺合構造及び連結体11と口金10を連結するための螺合構造について詳細に説明する。

連結体11は、駆動回路部7と口金10とを電気的に接続する配線を挿通させる挿通路(図示せず)を有し、連結体11の両端部は放熱部3の収容部8と口金10の形状と整合した筒形状である。上述したように、放熱部3は、熱源からの熱を放熱することを目的として金属が用いられているので、導電性を有することとなり、連結体11は、商用電源に電気的に接続される口金10と導電部材である放熱部3の間で電気的な絶縁性を有していることが必要である。また、連結体11は、熱源である光源モジュール2から伝達される熱によって溶融等して変形することを防止するために耐熱性を有していることが必要である。連結体11は、絶縁性及び耐熱性を併せ持つ磁器によって構成されている。

## 【0038】

磁器は、電気的な絶縁性を有するとともに、融点が約1200であるので、従来の電球の連結体に用いられていた合成樹脂(例えばプラスチックの融点は100~200程度)と比較して高く、高い耐熱性を有している。さらに、磁器は、合成樹脂と比較して熱伝導率も高い(例えばプラスチックと比較すると約10倍程度)ので、連結体11を放熱体として作用させることができる。

## 【0039】

また、連結体11は放熱部3と口金10を連結するために、放熱部3との間で放熱部3と螺合係止するための第1の螺合構造37を有し、口金10との間で口金10と螺合係止をするための第2の螺合構造38を有する。

第1の螺合構造37は、収容部8の内周面の開口端側の端部に形成されためねじ(凹部)である第1の連結体取り付け凹部39と、連結体11の外周面の放熱部3側の端部に形成されたおねじ(凸部)である放熱部取り付け凸部40から構成される。放熱部取り付け凸部40を、第1の連結体取り付け凹部39に螺合させることによって、放熱部3と連結体11の螺合係止がなされる。

第2の螺合構造38は、連結体11の外周面の口金10側の端部に形成されたおねじ(凸部)である口金取り付け凸部41と、口金10の内周面の連結体11側の端部に形成された口金取り付け凸部41に螺合するめねじ(凹部)である第2の連結体取り付け凹部42から構成される。口金取り付け凸部41を、第2の連結体取り付け凹部42に螺合させることによって、連結体11と口金10の螺合係止がなされる。

## 【0040】

なお、磁器の成形精度はプラスチック等の合成樹脂と比較して低いので、連結体11に放熱部取り付け凸部40と口金取り付け凸部41を成形するにあたっては、下記のような特徴を有していることが好ましい。

図7は、実施の形態1の連結体11の要部拡大正面図である。図7を参照して、連結体11に成形された放熱部取り付け凸部40と口金取り付け凸部41の特徴について説明する。

まず、成形精度が低い磁器において、おねじより成形が難しいめねじを設けることは困難であるので、連結体11の両端部の螺合構造においては、連結体11側におねじに相当する放熱部取り付け凸部40及び口金取り付け凸部41が成形されている。

また、放熱部取り付け凸部40及び口金取り付け凸部41の凸形状をR形状とすることによって、角形状と比較して割れ難くしている。なお、放熱部取り付け凸部40及び口金

10

20

30

40

50

取り付け凸部41の凸部の高さを略1mm以上とすることにより、螺合係止の係止を強固にすることができる。

#### 【0041】

また、連結体11の製造の歩留まりを向上させるために、連結体11の厚さを略3mm以上とし、放熱部取り付け凸部40及び口金取り付け凸部41が連結体11の端部から略0.5mm以上離して成形されていることが好ましい。さらに、放熱部取り付け凸部40及び口金取り付け凸部41は、連結体11の外周面において一周以下となるように成形されていることが好ましい。

また、駆動回路部7を収容する収容部8の防滴性を確保するために、放熱部3と連結体11の間及び連結体11と口金10の間の螺合係止は密閉性を有することが好ましい。従って、第1の螺合構造37を構成する第1の連結体取り付け凹部39と放熱部取り付け凸部40の間及び第2の螺合構造38を構成する第2の連結体取り付け凹部42と口金取り付け凸部41の間にシール部材としてのシール剤を介装されていることが好ましい。よって、密閉性を備えて螺合係止が為すことができる。

#### 【0042】

なお、シール剤としては、完全に接着させるのではなく、弾性を有しつつ粘着して接着させる性質を有するシール剤が好ましい。例えば収容部8内の駆動回路部7に故障が生じて照明できなくなってしまっても、それぞれの部品を分解することが可能となる。

さらに、連結体11の外周面において、特に放熱部3、連結体11及び口金10を連結した場合に露出される外周面の中央近傍において、釉薬等の保護剤が塗布されていることが好ましい。釉薬を塗布することにより、連結体11を構成する磁器の表面の凹凸を滑らかにすることができます。

以上、説明したように放熱部3、連結体11、口金10及び透光部12は、それぞれ螺合係止されているので、容易に分解することが可能である。よって、上記の部品の何れかが故障したとしても、容易に部品の交換が可能であるので、メンテナンス性が向上する。

#### 【0043】

最後に、光源モジュール2からの発熱を十分に放熱するために必要な放熱面積について、実験結果を示して説明する。

実験では、複数のLEDチップが実装され、発熱量が $8.65 \times 10^6 \text{ W/m}^3$ である、厚み1mmの光源モジュールが、厚み1mmの熱伝導シート（熱伝導率5.0W/m·K）を挟んで、矩形のアルミニウム基板の表側に固定されている場合を条件としている。また、前記アルミニウム基板は、熱伝導率が237W/m·Kであり、1mmの厚み及び112mm×112mmの面積を有し、外気（熱伝導率5.8W/m<sup>2</sup>·K）による空冷のみが行われることとした。なお、前記空冷は前記アルミニウム基板の裏側からのみ行われることとしている。

#### 【0044】

上述した条件でシミュレーションを行った結果、照明装置が20形の場合は12500mm<sup>2</sup>、40形の場合は25000mm<sup>2</sup>、60形の場合は37500mm<sup>2</sup>の放熱面積つまり、前記アルミニウム基板の裏側面積が必要とされることが分かった。換言すれば、放熱部が外気による空冷を行い、40以上の温度上昇を抑制するためには、放熱部及び収容部が外気と接して空冷を行う面積が、20形の場合は12500mm<sup>2</sup>、40形の場合は25000mm<sup>2</sup>、60形の場合は37500mm<sup>2</sup>である必要がある。しかし、実際の使用においては、扁平な面にて空冷が行われることでなく放射状に並設された放熱部の放熱溝にて空冷が行われること、収容部が密閉されることを考慮すると、例えば、20形の場合は、12500mm<sup>2</sup>より60%広い20000mm<sup>2</sup>程度の放熱面積が望ましい。

#### 【0045】

##### (実施の形態2)

次に、本発明の実施の形態2の照明装置について説明する。

図8は、実施の形態2の照明装置に用いられる駆動回路部52のブロック図である。図

10

20

30

40

50

9は、図8の駆動回路部52の回路図である。実施の形態2の照明装置が、実施の形態1の照明装置と異なるのは、駆動回路部52内で過電流等が発生した場合に光源であるLED(光源モジュール2)と駆動回路部52を保護する保護回路部と、光源モジュール2を調光する調光回路部を備えることである。照明装置の他の構成については実施の形態1と同一であるので、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

#### 【0046】

図8を用いて、駆動回路部52の構成について説明する。

駆動回路部52は、口金10及び口金10から配設された配線により商用電源と電気的に接続されており、商用電源はまず保護回路部53に接続される。保護回路部53は、定格以上の過電流が流れると切断して駆動回路部52(特に制御IC64)及び光源モジュール2を保護する電力ヒューズ(第1の電力ヒューズ60・第2の電力ヒューズ61)と、駆動回路部52の周囲の雰囲気の温度が所定の温度以上になると切断して駆動回路部52(特に制御IC64)及び光源モジュール2を保護する温度ヒューズ62と、過電圧から駆動回路部52(特に制御IC64)及び光源モジュール2を保護するバリスタ59から構成される。

#### 【0047】

保護回路部53の出力端は、フィルタ回路部54に接続される。フィルタ回路部54は、コンデンサC1、抵抗R2、チョークコイルL1から構成される。フィルタ回路部54によって、商用電源から供給される交流に含まれるノイズが除去される。

フィルタ回路部54の出力端は、整流回路部55に接続される。整流回路部55は、4つのダイオードから構成されるダイオードブリッジ63であって、供給された交流が全波整流されて出力される。

整流回路部55の出力端は、平滑回路部56に接続される。平滑回路部56は平滑コンデンサであって、整流回路部55で全波整流された電流を平滑化して直流に平滑化される。なお、平滑コンデンサC2として、例えば大容量の電解コンデンサが用いられる。

平滑回路部56の出力端は、定電流制御部57に接続される。定電流制御部57は制御ICであって、平滑回路部56から入力される直流を制御して、複数のLEDからなる光源モジュール2に定電流を供給する。なお、定電流制御部57は、内部に降圧回路としてのトランジistorを内蔵しており、光源モジュール2の駆動電圧の大きさに降圧している。

また、定電流制御部57の出力端の1つは光源モジュール2の入力端に接続され、定電流制御部57の出力端のもう1つは調光回路部58に接続される。調光回路部58はフォトカプラであって、調光信号を伝達する。

#### 【0048】

図9を用いて、各電子回路部品の接続関係をより詳細に説明する。

交流である商用電源にバリスタ59が並列に接続され、さらに商用電源の一端に第1の電力ヒューズ60が接続され、他端に第2の電力ヒューズ61と温度ヒューズ62が接続されている。次に、保護回路部53の出力端に、直列に接続された抵抗R2とコンデンサがC1並列に接続され、第1の電力ヒューズ60の出力端にチョークコイルL1が接続されている。

さらに、ダイオードブリッジ63及び平滑コンデンサC2が順に並列に接続され、平滑コンデンサC2の一端は定電流制御部57である制御IC64に接続されている。制御IC64の出力端の1つは複数のLEDからなる光源モジュール2に接続され、出力端の1つは調光回路部58である第1のフォトカプラ66及び第2のフォトカプラ67に接続されている。

#### 【0049】

調光制御を行う場合は、制御IC64に、第1のフォトカプラ66から出力される調光信号を入力して、制御IC64が調光信号に応じて、光源モジュール2に調光された電流を供給することにより為される。より詳細に説明すると、位相制御部(図示せず)を駆動回路部52の電源入力側に設け、商用電源からの交流を位相制御機部で位相制御して調光を行うための電源波形を出力する。次に、第1のフォトカプラ66は、前記電源波形に応

10

20

30

40

50

答して、調光信号を制御 I C 6 4 に送信し、制御 I C 6 4 は前記調光信号に応じた出力制御（P W M 制御）を行うことによって、光源モジュール 2 は調光される。

以上の構成により、光源モジュール 2 に商用電源から供給される交流が定電流に変換されて入力されるので、光源モジュール 2 は所定の輝度で発光する。また、調光回路部 5 8 を制御することにより、異なる輝度に切り替えて発光させることができる。定電流制御部 5 7 に外部から調光を切り替える信号を入力することによって、光源モジュール 2 の輝度を変える構成とすることができる。

#### 【 0 0 5 0 】

また、上述したように照明装置が調光機能を備えたことにより、照明装置が設置される場所、時間及び用途に応じて、使用者が自由に調光して光源の輝度を制御することが可能となる。10

さらに、上記駆動回路部 5 2 の回路構成は一例であって、それぞれの回路部の構成は限定されるものではない。例えば、駆動回路部は、電力ヒューズ、温度ヒューズ及びバリスタからなる保護回路を備えているが、電力ヒューズ、温度ヒューズ及びバリスタの全てを有している必要はなく、その中の 1 つのみ有していてもよい。

なお、照明装置は、保護回路部と調光回路部の一方のみを有していてもよい。

#### 【 0 0 5 1 】

ここで、上述したように、照明装置は、調光機能を備えたことにより、照明装置が設置される場所や用途に応じて調光制御を行うことができるが、当該照明装置が、鶏等の家畜が飼育する屋内に設置される場合における調光制御の一例について説明する。20

例えば、鶏は飼育されている屋内の照明の光に驚いてしまうと鶏卵の数が減ってしまうという問題がある。従って、前記調光機能を用いて、鶏が飼育されている屋内の照明の光の強度（輝度）を初めのうちは通常よりも強くして明るくすることによって、鶏を光に慣れさせるようにすることができます。その後、除々に照明の強さ（輝度）を下げるとき、鶏は照明の明るい光に慣れていますので、照明の光に驚くことが少なくなる。従って、照明の光に驚いて、鶏卵の数が減ってしまうことを避けることができるとともに、省電力を実現することができる。

#### 【 0 0 5 2 】

また、通常の人が使用する屋内の照明においても、照明装置を設置した場所や用途、使用者の年齢等に応じて、調光して所望の明るさで照明することができます。外光が入る場所において照明の強さ（輝度）を下げて照明して省電力を図ることもできるし、年齢の高い使用者が利用する場合においては、照明の強さ（輝度）を上げて、文字を見易くすることもできる。30

#### 【 0 0 5 3 】

##### ( 実施の形態 3 )

次に、本発明の実施の形態 3 の照明装置 7 1 について説明する

図 1 0 は、照明装置 7 1 の要部正面図である。図 1 1 は、図 1 0 の照明装置 7 1 に用いられる放熱部 7 2 を説明するための図であって、図 1 1 ( a ) は放熱部 7 2 の要部横断面図であり、図 1 1 ( b ) は放熱部 7 2 の要部正面図であり、図 1 1 ( c ) は放熱部 7 2 の要部斜視図である。実施の形態 3 の照明装置 7 1 は、実施の形態 1 または実施の形態 2 の照明装置と異なる放熱部及び透光部を有しており、照明装置の他の構成については実施の形態 1 または実施の形態 2 と同一であるので、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。40

#### 【 0 0 5 4 】

本実施の形態の放熱部 7 2 は、実施の形態 1 で説明した放熱部と同様に、内部に駆動回路部 7 を収容する収容部 8 を備える円筒形状であり、円筒外径及び長さはほぼ同じ大きさである。また、放熱部 7 2 の外周面 7 5 に成形される放熱溝 7 3 の本数は 1 8 本であり、放熱溝 7 3 の幅及び深さは、それぞれ略 5 mm 、略 8 mm である。従って、実施の形態 1 で説明した放熱部と比較すると、放熱溝 7 3 の深さが深くなっているが、幅が広くなっている。50

放熱溝 7 3 の幅を広くすることによって、ブラシ等の清掃具が放熱溝 7 3 の底部 7 4 の隅々まで届き易くなり、放熱溝 7 3 の深さが深くなつたことによる清掃性の悪化の影響を低減して、十分な清掃性を確保している。従つて、放熱部 7 2 の清掃を容易に行うことができるので、放熱部 7 2 を清潔に保つことが可能であり、照明装置 7 1 の安全性を高めることができる。

#### 【0055】

また、実施の形態 1 の放熱部と比較して、放熱溝の本数を少なくしているが、放熱溝の深さを深くするとともに幅を広くすることによって、放熱溝 7 3 の内部に形成される放熱面積を広げているので、放熱部全体として、光源モジュール 2 および / または駆動回路部 7 からの熱を放熱するために十分な放熱面積を確保することができる。

10

また、透光部 7 6 は、実施の形態 1 の透光部とことなり、薄いドーム型のカバーであるが、この形状に限定されず、実施の形態 1 と同様に円筒形状の透光部であつてもよい。なお、配光特性等の光学特性や色が異なる複数種類の透光部と取り替えることができる構成とすることにより、照明装置が取り付けられる場所等に応じて、使用者が透光部を選択して、照明装置としての汎用性を向上させることもできる。

#### 【0056】

以上の実施の形態において、磁器製の連結体 1 1 は、電源の供給を受けて機能する光源モジュール 2 の発熱を放熱する放熱部 3 と、光源モジュール 2 を外部電源に接続するための電源接続部としての口金 1 0 とを電気的に絶縁しながら連結するとともに、光源モジュール 2 から放熱部 3 を介して伝わる熱による変形を防止することが可能である。

20

また、以上の実施の形態において、電球型の照明装置を例示して説明したが、これに限定されず、屋外のイルミネーションに用いられる小型の豆電球、スポットライト、ダウンライト等の一般照明装置にも適用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0057】

【図 1】本発明の照明装置の実施の形態 1 の要部斜視図である。

【図 2】図 1 の照明装置の要部分解斜視図である。

【図 3】図 1 の照明装置の要部縦半断面図である。

【図 4】図 1 の照明装置の要部縦断面図である。

【図 5】図 1 の照明装置に用いられる光源モジュールの模式図である。

30

【図 6】図 1 の照明装置の光源取り付け面における光源モジュール及び反射部の取り付け状態を説明する図である。

【図 7】図 1 の照明装置に用いられる連結体の要部拡大正面図である。

【図 8】本発明の照明装置の実施の形態 2 の駆動回路部のプロック図である。

【図 9】図 8 の駆動回路部の回路図である。

【図 10】本発明の照明装置の実施の形態 3 の要部正面図である。

【図 11】図 10 の照明装置に用いられる放熱部を説明する図である。

【図 12】従来の LED 電球の縦断面図である。

#### 【符号の説明】

##### 【0058】

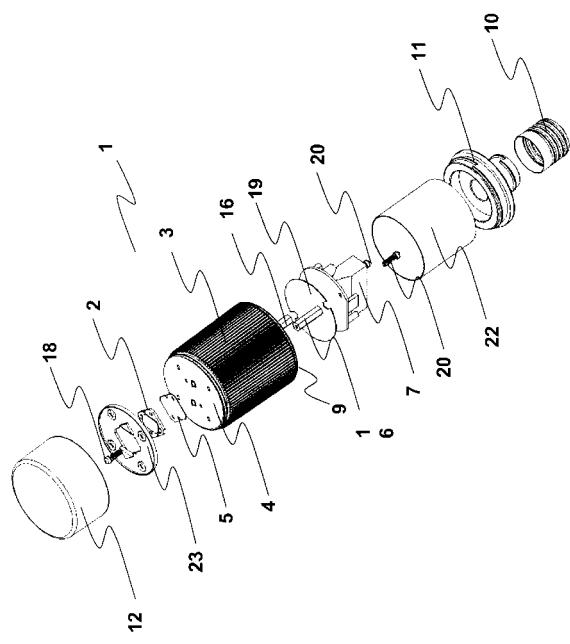
40

- 1、7 1 照明装置
- 2 光源モジュール
- 3 放熱部
- 6 放熱溝
- 7 駆動回路部
- 8 収容部
- 1 0 口金
- 1 1 連結体
- 1 2 透光部
- 2 3 反射部

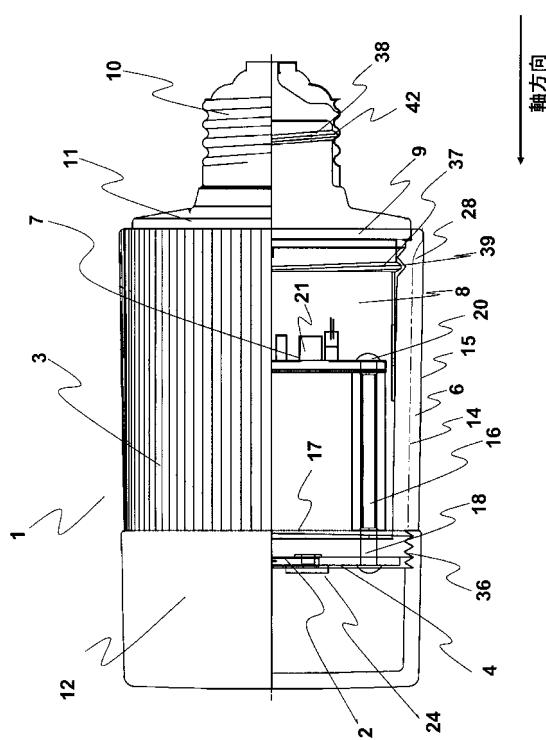
50

- 3 6 第3の螺合構造
- 3 7 第1の螺合構造
- 3 8 第2の螺合構造
- 3 9 第1の連結体取り付け凹部
- 4 0 放熱部取り付け凸部
- 4 1 口金取り付け凸部
- 4 2 第2の連結体取り付け凹部

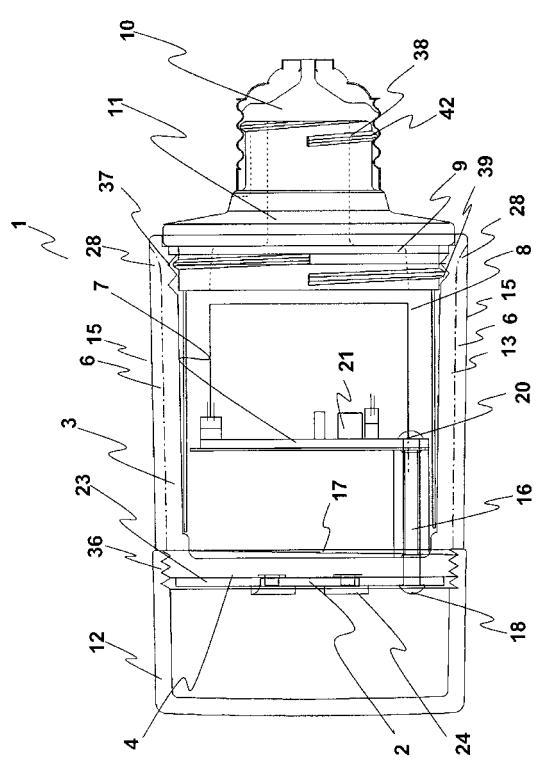
【図2】



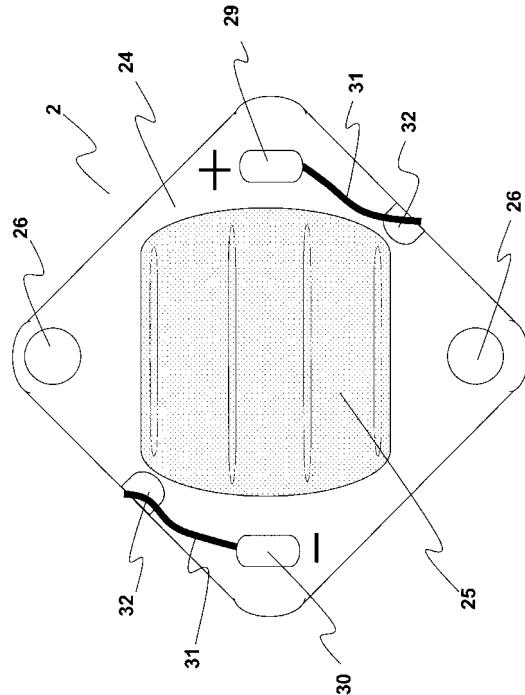
【図3】



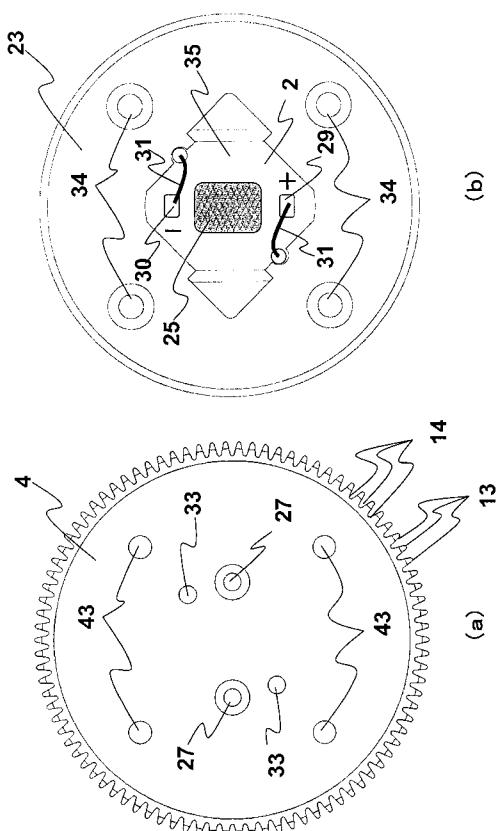
【図4】



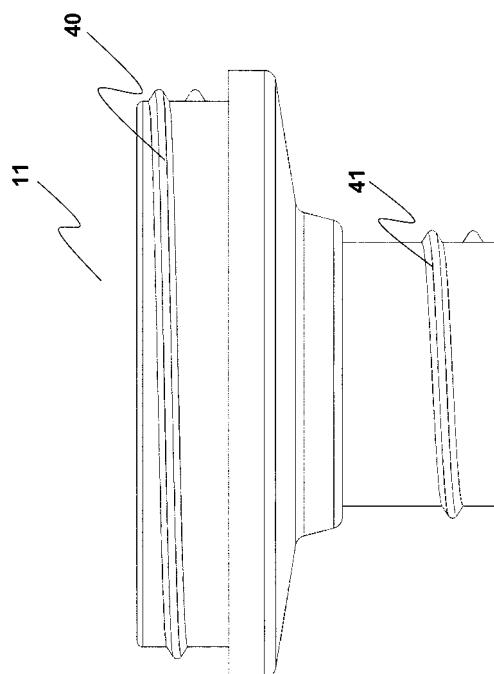
【図5】



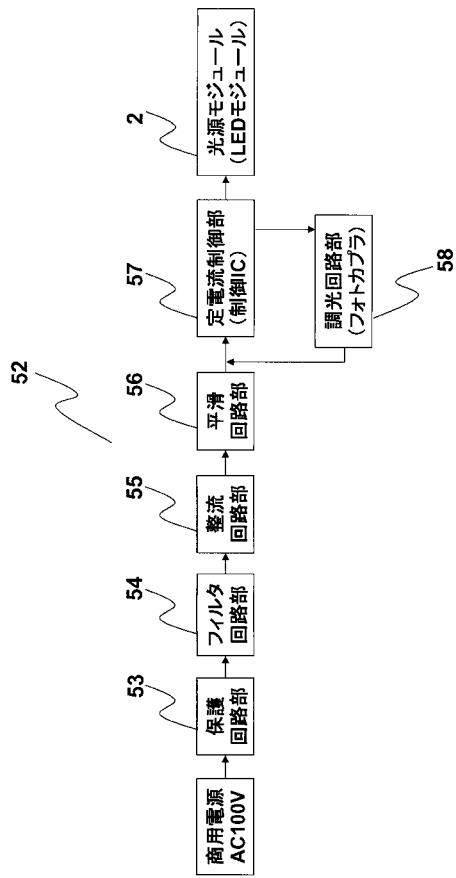
【図6】



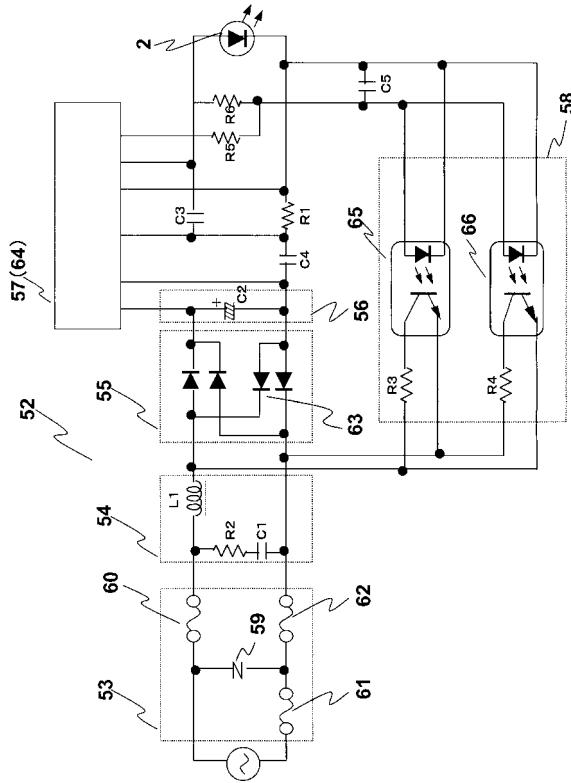
【図7】



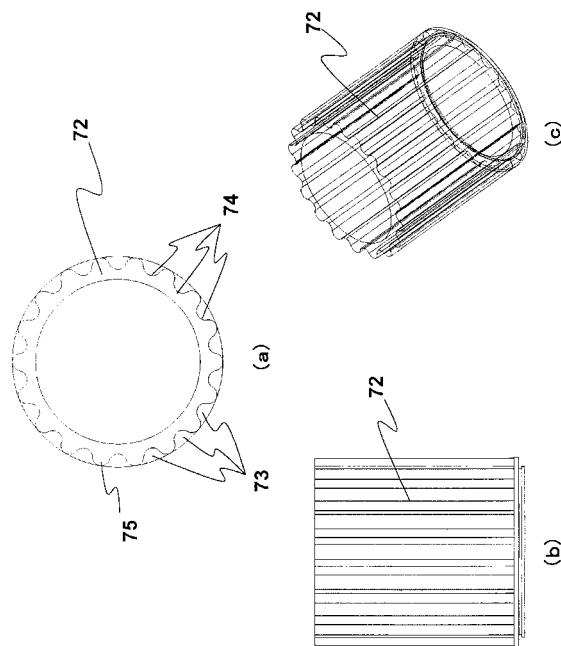
【図8】



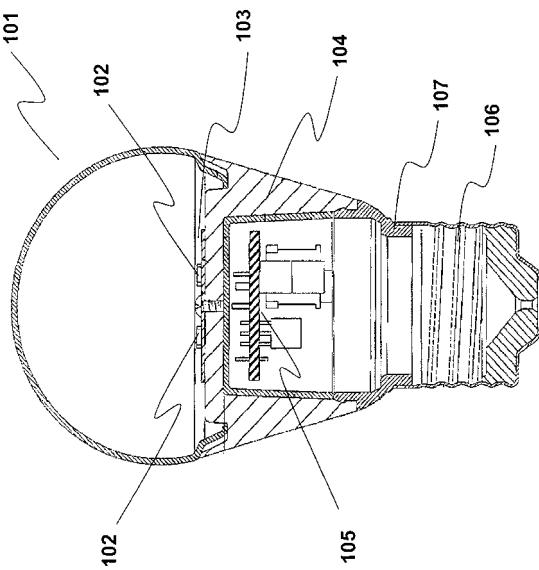
【図9】



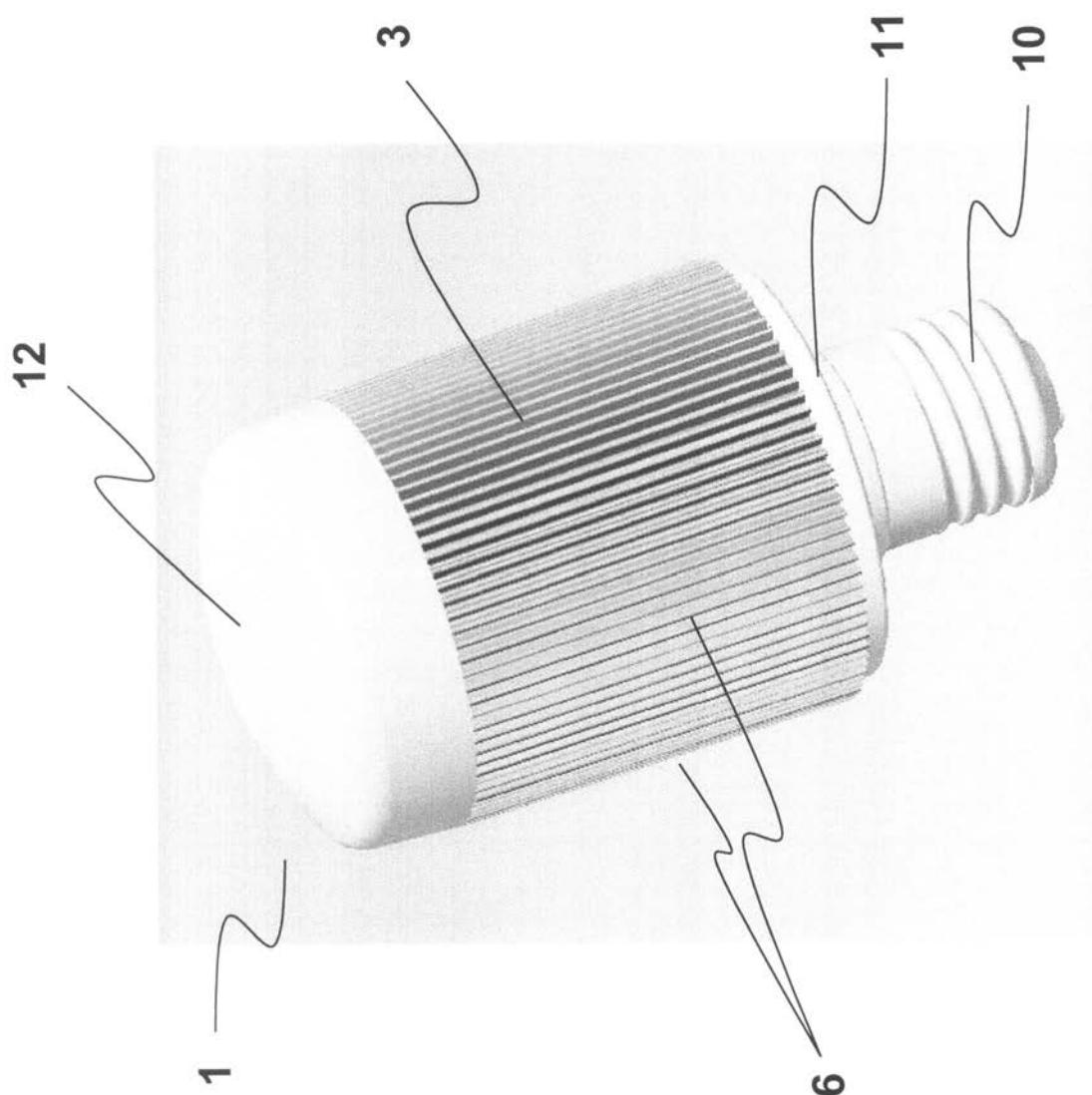
【図11】



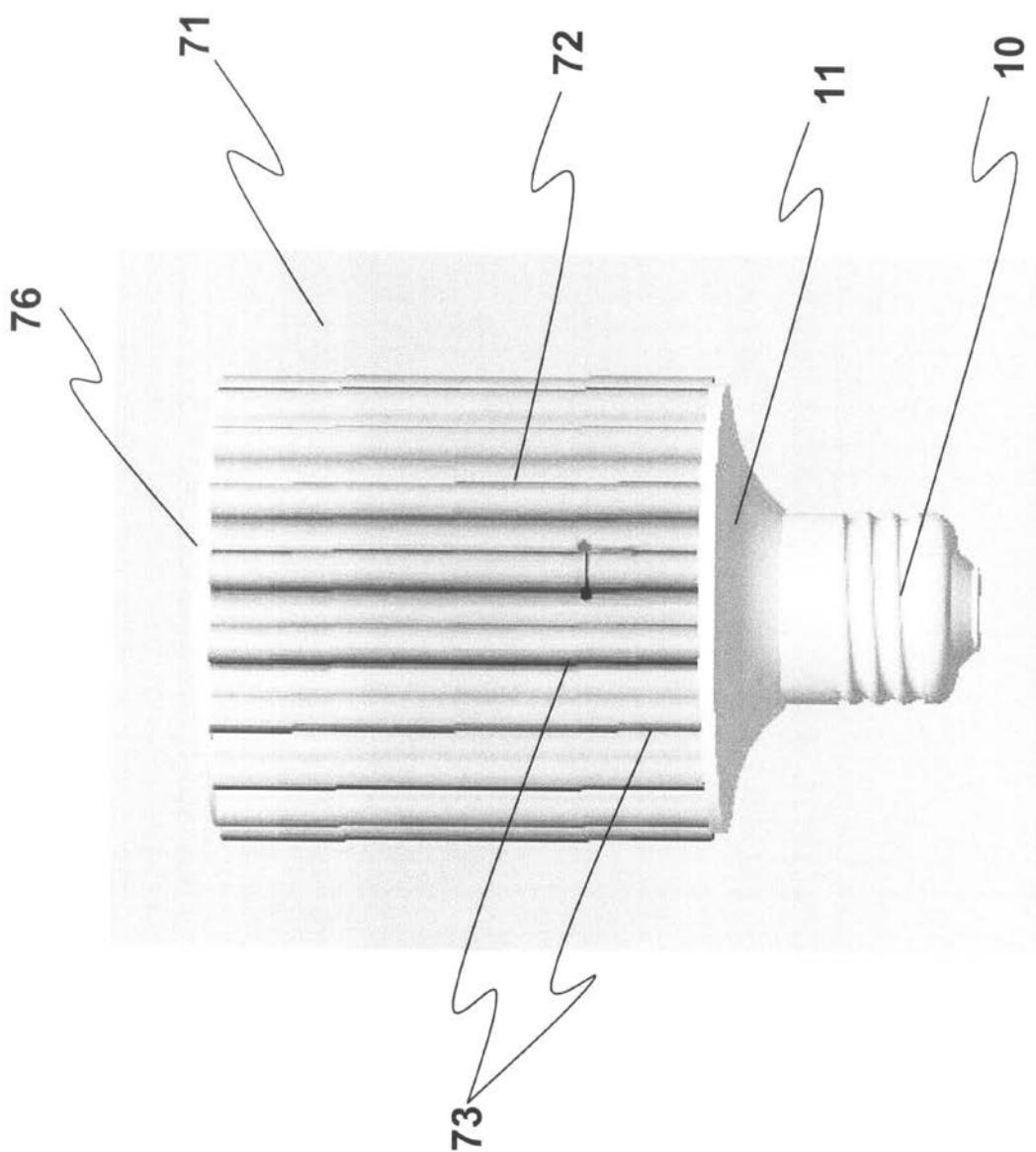
【図12】



【図1】



【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 岡村 則孝  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

(72)発明者 中川 浩和  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

(72)発明者 山本 昌史  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

審査官 栗山 卓也

(56)参考文献 特開2002-298611(JP,A)  
特表昭61-503061(JP,A)  
特開2007-59260(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 21S 2 / 00  
F 21V 29 / 00