

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5033559号  
(P5033559)

(45) 発行日 平成24年9月26日 (2012. 9. 26)

(24) 登録日 平成24年7月6日 (2012. 7. 6)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 S 8/10 (2006. 01)

F 2 1 S 8/10 5 3 1

F 2 1 V 29/00 (2006. 01)

F 2 1 V 29/00 1 1 1

H O 1 L 33/58 (2010. 01)

F 2 1 V 29/00 5 1 O

H O 1 L 33/64 (2010. 01)

H O 1 L 33/00 4 3 O

F 2 1 W 101/10 (2006. 01)

H O 1 L 33/00 4 5 O

請求項の数 3 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-245734 (P2007-245734)  
 (22) 出願日 平成19年9月21日 (2007. 9. 21)  
 (65) 公開番号 特開2009-76377 (P2009-76377A)  
 (43) 公開日 平成21年4月9日 (2009. 4. 9)  
 審査請求日 平成22年9月17日 (2010. 9. 17)

(73) 特許権者 000002303  
 スタンレー電気株式会社  
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号  
 (74) 代理人 100062225  
 弁理士 秋元 輝雄  
 (72) 発明者 宇井 和久  
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス  
 タンレー電気株式会社内  
 (72) 発明者 田元 尚子  
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス  
 タンレー電気株式会社内

審査官 藤村 泰智

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LEDランプユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

LED光源と、前記LED光源を載置し該LED光源の点灯時に発生する熱を外部に放散するためのヒートシンクと、前記LED光源を覆うように配置されて該LED光源から出射された光を前方に向けて反射するリフレクタを備えたLEDランプユニットであって、

前記LEDランプユニットは、該LEDランプユニットの前記ヒートシンク側を上側にして搭載され、前記ヒートシンクは、前記LED光源を載置したベース部と複数のフィン部が一体化され、前記ベース部はLEDランプユニットの照射軸に対して後方に向かって下側に傾斜し、前記LED光源は前記リフレクタと対向する側の面で、前記傾斜したベース部の上方側となる位置に搭載されており、前記フィン部は、前記ベース部の前記LED光源が搭載された面と反対側の面から上方に向かって後方に傾斜して形成され、かつ、前記LED光源が位置する前記ベース部に対応する位置に形成されたLED光源側フィン部と、前記ベース部の前記LED光源が搭載された面と反対側の面から上方に向かって後方に傾斜して形成され、かつ、前記LED光源より下方の前記ベース部に対応する位置に形成されたLED光源から離れた側のフィン部を備え、前方に位置する前記LED光源側フィン部の長さに対して後方に位置する前記LED光源から離れた側のフィン部の長さが長くなっており、かつ、前記LED光源側フィン部よりも、前記LED光源から離れた側のフィン部の面積が大きくなっていることを特徴とするLEDランプユニット。

【請求項 2】

前記リフレクタは、後方にリフレクタ固定部を備え、当該リフレクタ固定部に前記ＬＥＤ光源から離れた側のフィン部を形成した前記ベース部が接続されていることを特徴とする請求項１に記載のＬＥＤランプユニット。

【請求項３】

前記ベース部は、前記リフレクタに対向する前側と、前記リフレクタ固定部と接続する後側からなり、前側が後側に比べて短いことを特徴とする請求項２に記載のＬＥＤランプユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明はＬＥＤを光源とするＬＥＤランプユニットに関する。

【背景技術】

【０００２】

ＬＥＤは温度上昇によって発光効率が低下するという特性を有している。ＬＥＤの温度上昇の要因は、点灯時の自己発熱や高温環境下に晒された場合等が考えられる。

【０００３】

一方、ＬＥＤは各種ランプに比較して一般的に小型、低消費電力、長寿命等の利点を有しており、従来この利点を利用してハイマウントストップランプ、ストップアンドテールランプ、方向指示灯等の車両用灯具の光源として使用され、近年ではＬＥＤを光源とする車両用前照灯の提案もなされている。

【０００４】

ＬＥＤを光源とする前照灯においては、例えば、前面レンズとハウジングによって灯室を形成し、その灯室内にＬＥＤを光源とするＬＥＤランプユニットを支持したものがあある。この場合、ＬＥＤランプユニットは前照灯として必要な照射光量を確保するために光源となるＬＥＤを大電力で駆動する必要があること、密閉された灯室内にあって使用環境温度が高いこと等によりＬＥＤがジャンクション温度の限界値で使用されることが少なくない。

【０００５】

すると、ＬＥＤの自己発熱および環境温度（周囲温度）によってＬＥＤ自体の温度が上昇し、その結果、ＬＥＤの発光効率が低下して灯具の照射光量が低減すると共に、配光性能の悪化によって極端な場合には灯具に要求される配光規格を満足しなくなる可能性を有している。

【０００６】

そこで、上記問題の発生を抑制する目的で、灯室内に支持するＬＥＤランプユニットを図１２に示すような構成にすることが提案されている。それは、ＬＥＤランプユニット５０をプロジェクタタイプのユニット構造とするものであり、その構成部材は、楕円を基調とする反射面５１を有する上側リフレクタ５２、シェード５３が一体に形成された下側リフレクタ５４、所定の配光パターンを形成する投影レンズ５５、ＬＥＤ光源５６が実装されたＬＥＤ実装基板５７、取付面５８と放熱部５９で構成されたヒートシンク部材６０からなっている。

【０００７】

そして、ヒートシンク部材６０の取付面５８上に絶縁性熱伝導フィルムを介してＬＥＤ実装基板５７が載置されると共に、該ＬＥＤ実装基板５７を覆うように上側リフレクタ５２と下側リフレクタ５４も取り付けられ、上側リフレクタ５２と下側リフレクタ５４で形成された開口縁部に投影レンズ５５が保持されている。

【０００８】

上記構成のＬＥＤランプユニット５０において、ＬＥＤ光源５６に電力を供給して点灯させると、ＬＥＤ光源５６から上側リフレクタ５２の反射面５１に向かって出射された光は反射面５１で反射されてその反射光の一部が下側リフレクタ５４に一体形成されたシェード５３でカットオフ（遮光）され、シェード５３を通過した残りの反射光が投影レンズ

10

20

30

40

50

５５内を導光されてカットオフラインを有する所定の配光パターンでＬＥＤランプユニット５０外に照射される。

【０００９】

このとき、ＬＥＤ光源５６の点灯時に発生した熱は、ＬＥＤ実装基板５７および絶縁性熱伝導フィルムを介してヒートシンク部材６０の取付面５８から放熱部５９に伝導されて移動し、放熱部５９からＬＥＤランプユニット５０外に放散されてＬＥＤ光源５６の温度上昇が抑制されるというものである（例えば、特許文献１参照。）。

【００１０】

また、図１３に示すような構成の前照灯ユニット８０も提案されている。それは、光軸Ｚに沿って前方から順次、投影レンズ８１、シェード８２、ＬＥＤ光源８３が配設され

10

と共に、ＬＥＤ光源８３から出射された光を前方に反射させるリフレクタ８４が該ＬＥＤ光源８３を覆うように配設されている。

【００１１】

更に、水平板８５ａおよび垂直板８５ｂからなるＴ字状の取付板８５を備えており、水平板８５ａの両面の各面に夫々１個のＬＥＤ８６、８７が取り付けられ、垂直板８５ｂの前面および後面に放熱部材８８が取り付けられてサブアッシ８９が構成されている。

【００１２】

そして、ＬＥＤ８６、８７の点灯時に発生した熱は、取付板８５の水平板８５ａに移動し、水平板８５ａを伝導されて垂直板８５ｂに移動し、垂直板８５ｂを伝導されて放熱部材８８に移動し、放熱部材８８から前照灯ユニット８０外に放散されてＬＥＤ８６、８７

20

の温度上昇が抑制されるというものである（例えば、特許文献２参照。）

【特許文献１】特開２００７－１０９６１３号公報

【特許文献２】特開２００６－１０７８７５号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１３】

上記「特開２００７－１０９６１３号公報」で提案されたＬＥＤランプユニット５０は、ＬＥＤ光源５６がヒートシンク部材６０を構成する取付面５８と放熱部５９、上側リフレクタ５２、下側リフレクタ５４および投影レンズ５５で形成される密閉空間６１内に位置する構造となっており、ＬＥＤ光源５６の発熱がヒートシンク部材６０の放熱部５９から

30

ＬＥＤランプユニット５０外に放散されると同時に、ヒートシンク部材６０の取付面５８からＬＥＤ光源５６を内包する密閉空間６１内にも放散される。

【００１４】

そのため、密閉空間６１内にこもった熱がＬＥＤ光源５６の周囲温度を上昇させ、ヒートシンク部材６０による放熱効果が低減してＬＥＤ光源５６の温度上昇の抑制が阻害されることになる。

【００１５】

また、上記「特開２００６－１０７８７５号公報」で提案された前照灯ユニット８０は、ＬＥＤ８６、８７で発生した熱が放熱部材８８に伝導されるまでに熱伝導抵抗の高い水平板８５ａを伝導されるために放熱部材８８に至るまでに熱伝導効率が悪く、そのため放熱効果が低減してＬＥＤ８６、８７の温度上昇の抑制が阻害されることになる。

40

【００１６】

そこで、本発明は上記問題に鑑みて創案なされたもので、その目的とするところは、ＬＥＤを光源とするＬＥＤランプユニットを放熱性の高い構造とすることによりＬＥＤ光源の温度上昇を抑制し、よってＬＥＤの発光効率の低下が抑制されて所定の照射光量を確保することが可能となるＬＥＤランプユニットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１７】

上記課題を解決するために、本発明の請求項１に記載された発明は、ＬＥＤ光源と、前記ＬＥＤ光源を載置し該ＬＥＤ光源の点灯時に発生する熱を外部に放散するためのヒート

50

シンクと、前記ＬＥＤ光源を覆うように配置されて該ＬＥＤ光源から出射された光を前方に向けて反射するリフレクタを備えたＬＥＤランプユニットであって、前記ＬＥＤランプユニットは、該ＬＥＤランプユニットの前記ヒートシンク側を上側にして搭載され、前記ヒートシンクは、前記ＬＥＤ光源を載置したベース部と複数のフィン部が一体化され、前記ベース部はＬＥＤランプユニットの照射軸に対して後方に向かって下側に傾斜し、前記ＬＥＤ光源は前記リフレクタと対向する側の面で、前記傾斜したベース部の上方側となる位置に搭載されており、前記フィン部は、前記ベース部の前記ＬＥＤ光源が搭載された面と反対側の面から上方に向かって後方に傾斜して形成され、かつ、前記ＬＥＤ光源が位置する前記ベース部に対応する位置に形成されたＬＥＤ光源側フィン部と、前記ベース部の前記ＬＥＤ光源が搭載された面と反対側の面から上方に向かって後方に傾斜して形成され、かつ、前記ＬＥＤ光源より下方の前記ベース部に対応する位置に形成されたＬＥＤ光源から離れた側のフィン部を備え、前方に位置する前記ＬＥＤ光源側フィン部の長さに対して後方に位置する前記ＬＥＤ光源から離れた側のフィン部の長さが長くなっており、かつ、前記ＬＥＤ光源側フィン部よりも、前記ＬＥＤ光源から離れた側のフィン部の面積が大きくなっていることを特徴とするものである。

10

【００１８】

また、本発明の請求項２に記載された発明は、請求項１において、前記リフレクタは、後方にリフレクタ固定部を備え、当該リフレクタ固定部に前記ＬＥＤ光源から離れた側のフィン部を形成した前記ベース部が接続されていることを特徴とするものである。

20

【００１９】

また、本発明の請求項３に記載された発明は、請求項２において、前記ベース部は、前記リフレクタに対向する前側と、前記リフレクタ固定部と接続する後側からなり、前側が後側に比べて短いことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【００２２】

本発明のＬＥＤランプユニットは、ＬＥＤ光源の点灯時に発生する熱を外部に放散するためのヒートシンクを設けると共に、ＬＥＤランプユニットを車両に搭載する際にヒートシンクが上側に位置するような構成とした。

【００２３】

その結果、ＬＥＤ光源から発生した熱が効率良く外部に放散されるため、高い放熱性能によってＬＥＤ光源の温度上昇が抑制され、よってＬＥＤ光源の発光効率の低下が抑制されて所定の照射光量を確保することが可能となるＬＥＤランプユニットが実現できた。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【００２４】

以下、この発明の好適な実施形態を図１～図１１を参照しながら、詳細に説明する（同一部分については同じ符号を付す）。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの実施形態に限られるものではない。

【実施例１】

40

【００２５】

図１は本発明のＬＥＤランプユニットに係わる実施例１の概略断面図である。以下の図は図面上の上方向を車両の上方向とし、図面上の下方向を車両の下方向とし、図面上の左方向を車両の前方方向とし、図面の右方向を車両の後方方向としたときの、ＬＥＤランプユニットの車両搭載状態（方向）を示している。

【００２６】

ＬＥＤランプユニット１はＬＥＤ光源２、ＬＥＤ光源２が実装されたＬＥＤ実装基板３、ＬＥＤ実装基板３が絶縁性熱伝導シート（図示せず）を介して載置されたヒートシンク４、ヒートシンク４が固定されたリフレクタ５、リフレクタ５に接続されたレンズホルダ６、リフレクタ５のレンズホルダ６側のヒートシンク４と反対側（下側）の内周面からヒ

50

ートシンク 4 側（上側）に向かって延設されたシャッタ 7、レンズホルダ 6 に保持された投影レンズ 8 を備えており、プロジェクタタイプの LED ランプユニット 1 を構成している。

【 0 0 2 7 】

そして、ヒートシンク 4、リフレクタ 5、レンズホルダ 6 および投影レンズ 8 で閉空間 9 が形成され、この閉空間 9 内に LED 光源 2 から出射した光の光路を制御する光学系が構成される。

【 0 0 2 8 】

そのうち、LED 光源 2 は青色光を発光する青色 LED 素子または紫外光を発光する紫外 LED 素子のそれぞれと蛍光体の組み合わせによって白色光あるいは白色光に近い色調の光を放出する光源である。

10

【 0 0 2 9 】

例えば、LED 素子が青色 LED 素子の場合、青色光に励起されて青色の補色となる黄色光に波長変換する蛍光体を用いることにより、青色 LED 素子から出射された青色光の一部が蛍光体を励起することによって波長変換された黄色光と、青色 LED 素子から出射された青色光との加法混色によって白色に近い色調の光を生成することができる。

【 0 0 3 0 】

また、同様に LED 素子が青色 LED 素子の場合、青色光に励起されて緑色光および赤色光にそれぞれ波長変換する 2 種類の蛍光体を混合したものを用いることにより、青色 LED 素子から出射された青色光の一部が蛍光体を励起することによって波長変換された緑色光および赤色光と、青色 LED 素子から出射された青色光との加法混色によって白色光を生成することもできる。

20

【 0 0 3 1 】

一方、LED 素子が紫外 LED 素子の場合、紫外光に励起されて青色光、緑色光、および赤色光にそれぞれ波長変換する 3 種類の蛍光体を混合したものを用いることにより、紫外 LED 素子から出射された紫外光が蛍光体を励起することによって波長変換された青色光、緑色光、および赤色光の加法混色によって白色光を生成することもできる。

【 0 0 3 2 】

更に、LED 素子から出射される光の色調と蛍光体のとを適宜に組み合わせることによって白色光以外の種々な色調の光を生成することができる。

30

【 0 0 3 3 】

ヒートシンク 4 はベース部 4 a とフィン部 4 b からなり、ベース部 4 a は一定の厚みからなる板状を呈しており、その平面がランプユニット 1 の照射軸 X と略平行に位置している。フィン部 4 b はベース部 4 a の LED 実装基板 3 が載置された面と反対側の面に上方に向かって平行に並設された複数の板状のフィンを有しており、フィン部 4 b の両横端部 4 b a はベース部 4 a に対して略垂直に延びており、ベース部 4 a と対向する側にある先端部 4 b b はベース部 4 a と略平行に延びている。また、ヒートシンク 4 は熱伝導性が良好な材料からなっており、例えば Al、Al 合金、Cu、および Cu 合金等のうちいずれかの金属からなっている。

【 0 0 3 4 】

40

但し、ヒートシンク 4 は鋳造やろう付けやカシメ等の方法により製造され、ろう付けやカシメ等の方法によってベース部 4 a にフィン部 4 b を後付けする場合は、フィン部 4 b をベース部 4 a と異なる材料でコルゲートフィンやプレートフィンとすることができる。

【 0 0 3 5 】

リフレクタ 5 は該リフレクタ 5 のレンズホルダ 6 側の内底面から上方に向かって延びるシャッタ 7 を有しており、上記ヒートシンク 4 と同様に、例えば Al、Al 合金、Cu、および Cu 合金等のうちいずれかの金属で形成することもできるし、樹脂材料で形成することもできる。いずれの場合もリフレクタ 5 は内周面を反射面とする 3 つの領域からなっている。

【 0 0 3 6 】

50

そのうち、第1のリフレクタ領域5aは、LED光源2を覆うように該LED光源2近傍を第1の焦点F1の位置とし、シャッタ7の上端部7a近傍を第2の焦点F2の位置とする楕円系面からなる内周面を有しており、該内周面は楕円系反射面5aaとなっている。第1の焦点F1および第2の焦点F2を含む長軸はこのランプユニット1の照射軸Xと略同一直線上に位置する。

【0037】

第2のリフレクタ領域5bは、上記第1のリフレクタ領域5aと同様にLED光源2を覆うようにLED光源2近傍を第1の焦点F1の位置とし、第3のリフレクタ領域5cの内周面の第1の焦点F3近傍の位置を第2の焦点の位置とする楕円系面からなる内周面を有しており、該内周面は楕円系反射面5bbとなっている。

10

【0038】

第3のリフレクタ領域5cは、第2のリフレクタ領域5bの内周面の第2の焦点F3近傍の位置を第1の焦点の位置とし、シャッタ7の上端部7a近傍を第2の焦点F2の位置とする楕円系面からなる内周面を有しており、該内周面は楕円系反射面5ccとなっている。

【0039】

よって、シャッタ7は上記リフレクタ5の各楕円系反射面5aa、5bb、5ccと投影レンズ8の間に位置し、上端部7aがLEDランプユニット1からの照射ビームのカットオフラインを形成する。

【0040】

20

レンズホルダ6は略円筒形状を呈しており、照射方向側の開口に投影レンズ8を保持している。

【0041】

投影レンズ8は少なくとも照射方向に膨らんだ凸レンズからなっている。

【0042】

上記構成のランプユニット1において、第1の焦点F1の位置にあるLED光源2が点灯して該LED光源2から第1のリフレクタ領域5aの楕円系反射面5aaの方向に向けて出射された光は、楕円系反射面5aaで反射されて反射光が第2の焦点F2の位置にある、シャッタ7の上端部7a方向に向かい、その一部はシャッタ7によって光路が遮られる。

30

【0043】

一方、第1のリフレクタ領域5aの楕円系反射面5aaで反射された光のうちシャッタ7に遮られることのない反射光はレンズホルダ6内を伝搬されて投影レンズ8に至る。

【0044】

また、第1の焦点F1の位置にあるLED光源2から第2のリフレクタ領域5bの楕円系反射面5bbの方向に向けて出射された光は、楕円系反射面5bbで反射されて反射光が第2の焦点F3の方向に向う。該第2の焦点F3は第3のリフレクタ5cの第1の焦点でもあり、焦点F3の方向に向かった反射光は第3のリフレクタ領域5cの楕円系反射面5ccで再度反射されて反射光が第2の焦点F2の位置にある、シャッタ7の上端部7a近傍方向に向かい、その一部はシャッタ7によって光路が遮られる。

40

【0045】

一方、第3のリフレクタ領域5cの楕円系反射面5ccで反射された光のうちシャッタ7に遮られることのない反射光はレンズホルダ6内を伝搬されて投影レンズ8に至る。

【0046】

このようにLED光源2から出射して楕円系反射面5aaで1回反射して投影レンズ8に至った光、およびLED光源2から出射して楕円系反射面5bbと楕円系反射面5ccで2回反射して投影レンズ8に至った光はいずれも投影レンズ8内を導光され、集束しながらカットオフラインを有する所定の配光パターンでLEDランプユニット1外に照射される。

【0047】

50

それと同時に、ＬＥＤ光源２が点灯すると該ＬＥＤ光源２が発熱するが、この熱は図２に示すように、ＬＥＤ光源２が実装されたＬＥＤ実装基板３および絶縁性熱伝導シートを介して該ＬＥＤ実装基板３が載置された、ヒートシンク４の板状のベース部４ａに伝導されて移動し、ベース部４ａに移動した熱は更にベース部４ａの、ＬＥＤ実装基板３が載置された面と反対側の面に上方に向かって平行に並設された複数の板状のフィンからなるフィン部４ｂに伝導されて移動し、フィン部４ｂから外部に放散される。

【００４８】

このとき、ヒートシンク４のベース部４ａおよびフィン部４ｂはいずれもＬＥＤ光源２の上方に位置しているため、ＬＥＤ光源２で発生した熱は高い熱伝導効率で且つスムーズに順次ベース部４ａおよびフィン部４ｂに伝導されて移動し、フィン部４ｂから上方に向かう対流の流れに沿ってＬＥＤランプユニット１外に放散されると共に、ＬＥＤ光源２が収容された閉空間９内に放散されることはほとんどない。

10

【００４９】

その結果、高い放熱性能によってＬＥＤ光源の温度上昇が抑制され、よってＬＥＤ光源の発光効率の低下が抑制されて所定の照射光量を確保することが可能となる。

【実施例２】

【００５０】

図３は実施例２の概略断面図である。実施例２は実施例１とヒートシンク４のフィン部４ｂの形状、ヒートシンク４の配置方向、およびリフレクタ５の形状が異なる。

【００５１】

20

具体的には、リフレクタ５のヒートシンク４を固定するリフレクタ固定部５ｄがランプユニット１の照射軸Ｘに対して後方に向かって下側に傾斜している。

【００５２】

よって、ヒートシンク４のベース部４ａおよびベース部４ａに載置されたＬＥＤ実装基板３もＬＥＤランプユニット１の照射軸Ｘに対して後方に向かって下側に傾斜している。

【００５３】

ヒートシンク４のフィン部４ｂは２分割されており、前方に位置するフィン部４ｃの長さに対して後方に位置するフィン部４ｄの長さが長くなっている。フィン部４ｃ、４ｄからなるフィン部４ｂの両横端部４ｂａはベース部４ａに対して略垂直に延びており、ベース部４ａと対向する側にあるフィン部４ｃ、４ｄの先端部４ｃｂ、４ｄｂはベース部４ａと略平行に延びている。

30

【００５４】

また、ヒートシンク４、リフレクタ５、レンズホルダ６および投影レンズ８で囲まれた空間１０がヒートシンク４とリフレクタ５の第３のリフレクタ領域５ｃとの隙間１１によってランプユニット１の外部と繋がっている。

【００５５】

そこで、ＬＥＤ光源２で発生した熱は、ＬＥＤ光源２が実装されたＬＥＤ実装基板３および絶縁性熱伝導シートを介して該ＬＥＤ実装基板３が載置された、ヒートシンク４の板状のベース部４ａに伝導されて移動し、ベース部４ａに移動した熱は更にベース部４ａの、ＬＥＤ実装基板３が載置された面と反対側の面に上方に向かって平行に並設された複数の板状のフィンからなるフィン部４ｃ、４ｄに伝導されて移動し、フィン部４ｃ、４ｄから外部に放散される。

40

【００５６】

このとき、下方にＬＥＤ実装基板３が位置するフィン部４ｃおよび下方にリフレクタ５のリフレクタ固定部５ｄとの接続部が位置するフィン４ｄが共に上方に向かって後方に傾斜しており、且つフィン部４ｃよりもフィン部４ｄの方が各フィンの面積が大きくなっている。

【００５７】

そこで、ＬＥＤ光源２で発生してヒートシンク４のベース部４ａに移動した熱は、フィン部４ｃおよびフィン部４ｄに伝導されて移動するが、移動する熱量はフィン４ｃよりも

50

熱容量が大きいフィン部 4 d の方が多く、フィン部 4 c からフィン部 4 d に向かう熱の流れが形成される。

【 0 0 5 8 】

また、ヒートシンク 4 のベース部 4 a が傾斜していることにより、ヒートシンク 4 のフィン部 4 c 側から外部に放散された熱がフィン部 4 d 側に向かい、フィン部 4 d のフィン部 4 c 側と反対側から上方に向かう対流も形成される。

【 0 0 5 9 】

よって、LED ランプユニット 1 から遠い位置にあるフィン部 4 d から上方に向かう対流が形成され、対流の流路にない、ヒートシンク 4 とリフレクタ 5 の第 3 のリフレクタ領域 5 c で形成された隙間 1 1 からヒートシンク 4、リフレクタ 5、レンズホルダ 6 および投影レンズ 8 で囲まれた空間 1 0 に侵入する熱は少なく、空間 1 0 内に位置する LED 光源 2 の放熱効果を低下させることはほとんどない。

【 0 0 6 0 】

その結果、上記実施例 1 と同様に、高い放熱性能によって LED 光源の温度上昇が抑制され、よって LED 光源の発光効率の低下が抑制されて所定の照射光量を確保することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

特に、実施例 2 の構成を採った場合において、LED ランプユニット 1 は、LED 光源 2 から直上に照射される発光強度の強い光を第 2 のリフレクタ領域 5 b と第 3 のリフレクタ領域 5 c とによる 2 回反射で照射することができる。そのため、実施例 1 の LED ランプユニット 1 と比較して、より効率よく LED 光源 2 からの光を利用することが可能となる。

【 0 0 6 2 】

なお、上記実施例 1 および実施例 2 において、LED ランプユニット 1 はすれ違い用ビームに用いる車両用前照灯であるため、焦点 F 2 付近にシャッタ 7 を設けていたが、本発明ではこれに限定されない。すなわち、光源からの光を遮光する必要のない走行用ビームを形成するために LED ランプユニット 1 を用いる場合には、焦点 F 2 付近にシャッタ 7 を設けない。このように構成することにより、LED ランプユニット 1 からはリフレクタ 5 からの光がそのまま投影レンズ 8 を介して照射される。

【 0 0 6 3 】

以下に、本発明の LED ランプユニットの放熱効果のシミュレーションおよびその結果について説明する。

【 0 0 6 4 】

本発明の代表として上述の実施例 1 の LED ランプユニットの構成を採用し、比較例として図 4 に示す構成の LED ランプユニットを採用した。比較例は実施例 1 と同様に、LED 光源 2、LED 光源 2 が実装された LED 実装基板 3、LED 実装基板 3 が絶縁性熱伝導シート（図示せず）を介して載置されたヒートシンク 4、ヒートシンク 4 が固定されたリフレクタ 5、リフレクタ 5 に接続されたレンズホルダ 6、リフレクタ 5 のレンズホルダ 6 側のヒートシンク 4 側（下側）の内周面からヒートシンク 4 と反対側（上側）に向かって延設されたシャッタ 7、レンズホルダ 6 に保持された投影レンズ 8 を備えたプロジェクタタイプの LED ランプユニット 1 である。

【 0 0 6 5 】

実施例 1 と比較例の違いはヒートシンク 4 の位置が異なり、実施例 1 のヒートシンク 4 が LED ランプユニット 1 の照射軸 X に対して上側に位置するのに対し、比較例は照射軸 X の下側に位置する。つまり、比較例は実施例 1 を上下反転させてシャッタ 7 をリフレクタ 5 の下側の内周面に設けた構成となっている。

【 0 0 6 6 】

シミュレーションの設定条件は、実施例 1 および比較例ともにヒートシンク 4 のベース部 4 a の寸法を 60 mm × 60 mm、フィン部 4 b の各フィンの高さを 30 mm、LED 光源 2 に供給する電力を 10 W、周囲温度を 60 とした。



## 【 0 0 6 7 】

図 5 ~ 図 1 0 はシミュレーション結果を表したものであり、図 5 は比較例において、ヒートシンク 4 のベース部 4 a の L E D 実装基板 3 が載置された面における等温度線を示しており、図 6 は同様の面の、Y 方向（短手方向）に所定の間隔で設定された X 方向（長手方向）に平行な複数の直線の各直線上の温度分布を表わしたものであり、図 7 は同様の面の、X 方向（長手方向）に所定の間隔で設定された Y 方向（短手方向）に平行な複数の直線の各直線上の温度分布を表わしたものである。

## 【 0 0 6 8 】

図 8 は実施例 1 において、ヒートシンク 4 のベース部 4 a の L E D 実装基板 3 が載置された面における等温度線を示しており、図 9 は同様の面の、Y 方向（短手方向）に所定の  
10 間隔で設定された X 方向（長手方向）に平行な複数の直線の各直線上の温度分布を表わしたものであり、図 1 0 は同様の面の、X 方向（長手方向）に所定の間隔で設定された Y 方向（短手方向）方向に平行な複数の直線の各直線上の温度分布を表わしたものである。

## 【 0 0 6 9 】

図 6 および図 7 より、比較例は L E D 光源 2 の直下位置の温度が 1 1 2 であり、図 9 および図 1 0 より、実施例 1 は L E D 光源 2 の直下位置の温度が 1 0 6 であり、同一条件下においては、実施例 1 の L E D 光源 2 の直下位置における温度が比較例に対して 6 程度低下することが確認された。

## 【 0 0 7 0 】

ところで、比較例および実施例 1 で使用した L E D 光源は図 1 1 で示すような発光光束  
20 の温度依存性を有しており、L E D 光源の温度が 5 0 のときの発光光束を 1 0 0 % としたときの 1 0 6 のときの相対発光光束は約 8 5 %、1 1 2 のときの相対発光光束は約 8 3 % となっており、1 0 6 のときの相対発光光束は 1 1 2 のときよりも約 2 % 増加することになる。

## 【 0 0 7 1 】

従って、L E D 光源 2 の温度が、ヒートシンク 4 のベース部 4 a の L E D 実装基板 3 が載置された面の L E D 光源 2 の直下位置の温度に限りなく近いと仮定すると、比較例に対して L E D 光源の温度を約 6 低減した実施例 1 の放熱効果は発光光束の 2 % の向上に寄与することがわかる。

## 【 0 0 7 2 】

また、L E D 光源は材料によっては温度が 1 0 上昇すると寿命が半減するという特性のものもあり、本発明によって L E D 光源の温度上昇を 6 抑制できることは長寿命化による信頼性の向上にも繋がるものである。

## 【 0 0 7 3 】

以上説明したように、本発明の L E D ランプユニットは車両に搭載したときに、L E D 光源を載置したヒートシンクが L E D ランプユニットの上部に位置するように配置し、L E D 光源で発生した熱を効率良くヒートシンクで放熱するようにした。

## 【 0 0 7 4 】

その結果、高い放熱性能によって L E D 光源の温度上昇が抑制され、よって L E D 光源の発光効率の低下が抑制されて所定の照射光量を確保することが可能となる、という優れた効果を奏するものである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 7 5 】

【図 1】本発明に係わる実施例 1 の概略断面図である。

【図 2】本発明に係わる実施例 1 の概略部分断面図である。

【図 3】本発明に係わる実施例 2 の概略断面図である。

【図 4】比較例の概略断面図である。

【図 5】比較例の等温度線図である。

【図 6】比較例の温度分布図である。

【図 7】同じく、比較例の温度分布図である。

10

20

30

40

50

【図 8】実施例 1 の等温度線図である。

【図 9】実施例 1 の温度分布図である。

【図 10】同じく、実施例 1 の温度分布図である。

【図 11】LED 光源の発光光束の温度依存性を示すグラフである。

【図 12】従来例の概略断面図である。

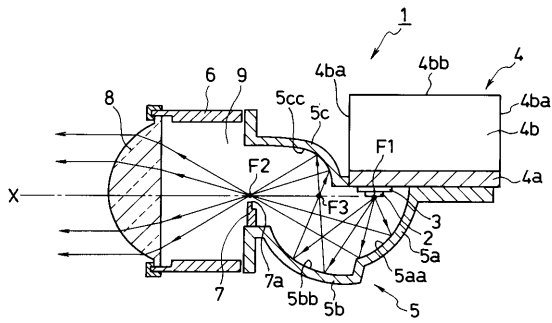
【図 13】他の従来例の概略断面図である。

【符号の説明】

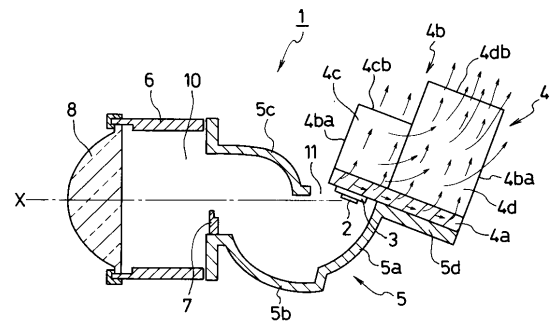
【0076】

1	LED ランプユニット	
2	LED 光源	10
3	LED 実装基板	
4	ヒートシンク	
4 a	ベース部	
4 b	フィン部	
4 b a	横端部	
4 b b	先端部	
4 c	フィン部	
4 c b	先端部	
4 d	フィン部	
4 d b	先端部	20
5	リフレクタ	
5 a	第 1 のリフレクタ領域	
5 a a	楕円系反射面	
5 b	第 2 のリフレクタ領域	
5 b b	楕円系反射面	
5 c	第 3 のリフレクタ領域	
5 c c	楕円系反射面	
5 d	リフレクタ固定部	
6	レンズホルダ	
7	シャッタ	30
7 a	上端部	
8	投影レンズ	
9	閉空間	
10	空間	
11	隙間	

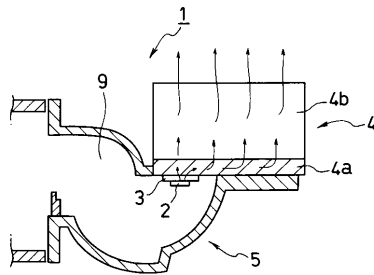
【 図 1 】



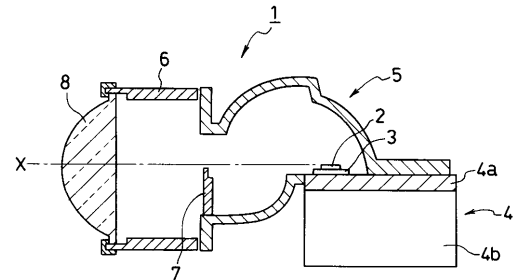
【 図 3 】



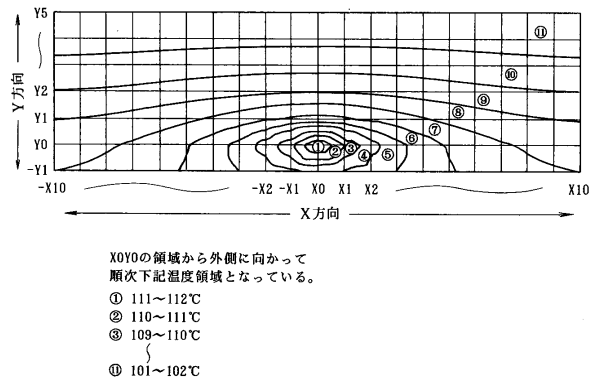
【 図 2 】



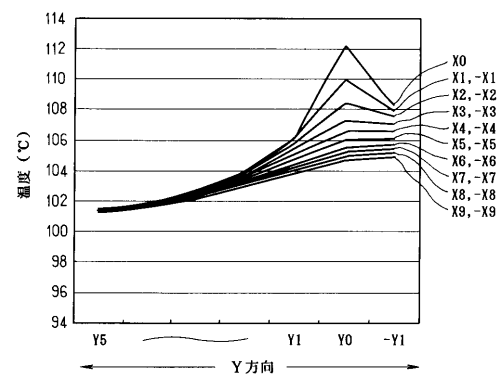
【 図 4 】



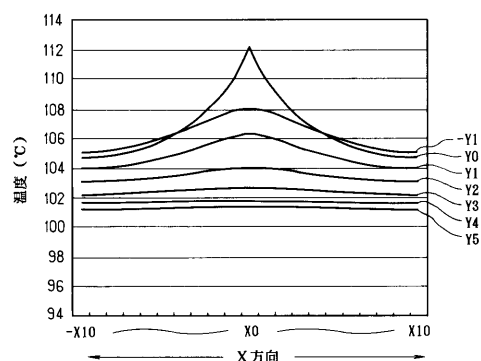
【 図 5 】



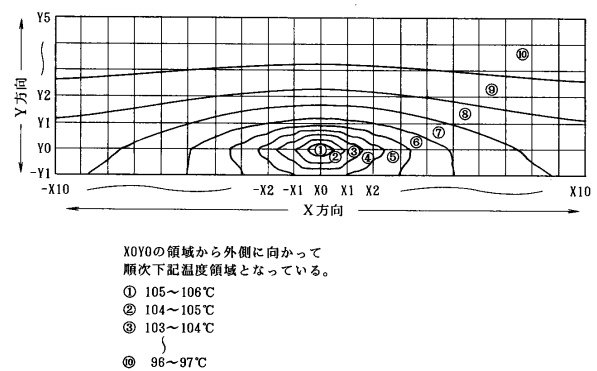
【圖 7】



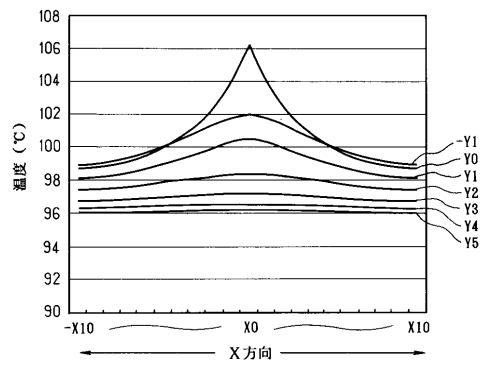
【 図 6 】



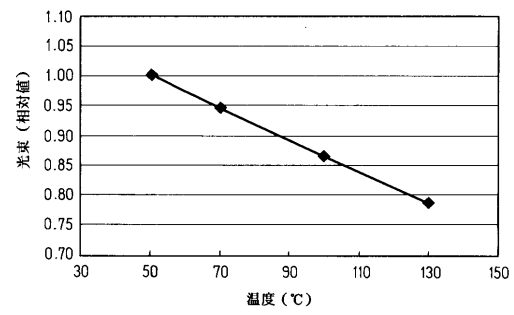
【 図 8 】



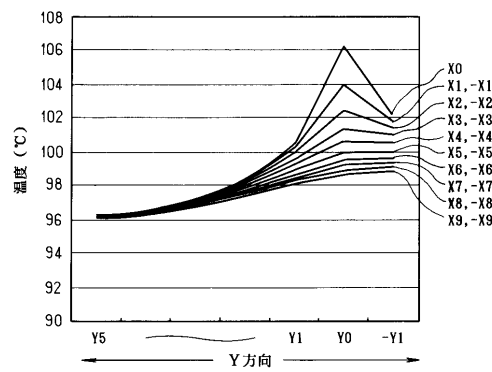
【図 9】



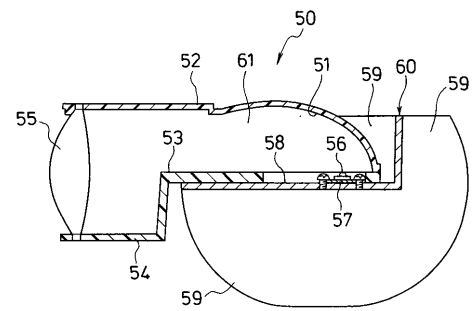
【図 1 1】



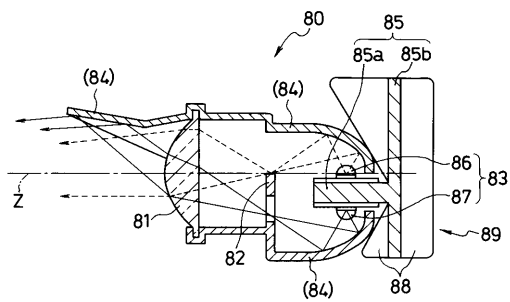
【図 1 0】



【図 1 2】



【図 1 3】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 W 101:10  
F 2 1 Y 101:02

(56)参考文献 特開2006-107875(JP,A)  
特開2005-063754(JP,A)  
特開2007-220619(JP,A)  
特開2007-109613(JP,A)  
特開2007-157396(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F 2 1 S 8 / 1 0 ~ 8 / 1 2  
F 2 1 V 2 9 / 0 0  
F 2 1 V 7 / 0 8 ~ 7 / 0 9  
H 0 1 L 3 3 / 5 8  
H 0 1 L 3 3 / 6 4  
F 2 1 W 1 0 1 : 1 0  
F 2 1 Y 1 0 1 : 0 2