

(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2012-209049

(P2012-209049A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 1 0 0	3 K 2 4 3
F 2 1 V 5/00 (2006.01)	F 2 1 V 5/00 5 1 0	
F 2 1 V 5/04 (2006.01)	F 2 1 V 5/04 1 0 0	
F 2 1 S 8/10 (2006.01)	F 2 1 S 8/10 5 4 3	
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 10 頁)

(21) 出願番号 特願2011-72355 (P2011-72355)
 (22) 出願日 平成23年3月29日 (2011. 3. 29)

(71) 出願人 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
 (72) 発明者 松丸 卓矢
 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
 Fターム(参考) 3K243 AA12 AC01 DA01 DB01 EA07
 EB01 MA01

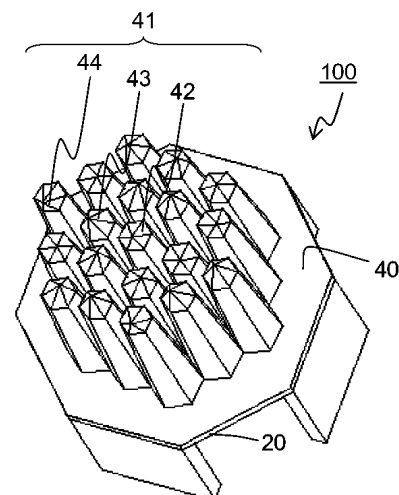
(54) 【発明の名称】 LED照明装置およびレンズ

(57) 【要約】

【課題】 側面方向からの視認性に優れた新規見栄えの柱状部を備え、LED光源から出射される光の利用効率を高めたLED照明ユニットを提供する。

【解決手段】 LED光源と、前記LED光源の照射方向前方に配置したレンズ体と、を備え、レンズ体は、前記LED光源側に位置し、前記LED光軸上に配置する中央入射面を備えた背面と、前記LED光源側と反対側に複数の柱状部を備えた前面とが一体とされている。前記中央入射面は、LED光軸と平行方向に変換する入射面とされ、その周囲には、前記中央入射面よりもLED光源側に突出し、前記LED光軸を中心とした回転面からなる周辺入射面および周辺全反射面とを備え、前記柱状部は、前記LED光軸と平行な中心軸とした複数の柱状導光部からなり、先端部の出射面が非対象に分布するように配列される、ことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

L E D 光源と、前記 L E D 光源の照射方向前方に配置したレンズ体と、を備えた照明ユニットであって、

前記 L E D 光源は、L E D 光軸となす角度が大きくなるにしたがって L E D 光源から照射される光の光度が低くなる照度分布を有し、

前記レンズ体は、前記 L E D 光源側に位置し、前記 L E D 光軸上に配置する中央入射面を備えた背面と、前記 L E D 光源側と反対側に複数の柱状部を備えた前面とが一体とされ、

前記中央入射面は、前記 L E D 光源からの照射光を L E D 光軸と平行方向に変換する L E D 光源側に凸形状の前記 L E D 光軸を中心とする回転面または複合面からなる入射面とされ、

前記中央入射面の周囲には、前記中央入射面よりも L E D 光源側に突出し、前記 L E D 光軸を中心とした回転面からなる周辺入射面と、前記周辺入射面の周囲に配置した周辺全反射面とを備え、

前記周辺全反射面は、前記周辺入射面から入射した前記 L E D 光源からの照射光を前記 L E D 光軸と平行方向に変換して全反射する曲面とされ、

前記柱状部は、前記 L E D 光軸上に位置する中央柱状部と、前記中央柱状部に隣接する第 1 周囲柱状部を備え、

前記中央柱状部は、前記 L E D 光軸上に位置する根元部と先端部を有し、側面が出射方向に向かって前記 L E D 光軸と 1 度以上の角度で傾斜する傾斜面とされ、先端部には複数の出射面が形成され、

前記第 1 周囲柱状物は、前記中央入射面および／または前記周辺全反射面に対応する位置に配置し、前記中央柱状部の根元部と接する第 1 周囲柱状物根元部と、複数の出射面を形成した出射面と、出射方向に向かって前記中央柱状部側面以上で前記 L E D 光軸と 4 5 度以下の角度で傾斜する傾斜側面と、複数の出射面を有する先端部とを備え、

前記中央柱状部の出射面は、前記 L E D 光軸と交差する先端部を中心とする対象形状とされ、

前記第 1 周囲柱状物の出射面は、夫々の第 1 周囲柱状物の先端部中心位置以外の位置を頂点とした非対象形状とされ、且つ、隣接する第 1 周囲柱状物の先端部の頂点と異なる前記 L E D 光軸を中心とした非対象の位置とされている、ことを特徴とする L E D 照明ユニット。

【請求項 2】

前記第 1 周囲柱状物の周囲には、前記周辺全反射面の反対側に位置し、前記第 1 周囲柱状物の根元部と接する第 2 周囲柱状物根元部と、複数の出射面を形成した出射面と、出射方向に向かって前記中央柱状部側面以上で前記 L E D 光軸と 4 5 度以下の角度で傾斜する傾斜側面と、複数の出射面を有する先端部とを備える第 2 周囲柱状物を配置していることを特徴とする請求項 1 に記載の L E D 照明ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は L E D（発光ダイオード）を光源として、導光レンズ出射面側表面に形成された複数の柱状部から出射するレンズを備えた L E D 照明装置およびそのレンズに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、L E D を光源とする各種照明装置が実用化されている。一般的に L E D は所謂砲弾型または面実装型に大別され、各々は所定の指向性を有している。また、L E D からの発光を照明装置の用途に応じた所定の配光とするために、各種レンズを L E D の前面に配置している。

10

20

30

40

50

【0003】

この種のレンズを用いた照明装置として、例えば、車両用灯具に適用した場合のものとして特許文献1がある。特許文献1の車両用灯具では、中央光源と、中央光源の両側に配置された第1及び第2周辺光源と、多光源制御レンズを備えており、多光源制御レンズは、中央光源の照射光を平行光に変換する中央入射面と、中央入射面からの照射光を拡散させる中央出射面と、第1周辺光源の光軸上に配置された第1周辺入射面と、第1周辺入射面から入射した第1周辺光源の照射光を平行光に変換し、第1周辺出射面に全反射する第1全反射面と、第1周辺入射面から入射した第1周辺光源の照射光を平行光に変換し、第2周辺出射面に全反射する第2全反射面と、第2周辺入射面から入射した第2周辺光源の照射光を平行光に変換し、第2周辺出射面に全反射する第3全反射面と、第2周辺入射面から入射した第2周辺光源の照射光を平行光に変換し、第1周辺出射面に全反射する第4全反射面と、を備える。これにより小型化しても光束利用率がほとんど低下することのない車両用灯具を提供する。

10

【0004】

また、本発明者は導光レンズの出射面に複数の柱状部を配置した照明装置を出願した（特願2010-270499号）。この先願によれば、光源の光軸方向から導光レンズを見た時、光源の光軸から近い位置に配置され、弱い光を出射する柱状部の先端部が、光源の光軸から離れた位置に配置され、強い光が出射する柱状部の先端部よりも暗く見えてしまうのを抑制することができる照明装置を提供することができる。

20

【特許文献1】特開2010-73652号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に開示された照明装置においては、出射面が平坦なものであるため、照明装置自体の横方向からの視認性および見栄えが乏しいという欠点があった。

【0006】

また、上記した先願の場合には、出射面に柱状部を備えるので、横方向からの視認性および見栄えは特許文献1に比べて優れるものの、柱状部以外の箇所からも出光してしまい、点灯時の見栄えを損ねてしまうという欠点があった。

【0007】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、柱状部以外の箇所からの出光を低減した新規見栄えの照明装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、LED光源と、前記LED光源の照射方向前方に配置したレンズ体と、を備えた照明ユニットであって、前記LED光源は、LED光軸となす角度が大きくなるにしたがってLED光源から照射される光の光度が低くなる照度分布を有し、前記レンズ体は、前記LED光源側に位置し、前記LED光軸上に配置する中央入射面を備えた背面と、前記LED光源側と反対側に複数の柱状部を備えた前面とが一体とされ、前記中央入射面は、前記LED光源からの照射光をLED光軸と平行方向に変換するLED光源側に凸形状の前記LED光軸を中心とする回転面または複合面からなる入射面とされ、前記中央入射面の周囲には、前記中央入射面よりもLED光源側に突出し、前記LED光軸を中心とした回転面からなる周辺入射面と、前記周辺入射面の周囲に配置した周辺全反射面とを備え、前記周辺全反射面は、前記周辺入射面から入射した前記LED光源からの照射光を前記LED光軸と平行方向に変換して全反射する曲面とされ、前記柱状部は、前記LED光軸上に位置する中央柱状部と、前記中央柱状部に隣接する第1周囲柱状部を備え、前記中央柱状部は、前記LED光軸上に位置する根元部と先端部を有し、側面が出射方向に向かって前記LED光軸と1度以上の角度で傾斜する傾斜面とされ、先端部には複数の出射面が形成され、前記第1周囲柱状物は、前記中央入射面および／または前記周辺全反射面に対応する位置に配置し、前記中央柱状部の根元

40

50

部と接する第 1 周囲柱状物根元部と、複数の出射面を形成した出射面と、出射方向に向かって前記中央柱状部側面以上で前記 L E D 光軸と 4 5 度以下の角度で傾斜する傾斜側面と、複数の出射面を有する先端部とを備え、前記中央柱状部の出射面は、前記 L E D 光軸と交差する先端部を中心とする対象形状とされ、前記第 1 周囲柱状物の出射面は、夫々の第 1 周囲柱状物の先端部中心位置以外の位置を頂点とした非対象形状とされ、且つ、隣接する第 1 周囲柱状物の先端部の頂点と異なる前記 L E D 光軸を中心とした非対象の位置とされている、ことを特徴とする L E D 照明ユニットを提供する。

【0009】

さらに、前記 L E D 照明ユニットは、前記第 1 周囲柱状物の周囲には、前記周辺全反射面の反対側に位置し、前記第 1 周囲柱状物の根元部と接する第 2 周囲柱状物根元部と、複数の出射面を形成した出射面と、出射方向に向かって前記中央柱状部側面以上で前記 L E D 光軸と 4 5 度以下の角度で傾斜する傾斜側面と、複数の出射面を有する先端部とを備える第 2 周囲柱状物を配置していることが好ましい。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、柱状部を密接して配置しているので、柱状部以外の箇所からの出射光を低減することができる。また、柱状部を密接して設けたことで側面方向からの視認性に優れた新規見栄えの照明装置が提供可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

20

【図 1】図 1 は、本発明の一実施形態である L E D 照明ユニットの斜視図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示した照明ユニットの正面図である。

【図 3】図 3 は、図 2 に示した照明ユニットの A - A 線に沿った断面図である。

【図 4】図 4 は、図 2 に示した照明ユニットの A - A 線に沿った断面図である。

【図 5】図 5 は、図 2 に示す断面において光路を示す概略断面図である。

【図 6】図 6 は、正面視において柱状部と全反射面との関係を示す概略正面図である。

【図 7】図 7 は、第 2 の実施の形態の L E D 照明ユニットの概略断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の一実施形態である L E D 照明ユニットについて図面を参照しながら説明する。

30

【0013】

図 1 は、本発明の一実施形態である L E D 照明装置の斜視図である。図 2 は、図 1 に示した照明ユニットの正面図である。図 3 は、図 2 に示した照明ユニットの A - A 線に沿った断面図、図 4 は、図 2 に示した照明ユニットの A - A 線に沿った断面図。

【0014】

本実施形態の L E D 照明ユニット 100 は、例えば、テールランプなどの車両用信号灯具や車両用信号灯具以外の一般照明などに適用されるものである。図 1、図 2、図 3 および図 4 に示すように、L E D 光源 10 と、L E D 光源 10 の照射方向前方に位置するレンズ体 20 等を備え、例えば、図示しないハウジングに L E D 光源 10 が収容され、レンズ体 20 の前方にこれらを覆うアウターカバーを設けて照明装置とする。

40

【0015】

図 3 および図 4 に示すように L E D 光源 10 は、例えば、単色の又は複数色の L E D チップ（発光ダイオードチップ）を 1 個もしくは複数個シリコン系の樹脂でモールドしてパッケージした L E D パッケージであって、発光部 11 と実装基板搭載部 12 を有している。

【0016】

L E D 光源 10 は、出射方向の中心において強い光を出射し、L E D 光軸 L から離れるにしたがって強度が低下するランバーシアン配光パターンを有する。L E D 光源 10 は、L E D パッケージに限らず、L E D チップであっても良い。

50

【0017】

LED光源10の照射方向前方には、透光性材料により形成されたレンズ体20が配置される。レンズ体20は、例えばアクリルまたはポリカーボネートなどの透光性の樹脂材料により一体に成形される。レンズ体20の周囲は空気、すなわち屈折率が1.0の気体であり、レンズ体20は屈折率が1.0より大きいもの、例えば、約1.5前後の樹脂である。

【0018】

レンズ体20の背面30、すなわちLED光源10の発光部11と対向する側の被照射面には、図3および図4に示すように中央入射面31、周辺入射面32および周辺全反射面33が形成されている。

10

【0019】

中央入射面31は、LED光軸Lと交差する位置に形成されたLED光源10側に凸の曲面からなるLED発光部11の中心点から出射する光線が、中央入射面31表面にて屈折した後にレンズ体20入射し、レンズ体20内を導光する。好適には、この導光した光線がLED光軸Lと平行となる凸曲面とする。具体的には、LED光軸Lを通る平面にて中央入射面31を切断したときの交線において、LED発光部11の中心点から出射する光線がスネルの法則に従って屈折してLED光軸Lと平行方向に屈折する曲線を算出し、当該曲線をLED光軸Lを中心に回転して得られる回転面とする。このような回転面とすることで、LED光源10からの照射光をLED光軸Lと平行方向に効率く変換することができる。また、中央入射面31を如上の回転面のかわりに、回転面を基準面として微小な平面または曲面からなる複合面としても良い。複合面とすることで中央入射面31に入射する光量を調整することが可能となる。

20

【0020】

中央入射面31の周囲には、中央入射面31よりもLED光源側に突出した周辺入射面32が中央入射面31に連続して形成されている。周辺入射面32は、LED光源10からの照射光を入射させ、周辺全反射面33に向けて屈折させる。それゆえ発光部11の中心から出射する光線が周辺入射面32に到達して入射する際に、全反射を生じないように臨界角とならない角度とし、また、射出成形時の金型との抜き勾配も考慮して傾斜面を設定してある。本実施の形態においては、LED光軸Lに対して数度開いた傾斜面であって、LED光軸Lを中心として回転して得られる回転面として形成されている。

30

【0021】

周辺入射面32のさらに外側周囲には、周辺全反射面33が周辺入射面32に連続して形成されている。周辺全反射面33は、周辺入射面32からレンズ体20内に入射した光が、周辺全反射面33の界面にて全反射する角度とした傾斜面が配置される。具体的にはLED発光部11の中心点から出射する光線が周辺入射面32から入射した光線を追跡し、周辺全反射面33の界面において、屈折率の大きいレンズ体20から屈折率の小さい空気中に向かって光が進行するときに全反射を起こす角度からなる傾斜曲線を求め、かかる傾斜曲線をLED光軸Lを中心として回転して得られる回転面として形成する。

【0022】

周辺入射面32と周辺全反射面33とを結ぶ頂部34は、図3および図4に示すようにレンズ体20の背面30の中で最もLED光源10寄りの位置に設ける。また、頂部34は発光部11の側方端部よりも外側に位置するようにする。これにより、発光部11から照射される光の殆どを中央入射面31および周辺入射面32にて補足することが可能となり、LED光源10の照射光の利用効率を高めることができる。

40

【0023】

レンズ体20の前面40、すなわちレンズ体20の背面30の反対側表面には、図1、図3および図4に示すようにLED光軸Lと平行方向に延伸する複数の柱状導光部からなる柱状部41が一体に形成されている。また、本実施の形態においては夫々の柱状導光部が六角錐台形状をなし、隣接する柱状導光部が密接するように配置している。

【0024】

50

まず、柱状部 4 1 の中で、中央柱状部 4 2 について説明する。

【0025】

中央柱状部 4 2 は、LED 光軸 L 上に位置する柱状導光部からなり、柱状導光部の中心軸が LED 光軸 L とほぼ平行とされている。先端部 4 2 b には、柱状部出射面 4 5 が形成され、柱状導光部 4 2 内を導光してきた光が、LED 照明ユニット 100 の照射方向に向かって、柱状部出射面 4 5 から出射する。前記中央柱状部 4 2 の先端部 4 2 b は根元部 4 2 a よりも小径としている。すなわち、先細り形状の六角錐台とされ、その側面 4 2 c は、出射方向に向かって前記 LED 光軸と 1 度以上 45 度未満の角度で傾斜している。

【0026】

中央柱状部 4 2 の先端部 4 2 b には、図 1 および図 2 に示すように複数の柱状部出射面 4 5 が形成されている。図 2、図 3 および図 4 に示したように先端部 4 2 b は、LED 光軸 L 上に配置してある。また、この実施の形態では、柱状導光部の中心軸と LED 光軸 L を同軸とし、出射面頂点 4 6 も LED 光軸 L 上に配置されている。ここで本実施の形態において出射面頂点 4 6 とは、先端部 4 2 b に設けた複数の柱状部出射面 4 5 の中で最も先端となる頂点をいう。複数の柱状部出射面 4 5 は、図 1 および図 2 に示すように平面視で 6 個の三角形からなり、正面視にて正六角形形状をなす。出射面頂点 4 6 は、正六角形の中心点に位置する。すなわち、図 3 および図 4 等 に示すように、柱状部出射面 4 5 は出射面頂点 4 6 を頂点とする傾斜面として形成されている。LED 光軸 L に対する傾斜の角度は、目的に応じた配光パターンが得られるように適宜調整することで、出射方向および照射面積のひろがり进行调整することができる。

【0027】

図 5 は、図 2 に示す断面において柱状部 4 1 を通る光線の一例を矢印にて示した概略断面図である。図 5 において、矢印 L 1 は、中央柱状部 4 2 を通る光線の一例を示す。LED 光源 10 から照射された光のうち、中央入射面 3 1 からレンズ体 20 内に入射した光は、中央入射面 3 1 にて LED 光軸 L と平行方向に変換して直進する。中央柱状部 4 2 には、この中央入射面 3 1 から入射した光が根元部 4 2 a から先端部 4 2 b に向かって進み、先端部 4 2 b の柱状部出射面 4 5 から空気中へ出射する。この中央入射面 3 1 から入射して LED 光軸 L と平行方向の光に変換された後に柱状部を通して出射する光学系を中央部光学系という。本実施の形態においては、中央柱状部 4 2 の根元部 4 2 a と中央入射面 3 1 の大きさをほとんど同一としている。したがって、中央入射面 3 1 から入射した光の殆ど全てが中央柱状部 4 2 を通るものとし、中央入射面 3 1 に入射した光の利用効率を高めている。中央柱状部 4 2 の根元部 4 2 a を中央入射面 3 1 の大きさに比べて小さくしてもよい。

【0028】

つぎに、中央柱状部 4 2 に隣接する周囲の柱状導光部である第 1 周囲柱状部 4 3 について説明する。図 6 は正面視において柱状部と全反射面との関係を示す概略正面図である。

【0029】

第 1 周囲柱状部 4 3 は、中央柱状部 4 2 に隣接する周囲の柱状導光部であり、本実施の形態では、図 1 および図 2 に示すように 6 個の柱状導光部を配置している。中央柱状部 4 2 の根元部 4 2 a は六角形形状をなし、図 6 に示すように六角形の各辺に接するように 6 個の第 1 周囲柱状部 4 3 の根元部を夫々を密接して配置している。夫々の柱状導光部はその中心軸が、LED 光軸 L と平行になるように設けている。また、中央柱状部 4 2 と同様に先端部は根元部よりも小径としている。すなわち、先細り形状の六角錐台とされ、その側面は、図 3 に示すように出射方向に向かって前記 LED 光軸と 1 度以上 45 度未満の角度で傾斜している。

【0030】

各第 1 周囲柱状部 4 3 の先端部も、中央柱状部 4 2 の先端部 4 2 b と同様に複数の三角形とした柱状部出射面からなり、正面視において六角形形状をなす。また、出射面頂点 4 7 を有する。第 1 周囲柱状部 4 3 の出射面頂点 4 6 は、正六角形の中心点に位置し LED 光軸 L 上に配置されるが、各第 1 周囲柱状部 4 3 の出射面頂点 4 7 は、図 2 に示すように

、各第1周囲柱状部43の中心点ではない。すなわち、各第1周囲柱状部43の中心軸上から外れた位置となるように複数の柱状部出射面が形成されている。また、出射面頂点47の位置は、LED光軸Lを中心とした回転対象とならないように、非対象となるように配置している。非対象とすることで、照度に規則的な分布が生じるのを抑制しながら、全体の照度のバラツキを低減することができる。

【0031】

図5に第1周囲柱状部43を通る光線の一例を矢印L2にて示す。LED光源10から照射された光のうち、周辺入射面32から入射し周辺全反射面33にて内面反射してLED光軸Lと平行方向に変換されて進む。第1周囲柱状部43には、この光線L2が先端部の柱状部出射面から空气中へ出射する。この周辺入射面32から入射し周辺全反射面33にて内面反射して柱状部を通る光学系を第1光学系という。

10

【0032】

なお、本実施の形態において中央柱状部42の根元部と隣接する第1周囲柱状部43の根元部は、周辺入射面32に対応する位置に形成している。これにより周辺入射面32の位置からLED光軸L方向に進むLED光軸Lと平行な光が存在しない領域、すなわち暗くなる領域を最小限にすることができる。また、第1周囲柱状部43の根元部と中央柱状部24の根元部42aが接する位置を、周辺入射面に対応する位置に設けることで、この隣接する根元部に向かう光を減少させ、光のロスを低減することができる。

【0033】

つぎに、第1周囲柱状部43の外側に隣接する周囲の柱状導光部である第2周囲柱状部44について説明する。

20

【0034】

第2周囲柱状部44は、第1周囲柱状部43の外側に隣接する周囲の柱状導光部であり、本実施の形態では、図1、図2および図6に示すように12個の柱状導光部を配置している。第1周囲柱状部43の夫々の柱状導光部の根元部は六角形状をなし、各辺に接するように第2周囲柱状部44の夫々を密接して配置している。夫々の柱状導光部はその中心軸が、LED光軸Lと平行になるように設けている。また、中央柱状部42と同様に先端部は根元部よりも小径としている。すなわち、先細り形状の六角錐台とされ、その側面は、図3に示すように出射方向に向かって前記LED光軸と1度以上45度未満の角度で傾斜する傾斜面としている。

30

【0035】

各第2周囲柱状部44の先端部も、中央柱状部42の先端部42bと同様に複数の平面視三角形とした柱状部出射面からなり、出射面頂点46を有する。第2周囲柱状部44の出射面頂点48も、第1周囲柱状部43の出射面頂点47と同様に、LED光軸Lを中心とした回転対象とならないよう非対象となるように配置している。非対象とすることで、照度に規則的な分布が生じるのを抑制しながら、全体の照度のバラツキを低減することができる。

【0036】

図5に第2周囲柱状部44を通る光線の一例を矢印L3にて示す。LED光源10から照射された光のうち、周辺入射面32から入射し周辺全反射面33にて内面反射してLED光軸Lと平行方向に変換されて進む。第2周囲柱状部44には、この光線L3が先端部の柱状部出射面から空气中へ出射する。すなわち、この周辺入射面32から入射し周辺全反射面33にて内面反射して柱状部を通る光学系は、第1光学系をなす。

40

【0037】

中央光学系の光線L1と、第1光学系の光線L2および光線L3は、柱状部41の先端部から空气中に出射する。このとき、夫々の柱状導光部の柱状部出射面は、図2および図5に示したように大きさおよび傾斜が異なる。このように複数の柱状部出射面をランダムに配置することで、LED照明ユニット100を見たときの発光ムラを低減することができる。

【0038】

50

また、本実施の形態では、中央柱状部 4 2 の周囲を第 1 周囲柱状部 4 3 および第 2 周囲柱状部 4 4 で二重に囲むものとしたが、これに限るものではなく 3 重以上としてもよい。最も外周の第 2 周囲柱状部 4 4 の外側は、図 6 に示したように周辺全反射面 3 3 の外周縁 3 3 a に位置するように設ける。また、中央柱状部 4 2 および第 1 周囲柱状部 4 3 を中央光学系となるように第 1 周囲柱状部 4 3 を中央入射面 3 1 に対応する位置に形成しても良い。

【0039】

本実施の形態によれば、LED 光源 1 0 から出射する光の殆ど全てを背面 3 0 からレンズ体 2 0 内に入射させることができる。また、レンズ体 2 0 に入射した光は中央入射面または周辺全反射面 3 3 にて LED 光軸と平行方向に変換される。中央部光学系においては LED 光源 1 0 から照射された光の殆どを取り込んで中央柱状部から空気中に出射することができる。第 1 光学系においても、周辺全反射面に対応する位置に柱状部を密接して配置しているので、柱状部以外の箇所からの出射光を低減することができる。また、柱状部を密接して設けたことで側面方向からの視認性に優れた新規見栄えの照明装置を提供することが可能となる。

【0040】

また、周辺全反射面 3 3 は周辺入射面 3 2 を介してレンズ体 2 0 の中に入光した光と平行な角度にならない傾斜角度とするのが好ましい。このようにすることで、レンズ体 2 0 を正面から見たときにダークになる部分が生じないようにすることができる。また、LED 光源 1 0 は、レンズ体の中心より $1/2 \cdot r$ の範囲内、より好ましくは $1/4 \cdot r$ に設けることが望ましい。ここで、 r はレンズ体 2 0 の中心から柱状部 4 1 の最外周までの距離をいう。このようにすることで、LED 光源からの照射光を有効に利用することができる。

【0041】

さらに、輝度ムラを抑えるために LED 光源 1 0 からの光のうち強度の強い部分の光が導光してきた柱状レンズは高さを低くする、もしくは光軸に対して角度をつけずに光軸方向に伸ばすことで出光部の面積を大きくすると良い。このようにすることで出光部の面積を小さくし輝度ムラを抑えることができる。また、柱状部先端の出射面は、様々な角度、方向を向くようにすることが好ましい。これにより、視線を動かしたときに光って見える位置が変わるようにすることができるからである。

【0042】

次に、第 2 の実施の形態の LED 照明ユニット 2 0 0 について説明する。
図 7 は、本発明の第 2 の実施の形態を示す概略断面図である。

【0043】

第 1 の実施の形態では、1 個の LED 光源 1 0 と 1 個のレンズ体 2 0 からなる LED 照明ユニット 1 0 0 としたが、本実施の形態では、一つのレンズ体 2 2 0 に対し、3 個の LED 光源 2 1 1, 2 1 2, 2 1 3 を備える。レンズ体 2 2 0 の背面 3 0 には各々の LED 光源に対応して中央入射面 3 1、周辺入射面 3 2 および周辺全反射面 3 3 を備える。また、前面 4 0 には複数の柱状導光部を備える。

【0044】

中央の LED 光源 2 1 2 に対応する前面には、中央柱状部 2 4 2 が配置され、中央光学系を形成する。また、周辺全反射面 3 3 に対応する前面には、複数の柱状導光部を密接して形成して第 1 光学系をなすように配列する。

【0045】

図 7 における左側の LED 光源 2 1 1 および右側の LED 光源 2 1 3 に対応する前面には、夫々の LED 光軸と同軸でない平行な中心軸とした柱状導光部を配置して、中央光学系および第 1 光学系をなす柱状部 2 4 1、2 4 3 を形成する。また、周辺全反射面 3 3 に対応する前面には、柱状導光部を配置して第 1 光学系をなすように配列されている。

【0046】

以上説明したように、本実施形態の LED 照明ユニットによれば、LED 光源 2 1 1,

10

20

30

40

50

2 1 2, 2 1 3 から出射する光の殆ど全てを背面 3 0 からレンズ体 2 2 0 内に入射させることができる。また、レンズ体 2 2 0 に入射した光は中央入射面 3 1 または周辺全反射面 3 3 にて L E D 光軸と平行方向に変換される。中央部光学系においては L E D 光源 2 1 1, 2 1 2, 2 1 3 から照射された光の殆どを取り込んで中央柱状部を通して空気中に出射することができる。第 1 光学系においても、周囲全反射面に対応する位置に柱状部を密接して配置しているので、柱状部以外の箇所からの出射光を低減することができる。また、柱状部を密接して設けたことで側面方向からの視認性に優れた新規見栄えの照明装置を提供することが可能となる。

【0 0 4 7】

上記実施形態はあらゆる点で単なる例示にすぎない。例えば、周辺入射面および周辺全反射面を、L E D 光軸 L を中心に環状に 2 重に設けても良い。これらの記載によって本発明は限定的に解釈されるものではない。本発明はその精神または主要な特徴から逸脱することなく他の様々な形で実施することができる。

【符号の説明】

【0 0 4 8】

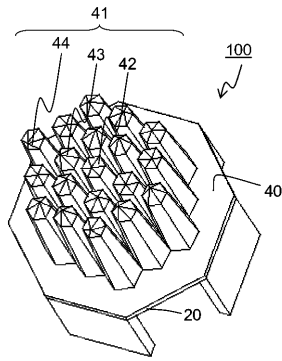
1 0 0、2 0 0 L E D 照明ユニット
 1 0, 2 1 1, 2 1 2, 2 1 3 L E D 光源
 1 1 発光部
 1 2 実装基板搭載部
 2 0, 2 2 0 レンズ体
 3 0 背面
 3 1 中央入射面
 3 2 周辺入射面
 3 3 周辺全反射面
 3 4 頂部
 4 0 前面
 4 1 柱状部
 4 2 中央柱状部
 4 3 第 1 周囲柱状部
 4 4 第 2 周囲柱状部
 4 5 柱状部出射面
 4 6 中央柱状部の出射面頂点
 4 7 第 1 周囲柱状部の出射面頂点
 4 8 第 2 周囲柱状部の出射面頂点
 L L E D 光軸

10

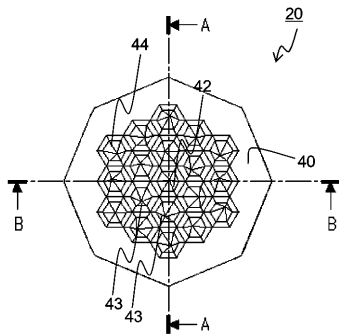
20

30

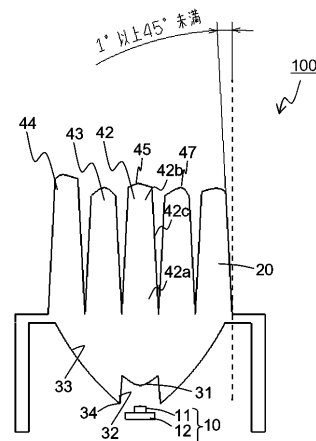
【図 1】



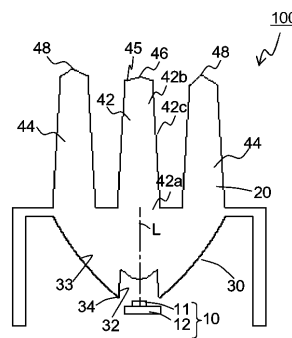
【図 2】



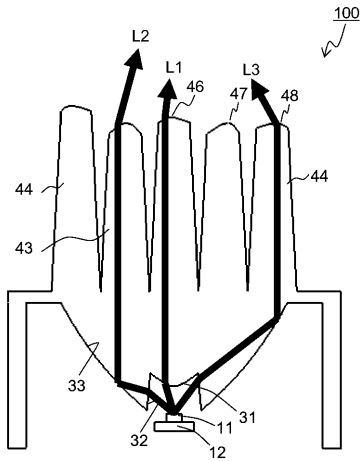
【図 3】



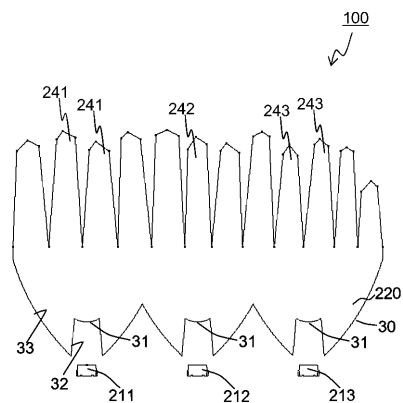
【図 4】



【図 5】



【図 7】



【図 6】

