

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5611715号
(P5611715)

(45) 発行日 平成26年10月22日(2014.10.22)

(24) 登録日 平成26年9月12日(2014.9.12)

(51) Int. Cl. F 1
F 2 1 S 2/00 (2006.01) F 2 1 S 2/00 3 1 1
 F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 Y 101:02

請求項の数 4 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-181005 (P2010-181005) (22) 出願日 平成22年8月12日 (2010.8.12) (65) 公開番号 特開2012-43544 (P2012-43544A) (43) 公開日 平成24年3月1日 (2012.3.1) 審査請求日 平成25年8月7日 (2013.8.7)</p>	<p>(73) 特許権者 390004503 日本応用光学株式会社 東京都世田谷区祖師谷1丁目32番7号 (74) 代理人 110000626 特許業務法人 英知国際特許事務所 (72) 発明者 荒井 滋 東京都世田谷区祖師谷1丁目32番7号 日本応用光学株式会社内 審査官 中村 則夫</p>
--	--

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】

複数の多色発光ダイオードによる光を混合して照射するようにした照明装置において、前記複数の多色発光ダイオードの前方側に配置される第1のレンズと、第1のレンズの前方側に配置される第2のレンズとを備え、

前記第1のレンズは、前記複数の多色発光ダイオードによる光を多色発光ダイオード1個毎に集光して拡散する集光拡散レンズを複数具備し、

前記第2のレンズは、複数の前記多色発光ダイオード及び前記集光拡散レンズを全て含む大きさの外径に形成されるとともに後端面が全体的に凹レンズ状に凹んだ単一のレンズであり、その凹んだ面に、一方向に連続する断面凹曲状の凹部を複数列配設してなる波板状の凹凸部を有することで、後面側から入射した光を拡散して前面から放射する際の拡散度合を、後面の前記凹凸部の連続する方向よりも、該方向に直交する方向の方が大きくなるようにしており、この第2のレンズは、光軸を中心にして前記凹凸部を回転させるように設けられていることを特徴とする照明装置。

【請求項2】

前記第2のレンズは、前面に、四角錐状の凹部を、縦方向と該縦方向に直交する横方向との各方向に多数配設してなる凹凸部を有することを特徴とする請求項1記載の照明装置。

【請求項3】

前記多色発光ダイオード及び前記第1のレンズを具備する後筒部の前端に、前筒部を接

続している照明装置であって、

前記前筒部は、前記後筒部に対し着脱可能に接続された結合筒部と、該結合筒部の周囲に重ね合わせられるとともに該結合筒部の前方を略筒状に覆うフードと、前記結合筒部の前端側に回転可能に設けられた前記第2のレンズと、前記結合筒部内における前記第2のレンズの後側に設けられた棒状バネ部材とを具備してなり、

前記結合筒部の前端には内向きに曲げられて前記第2のレンズに対し前方側から接触する内向き縁部が設けられ、

前記フードの内周面には、全周にわたって連続する環状溝が形成され、

前記棒状バネ部材は、その外周部における一部分と該一部分に対向する他の部分とを、それぞれ前記結合筒部に貫通させて前記環状溝に嵌合することで、前記結合筒部に係止されて前記第2のレンズをその後方側から弾性的に押圧するとともに、前記フードを回転可能且つ前後方向へ移動不能に保持していることを特徴とする請求項1又は2記載の照明装置。

10

【請求項4】

前記複数の多色発光ダイオードの各々は、複数の異なる発光色のLEDチップを具備し、前記複数の多色発光ダイオードのうちの少なくとも一つは、平行移動により他の多色発光ダイオードに重ね合わせられた場合に同発光色のLEDチップ同士が重なり合う関係とならないように、前記他の多色発光ダイオードを基準に所定角度自転した位置関係にあることを特徴とする請求項1乃至3何れか1項記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウォールウォッシャーやスポットライト等として好適な照明装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

壁面等に多くの光を照射するようにした照明装置として、ウォールウォッシャーと呼ばれるタイプの照明器具がある（例えば、特許文献1参照）。また、劇場などで観客の注目を集めるために特定の範囲（スポット）を集中的に照らすようにした照明装置として、スポットライトがある。

30

これら照明装置の光源には、従来ハロゲンランプが使われることが多かったが、近年では、長寿命、省エネ等の要請からLEDが使われつつある。特に複数の異なる発光色のLEDチップからなる多色発光ダイオード（フルカラー発光ダイオードを含む）を光源とした照明装置では、各LEDチップの出力を変えることにより様々な色を作り出すことができる上、例えば色温度や色味を変化させることも可能となる。

【0003】

しかしながら、多色発光ダイオードは、一般的にR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）等のLEDチップを一つのパッケージ内に納め、全体を樹脂モールドした構造を有する（例えば、特許文献2参照）ため、例えば、前記RGBの光の混合により白色に発光しようとした場合でも、その光がうまく混合されずにRとGとBに分裂して見えてしまうことがある。そして、前記のような発光色の分裂に起因して、照射対象物に照射される光に色ムラを生じてしまうおそれがある。

40

特に、スポットライトでは、光源から発せられる光を特定の範囲（スポット）に効果的に照射するために、できるだけ小さい孔のアーチャーを用いて、拡散の少ない光にすることが好ましいが、拡散が少ないと光の混合が不十分となり、色ムラを生じ易くなってしまふ。そこで、混合のためのレンズを追加することも考えられるが、効率的ではない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平8-7629号公報

50

【特許文献2】特開2008-47809号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、このような問題に対処することを課題の一例とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

このような目的を達成するために、本発明に係る技術的手段は、以下の構成を少なくとも具備するものである。

【0007】

複数の多色発光ダイオードによる光を混合して照射するようにした照明装置において、前記複数の多色発光ダイオードの前方側に配置される第1のレンズと、第1のレンズの前方側に配置される第2のレンズとを備え、前記第1のレンズは、前記複数の多色発光ダイオードによる光を多色発光ダイオード1個毎に集光して拡散する集光拡散レンズを複数具備し、前記第2のレンズは、複数の前記多色発光ダイオード及び前記集光拡散レンズを全て含む大きさの外径に形成されるとともに後端面が全体的に凹レンズ状に凹んだ単一のレンズであり、その凹んだ面に、一方向に連続する断面凹曲状の凹部を複数列配設してなる波板状の凹凸部を有することで、後面側から入射した光を拡散して前面から放射する際の拡散度合を、後面の前記凹凸部の連続する方向よりも、該方向に直交する方向の方が大きくなるようにしており、この第2のレンズは、光軸を中心にして前記凹凸部を回転させるように設けられていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

このような特徴を有することで本発明は以下の作用効果を奏する。

光の拡散度合が大きくなる方向を変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明に係る照明装置の一例を示す側面図である。

【図2】同照明装置の灯体を示す縦断面図である。

【図3】図2における(III)-(III)線断面図である。

【図4】棒状バネ部材の一例を示す正面図である。

【図5】図4における(V)-(V)線断面図である。

【図6】第1のレンズの正面側を示す平面図である。

【図7】第1のレンズの側面図である。

【図8】第2のレンズの正面側を示す平面図である。

【図9】図8の要部拡大図である。

【図10】第2のレンズの下面図である。

【図11】図10の(XI)-(XI)線断面図である。

【図12】図10の(XII)-(XII)線断面図である。

【図13】4つの多色発光ダイオードを装着した基板の実施例を示す平面図である。

【図14】3つの多色発光ダイオードを装着した基板の実施例を示す平面図である。

【図15】4つの多色発光ダイオードを装着した基板の比較例を示す平面図である。

【図16】壁面に照射された光を模式的に示す図であり、(a)は図13の実施例によるものであり、(b)は図15の比較例によるものである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明を実施するための一形態では、複数の異なる発光色のLEDチップを具備してなる多色発光ダイオードを、同一面上に複数配設し、これら複数の多色発光ダイオードによる光を混合して照射するようにした照明装置において、複数の多色発光ダイオードのうち少なくとも一つは、他の多色発光ダイオードに重ね合わせられた場合に同発光色のLED

10

20

30

40

50

Dチップ同士が重なり合う関係とならないように、前記他の多色発光ダイオードを基準に所定角度自転した位置関係にある。

この構成によれば、同発光色のLEDチップの光が重なり合い強調されて色ムラが生じることがあることを低減することができる。

ここで、前記多色発光ダイオードの好ましい態様としては、複数の異なる発光色のLEDチップを、同一円周上に配置したものとされる。

【0011】

また、より色ムラを低減する好ましい形態としては、前記複数の多色発光ダイオードの各々を、前記位置関係にする。

【0012】

更に好ましい形態では、前記複数の多色発光ダイオードは、同一円周上に等間隔にn個配設され、各多色発光ダイオードは、隣り合う多色発光ダイオードに対し、 $(360/n)$ 度自転した位置関係にある。

【0013】

更に好ましい形態では、前記多色発光ダイオードが、4つ設けられ、各多色発光ダイオードは、赤色、緑色、青色、白色の4色のLEDチップを同一円周上に等間隔に備え、隣り合う多色発光ダイオードに対し、90度自転した位置関係にある。

【0014】

更に好ましい形態では、前記複数の多色発光ダイオードによる光を混合するレンズが設けられ、該レンズは、前記複数の多色発光ダイオードによる光を多色発光ダイオード毎に集光して拡散する第1のレンズと、該第1のレンズから発せられた光を拡散する第2のレンズとを具備してなる。

【0015】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明に係る照明装置の一例を示す側面図である。

【0016】

この照明装置Aは、制御回路部1と、該制御回路部1の側面に接続された灯体2とからなり、制御回路部1の上端部が天井面等に取り付けられる。

【0017】

制御回路部1は、略矩形形状のケース1a内に図示しない電源回路及び制御回路を具備しており、天井面等から入力される電力を制御して後述する複数の多色発光ダイオードに供給する。

【0018】

灯体2は、制御回路部1の側面に対し水平軸を中心に回転するように接続された後筒部10と、該後筒部10の前方側に接続された前筒部20とからなる。

【0019】

後筒部10は、本体部11と、該本体部11の後端側に接続されたヒートシンク部12と、本体部11内に光源として設けられたLED基板13と、該LED基板13から発せられる光を集光して拡散する第1のレンズ14とを具備している。

【0020】

本体部11は、金属材料からなる筒状の部材であり、その前端側の内周面に後述する前筒部20を接続するための溝11aを有する。この溝11aは、図示例によれば、本体部11内周面の全周にわたって設けられるが、下端側のみに設けようとしてもよい。

また、本体部11前端側の上部には、前筒部20に螺合された接続ねじ26に対し、後方側から嵌り合うように切欠部11bが形成される。

【0021】

そして、本体部11の後端開口部には、ヒートシンク部12が接続固定される。

このヒートシンク部12は、LED基板13による熱を放熱するようにひだ状に形成される。

【0022】

10

20

30

40

50

また、本体部 1 1 内の後端側には、ヒートシンク部 1 2 の前端面に接触するように LED 基板 1 3 が設けられる。

LED 基板 1 3 は、円盤状のプリント基板であり、その表面に複数（図 1 3 に示す一例によれば 4 つ）の多色発光ダイオード 1 3 a , 1 3 b , 1 3 c , 1 3 d を装着している。

【 0 0 2 3 】

各多色発光ダイオード 1 3 a (1 3 b , 1 3 c 又は 1 3 d) は、複数の発光色（図示例によれば赤色、緑色、青色、白色の 4 色）の LED チップ r , g , b , w を、同一円周上に等間隔に位置するように設け（図 1 3 参照）、これら LED チップの前側に、これら LED チップから発した光を前方へ向ける集光レンズを設け、LED チップ毎に電源を供給できるように構成してある。

10

したがって、この多色発光ダイオード 1 3 a (1 3 b , 1 3 c 又は 1 3 d) によれば、複数の発光色の LED チップを同時に発光した際に、各 LED チップの出力を適宜に調整することで、これら複数の LED チップの光が合成されてなる様々な色の光を発することが可能であり、さらに、白色光を発する場合、その色温度を変えたり微妙な色味を加えたりすることも可能である。

この多色発光ダイオード 1 3 a (1 3 b , 1 3 c 又は 1 3 d) は、本実施の形態の一例によれば、「米国 CREE INC. 製、Xlamp（登録商標）MC-E LED Color Neutral White」を用いているが、同様の構造であれば、他メーカーの多色発光ダイオードもしくはフルカラー発光ダイオード等を用いてもよい。

【 0 0 2 4 】

20

そして、前記複数の多色発光ダイオードの各々（例えば 1 3 b）は、他の多色発光ダイオード（1 3 a）に重ね合わせられた場合に同発光色の LED チップ同士が重なり合う関係とならないように、前記他の多色発光ダイオード（1 3 a）を基準に所定角度自転した位置関係にある。

換言すれば、各多色発光ダイオード（例えば 1 3 b）は、仮に回転することなく他の多色発光ダイオード（例えば 1 3 a）に平行移動により重ね合わせられた場合に、同発光色の LED チップ同士が重なり合うことのないように、前記他の多色発光ダイオード（1 3 a）に対し所定角度自転した位置関係に設けられる。

特に、図 1 3 に示す好ましい一例では、前記のようにして各多色発光ダイオードを他の多色発光ダイオードに重ね合わせた場合に、異なる発光色の LED チップ同士が重なり合う関係となるように構成される。

30

【 0 0 2 5 】

図示例について、より詳細に説明すれば、前記複数の多色発光ダイオードは、同一円周上に等間隔に n 個配設され、各多色発光ダイオードは、隣り合う多色発光ダイオードに対し、 $(360/n)$ 度自転した位置関係にある。

すなわち、図 1 3 に示す一例によれば、同一円周上に等間隔に 4 つの多色発光ダイオード 1 3 a , 1 3 b , 1 3 c , 1 3 d が設けられ、各多色発光ダイオード（例えば 1 3 b）は、隣り合う多色発光ダイオード（1 3 a）に対し、時計回りに 90 度自転した位置関係にある。

【 0 0 2 6 】

40

そして、LED 基板 1 3 の前方側には、前記複数の多色発光ダイオードによる光を混合するレンズとして、第 1 のレンズ 1 4 と、後述する第 2 のレンズ 2 3 が設けられる。

【 0 0 2 7 】

第 1 のレンズ 1 4 は、複数の多色発光ダイオード 1 3 a , 1 3 b , 1 3 c , 1 3 d による光を多色発光ダイオード 1 個毎に集光して拡散するように構成される。

詳細に説明すれば、この第 1 のレンズ 1 4 は、各多色発光ダイオードの光を集光して拡散する複数（図示例によれば 4 つ）の集光拡散レンズ 1 4 a を具備している。

【 0 0 2 8 】

各集光拡散レンズ 1 4 a は、図 6 ~ 7 に示すように、前方へ向かって徐々に拡径する略逆円錐状を呈し、その後端部に円柱状の凹部 1 4 a 1 を有するとともに、該凹部 1 4 a 1

50

内の底部（図示例によれば上部）側に後方へ突出する略半球状の凸部 14 a 2 を有する。そして、前記凹部 14 a 1 に、多色発光ダイオード 13 a（13 b，13 c 又は 13 d）の発光部分が挿入されるようになっている。

また、集光拡散レンズ 14 a の前面には、光を拡散して放射するための細かい凹凸 14 a 4 が多数形成されている。

【0029】

この集光拡散レンズ 14 a によれば、凹部 14 a 1 内で発光した多色発光ダイオード 13 a（13 b，13 c 又は 13 d）の光のうち、凹部 14 a 1 の内周壁に入射した光は、該内周壁で屈折した後、傾斜する外周部の内面 14 a 3 で全反射し略前方へ進み、前面の凹凸 14 a 4 によって拡散されて放射される。

10

また、凸部 14 a 2 に入射した光は、凸部 14 a 2 面で屈折した後、略前方へ進み、前面の凹凸 14 a 4 によって拡散されて放射される。

【0030】

前記各集光拡散レンズ 14 a は、同様の作用効果を得られるものであれば、図示例以外のレンズや複数のレンズを組み合わせたものであってもよい。

【0031】

前記集光拡散レンズ 14 a は、複数の多色発光ダイオード 13 a，13 b，13 c，13 d の各々に対応するように、同一円周上に等間隔に複数配置され、前後のレンズ抑え部材 14 a 5，14 a 6 に挟まれるようにして、一体状に保持される（図 2 参照）。

【0032】

20

前側のレンズ抑え部材 14 a 5 は、金属製円板に、各集光拡散レンズ 14 a から放射される光を通す貫通孔 14 a 5 1 を複数設けてなる（図 3 参照）。

後側のレンズ抑え部材 14 a 6 は、金属製円板に、各集光拡散レンズ 14 a の逆円錐状の外周面に当接する貫通孔を複数設けてなる。

そして、これら前後のレンズ抑え部材 14 a 5，14 a 6 は、複数の集光拡散レンズ 14 a を前後から挟んだ状態で、柱状の連結部材 14 b 及びネジ 14 c によって連結される。

更に、レンズ抑え部材 14 a 5 は、柱状の連結部材 14 d により LED 基板 13 をヒートシンク部 12 に接触させながらヒートシンク部 12 に連結される。より詳細に説明すれば、連結部材 14 d の一端側（図 2 によれば左端側）には、ネジ 14 e によってレンズ抑え部材 14 a 5 が止着される。そして、連結部材 14 d の他端側（図 2 によれば右端側）には、図示しないネジ部が設けられ、該ネジ部が LED 基板 13 を貫通してヒートシンク部 12 に螺合されている。

30

【0033】

また、第 1 のレンズ 14 の前方側には、集光拡散レンズ 14 a の前面と、前後の筒部 10，20 のつなぎ目との間に位置するように、遮光板 14 a 7 が設けられる。

この遮光板 14 a 7 は、複数の集光拡散レンズ 14 a を略囲むとともに外周を後筒部 10 内周面に近接させた環状の円板であり、柱状の連結部材 14 a 8 及びネジ 14 a 9 によってレンズ抑え部材 14 a 5 に連結されている。

この遮光板 14 a 7 によれば、第 1 のレンズ 14 から放射された光が、前筒部 20 と後筒部 10 との隙間からもれるのを防ぐことができる。

40

【0034】

また、前筒部 20 は、後筒部 10 の本体部 11 に対し着脱可能に接続された結合筒部 21 と、該結合筒部 21 の周囲に重ね合わせられて光軸（第 2 のレンズ 23 の中心線）を中心にして回転可能なフード 22 と、結合筒部 21 内の前端側に光軸を中心にして回転可能に設けられた第 2 のレンズ 23 と、結合筒部 21 内における第 2 のレンズ 23 の後側に設けられた前側棒状バネ部材 24 と、結合筒部 21 内における後端側に設けられた後側棒状バネ部材 25 とを具備してなる。

【0035】

結合筒部 21 は、円筒状のフード 22 の内周面との間に若干の隙間を有するように、多

50

角形の筒状に形成される。そして、多角形の底部を形成する結合筒部 2 1 の前端部には、第 2 のレンズ 2 3 から放射される光を通す円形状の孔 2 1 b と、該孔 2 1 b の縁部 2 1 a が設けられ、縁部 2 1 a は第 2 のレンズ 2 3 に対し前方側から接触している。

【 0 0 3 6 】

フード 2 2 は、前端部が斜めカットされた略筒状を呈し、その内周面には、後述する前側枠状バネ部材 2 4 を嵌め合わせるための環状溝 2 2 a が、全周にわたって連続するように形成される。

このフード 2 2 の後端縁部は、段付き状に縮径され、後筒部 1 0 の前端の段付き状に拡径された部分に対し、回転可能となるように若干の遊びを有して嵌め合わせられている。

【 0 0 3 7 】

第 2 のレンズ 2 3 は、全体形状が略円板状に形成され、その前面と後面に、それぞれ、凹凸部 2 3 a と凹凸部 2 3 b を有する。

より詳細に説明すれば、第 2 のレンズ 2 3 の前面は、全体的には略平坦状に形成され、その平坦状の面に、細かな四角錐状の凹部（図 9 参照）を多数配設してなる凹凸部 2 3 a を有する。

また、第 2 のレンズ 2 3 の後端面は、全体的には凹レンズ状に凹んでおり、その凹んだ面に、複数列の波板状の凹凸部 2 3 b を有する。この凹凸部 2 3 b を形成する各凹部は、一方向に連続する断面凹曲状を呈する。更に、凹凸部 2 3 b の表面には、多数の細かな凹凸（図示せず）が設けられている。

この第 2 のレンズ 2 3 によれば、後面（図 1 1 によれば上面）側から入射した光は、前後の凹凸部 2 3 b , 2 3 a を通過することにより拡散して、前面から放射される。その際の拡散度合は、後面の凹凸部 2 3 b の連続する方向（図 1 0 によれば上下方向）よりも、該方向に直交する方向（図 1 0 によれば水平方向）の方が大きくなる。

この第 2 のレンズ 2 3 は、同様の作用効果を得られるものであれば、図示例以外の構成のものとも置換することも可能である。

【 0 0 3 8 】

前記構成の第 2 のレンズ 2 3 は、結合筒部 2 1 内で光軸を中心に回転可能となるように、結合筒部 2 1 の内周面との間に若干の隙間を有する状態で結合筒部 2 1 内の前端側に設けられる。そして、この第 2 のレンズ 2 3 は、結合筒部 2 1 前端の内向き縁部 2 1 a に当接した状態で、後方側から前側枠状バネ部材 2 4 によって弾性的に押圧される（図 2 参照）。

【 0 0 3 9 】

前側枠状バネ部材 2 4 は、その外周部における一部分（図 2 に示す一例によれば上端側部分）と該一部分に対向する他の部分（図 2 に示す一例によれば下端側部分）とを、それぞれ結合筒部 2 1 に貫通させてフード 2 2 内周面の環状溝 2 2 a に遊嵌することで、結合筒部 2 1 に係止されて第 2 のレンズ 2 3 をその後方側から弾性的に押圧するとともに、前記一部分と前記他の部分によってフード 2 2 を回転可能且つ前後方向へ移動不能に保持している。

【 0 0 4 0 】

より詳細に説明すれば、この前側枠状バネ部材 2 4 は、金属性のバネ用線材を、図 4 ~ 5 に示すように、切れ目 2 4 a を有する矩形枠状に曲げ形成してなる。前記切れ目 2 4 a の端部には、後方へ曲げられた摘み部 2 4 b , 2 4 b が形成される。また、この前側枠状バネ部材 2 4 は、切れ目 2 4 a を上方へ向けた状態で、側面視く字状に曲げられ（図 5 参照）、前方へ向かう突出部 2 4 c , 2 4 c を有する。

【 0 0 4 1 】

前記構成の前側枠状バネ部材 2 4 は、左右の摘み部 2 4 b , 2 4 b が摘まれることで縮径されて結合筒部 2 1 内に挿入される。そして、この前側枠状バネ部材 2 4 の上端側部分 2 4 d , 2 4 d と下端側部分 2 4 e が、それぞれ、結合筒部 2 1 に設けられた貫通孔に挿通されて、フード 2 2 の環状溝 2 2 a に遊びを有する状態で嵌め合わせられる。したがって、フード 2 2 は、結合筒部 2 1 及び前側枠状バネ部材 2 4 に対し、光軸を中心に回転可

10

20

30

40

50

能であって且つ前後方向へ移動不能に保持される。

【 0 0 4 2 】

また、前側枠状バネ部材 2 4 の左右の突出部 2 4 c , 2 4 c は、それぞれ、結合筒部 2 1 に設けられた貫通孔に係合する。この係合状態で、前側枠状バネ部材 2 4 は、突出部 2 4 c 側の部分を第 2 のレンズ 2 3 に当接させて、第 2 のレンズ 2 3 を弾性的に押圧する (図 2 参照) 。よって、第 2 のレンズ 2 3 は、容易にがたつかないように保持されるとともに、必要に応じて回転可能となる。

【 0 0 4 3 】

また、後側枠状バネ部材 2 5 は、前述した前側枠状バネ部材 2 4 と略同様に、金属製のバネ用線材を上端に切れ目を有する矩形枠状に形成してなる。この後側枠状バネ部材 2 5 は、前記切れ目に対向する下端側の角側部分を、結合筒部 2 1 に貫通させるとともに後筒部 1 0 内周面の溝 1 1 a に嵌め合わせ、他の角側部分を結合筒部 2 1 に係止している。

10

【 0 0 4 4 】

また、結合筒部 2 1 における後側枠状バネ部材 2 5 よりも後端側の上端部には、接続ねじ 2 6 が螺合されている。そして、この接続ねじ 2 6 の首部分は、後筒部 1 0 前端側上部の切欠部 1 1 b に挿通され締め付けられている。

【 0 0 4 5 】

よって、接続ねじ 2 6 を緩めて切欠部 1 1 b から外し、後側枠状バネ部材 2 5 の下端部を後筒部 1 0 下端の溝 1 1 a から外せば、前筒部 2 0 を後筒部 1 0 から容易に外すことができる。

20

逆に組み立てる際は、後側枠状バネ部材 2 5 の下端部を後筒部 1 0 下端の溝 1 1 a に嵌め合わせ、接続ねじ 2 6 を切欠部 1 1 b に嵌め合わせて締め付ければ、前筒部 2 0 を後筒部 1 0 に容易に接続することができる。

【 0 0 4 6 】

また、図中、符号 2 7 は円板状のフィルターであり、符号 2 8 はフィルター 2 7 を保持するカバーである。カバー 2 8 は、フィルター 2 7 を覆う枠状に形成され、左右端部の各々に後方へ突出する係合片 2 8 a を有する。各係合片 2 8 a には、結合筒部 2 1 外周の図示しない凸部に係合するための係合孔 2 8 a 1 が設けられる。

カバー 2 8 を前筒部 2 0 に装着する際には、前記各係合片 2 8 a をフード 2 2 内周面と結合筒部 2 1 外周面との間に確保された隙間に挿入し、前記係合孔 2 8 a 1 を、結合筒部 2 1 外周面の図示しない凸部に嵌め合わせればよい。

30

また、カバー 2 8 を前筒部 2 0 から外す際には、左右の係合片 2 8 a , 2 8 a を拡径方向へ弾性的に撓ませて、係合孔 2 8 a 1 を前記凸部から外せばよい。

【 0 0 4 7 】

次に、本実施の形態の照明装置 A の特徴的な作用効果を、比較例と対比しながら詳細に説明する。

【 0 0 4 8 】

比較例は、上記構成の照明装置 A における LED 基板 1 3 を LED 基板 1 1 3 に置換したものである。

比較例の LED 基板 1 1 3 は、複数の多色発光ダイオード 1 3 a の各々を、全て同角度で配置して、他の多色発光ダイオード 1 3 a に重ね合わせた場合に同発光色の LED チップ同士が重なり合う関係となるようにしたものである。

40

【 0 0 4 9 】

本実施の形態の照明装置 A によれば、複数の多色発光ダイオード 1 3 a , 1 3 b , 1 3 c , 1 3 d から放出された光は、先ず、第 1 のレンズ 1 4 によって集光された後に拡散され、更に第 2 のレンズ 2 3 によっても拡散されることで、混合された状態で放出される。この放出された光は、第 2 のレンズ 2 3 の波板状の凹凸部 2 3 b の作用により、縦方向と横方向の拡散度合が異なる光となり、壁面等の照射対象物に照射される。

この照射された光は、複数の発光色 (赤色、緑色、青色、白色) の混合状態が分裂することなく、色ムラの少ない照射光となる (図 1 6 (a) 参照) 。

50

すなわち、本実施の形態の照明装置 A では、各多色発光ダイオードを、他の多色発光ダイオードに対し同発光色の LED チップ同士が重なり合う関係とならないように自転させて配置しているため、複数の異なる発光色が重なり合って良好に混合され、色ムラの少ない照射光を得ることができる。

【 0 0 5 0 】

それに対し、比較例の照明装置では、複数の発光色（赤色、緑色、青、白）が分裂し、色ムラの多い照射光となる（図 1 6（b）参照）。

すなわち、比較例の照明装置では、各多色発光ダイオードを、他の多色発光ダイオードに対し同発光色の LED チップ同士が重なり合う関係となるように配置しているため、同発光色の LED チップの光が重なり合って強調され、色ムラの多い照射光となる。より詳細に説明すれば、照射光の中心付近では広がりを持った複数の発光色が重なり色ムラが比較的少ないが、周辺に近づくにつれて発光色の重なりが少なくなり色ムラが目立つようになる。

10

【 0 0 5 1 】

なお、図 1 6（a）（b）は、本実施の形態の照明装置 A と比較例との効果の違いをわかり易く説明するために模式化した図であり、実際の照射光を示すものでないことは勿論である。

【 0 0 5 2 】

また、本実施の形態の照明装置 A によれば、光の拡散度合が大きくなる方向を、第 2 のレンズ 2 3 の回転により変更することができる。例えば、横長の絵画を照射する場合には、第 2 のレンズ 2 3 の凹凸部 2 3 b の連続方向が縦方向となるようにして、図 1 6（a）に示す横方向の拡散度合が大きい光とすればよい。

20

また、例えば、縦長の絵画を照射する場合には、第 2 のレンズ 2 3 の凹凸部 2 3 b の連続方向が横方向となるように第 2 のレンズ 2 3 を回転させて、縦方向の拡散度合いが大きい光とすればよい。

【 0 0 5 3 】

更に、本実施の形態の照明装置 A によれば、斜めカットされた形状のフード 2 2 により、光を必要な方向のみに照射することができる上、その照射方向をフード 2 2 の回転により変化させることができる。

例えば、放出した光を壁面に照射するとともに床面側には照射しないようにするためには、光軸を壁面に向けた状態で、フード 2 2 を回転調整して、フード 2 2 の突出部分が下になるようにすればよい。

30

【 0 0 5 4 】

なお、上記実施の形態では、一例として多色発光ダイオードを 4 つ備えたが、他例としては、多色発光ダイオードを 3 つ備えた態様（図 1 4 参照）や、多色発光ダイオードを 2 又は 5 以上備えた態様とすることも可能である。

【 0 0 5 5 】

また、本実施の形態では、特に好ましい一例として、複数の多色発光ダイオードの各々について、他の多色発光ダイオードに重ね合わせられた場合に同発光色の LED チップ同士が重なり合う関係とならないように、前記他の多色発光ダイオードを基準に所定角度自転した位置関係となるようにしたが、色ムラ低減の効果は、複数の多色発光ダイオードのうちの少なくとも一つを前記位置関係とすることによって得ることが可能である。

40

【 0 0 5 6 】

また、本実施の形態では、各多色発光ダイオードとして発光色の異なる 4 つの LED チップ r, g, b, w を具備する態様としたが、他例としては、各多色発光ダイオードとして発光色の異なる 2 つ、3 つ又は 5 つ以上 LED チップを具備する態様としてもよい。更に他例としては、LED チップの数の異なる複数種類の多色発光ダイオードを用いることも可能である。

【 0 0 5 7 】

また、本実施の形態では、特に好ましい態様として、第 1 のレンズ 1 4 及び第 2 のレン

50

ズ 2 3 によって二段階に光を拡散するようにしたが、同様の光の混合効果を得られるのであれば、単一のレンズ又は三以上のレンズを用いた態様、反射板を用いた態様、レンズ及び反射板を用いた態様等とすることが可能である。

【 0 0 5 8 】

また、上記実施の形態では、好ましい一例としてウォールウォッシャータイプの照明装置 A を構成したが、他の好ましい一例としては、スポットライトを構成することも可能である。

スポットライトを構成した照明装置では、上記構成の LED 基板 1 3 の複数の多色発光ダイオード 1 3 a , 1 3 b , 1 3 c , 1 3 d から発せられる光を、集光レンズや反射板等（図示せず）により集光するとともに、その集光された光の近辺にアパーチャー（図示せず）を設ける。前記アパーチャーは、一つあるいは複数の光を通す孔を有する板であり、孔以外の部分で光を遮断するように構成される。そして、この照明装置（スポットライト）は、前記アパーチャーを通した光を、一つ又は複数のレンズに通過させて、照射対象物（平面及び立体を含む）に照射するように構成される。

この照明装置（スポットライト）によれば、複数の異なる発光色が良好に重なり合うため、特定の範囲（スポット）に照射される光を、色ムラの少ない光にすることができる。

【 符号の説明 】

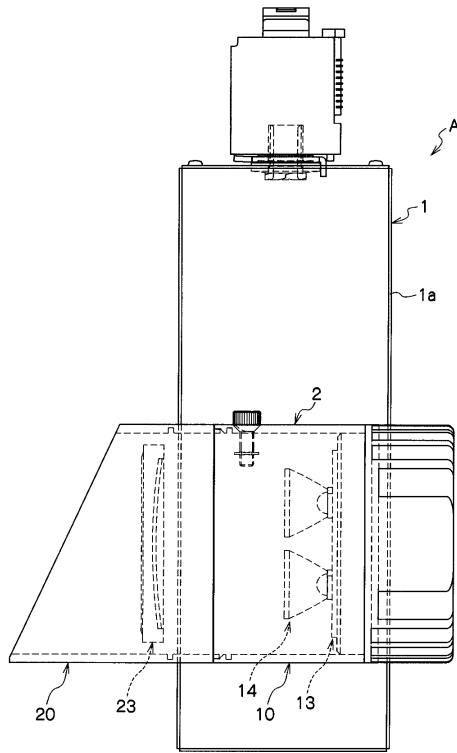
【 0 0 5 9 】

1 : 制御回路部	2 : 灯体
1 0 : 後筒部	1 3 : LED 基板
1 3 a , 1 3 b , 1 3 c , 1 3 d : 多色発光ダイオード	
1 4 : 第 1 のレンズ	1 4 a : 集光拡散レンズ
2 0 : 前筒部	2 1 : 結合筒部
2 2 : フード	2 3 : 第 2 のレンズ
2 4 : 前側棒状バネ部材	A : 照明装置
r , g , b , w : LED チップ	

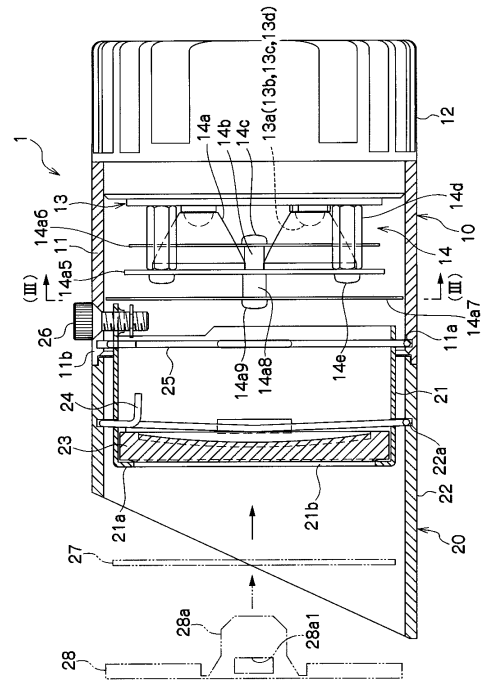
10

20

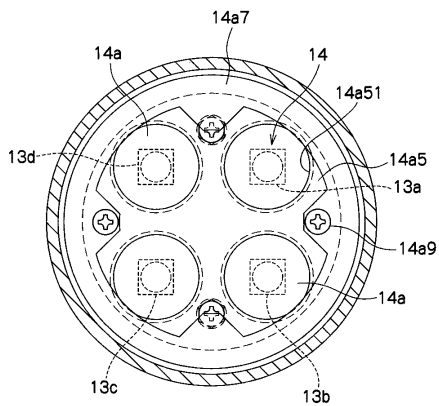
【 図 1 】



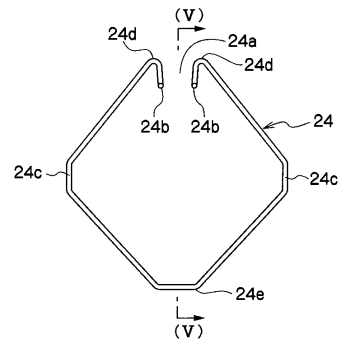
【 図 2 】



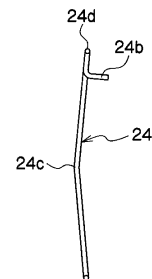
【 図 3 】



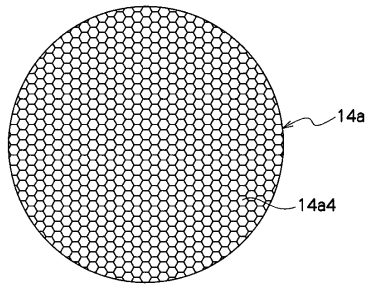
【 図 4 】



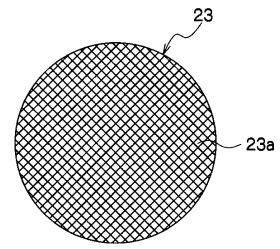
【 図 5 】



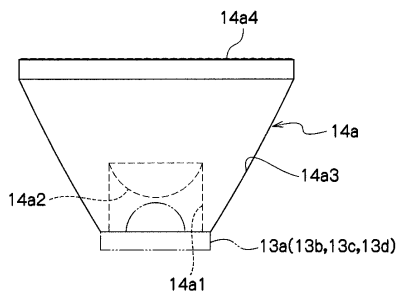
【図6】



【図8】



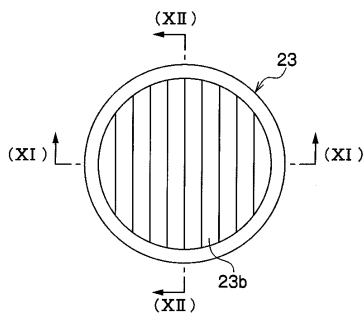
【図7】



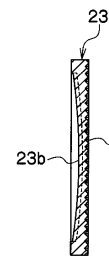
【図9】



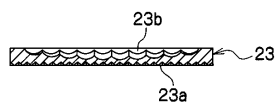
【図10】



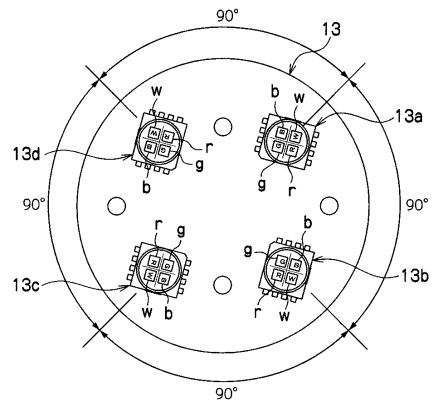
【図12】



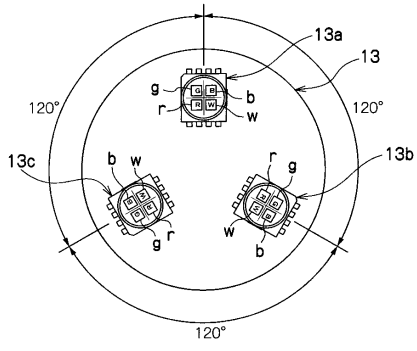
【図11】



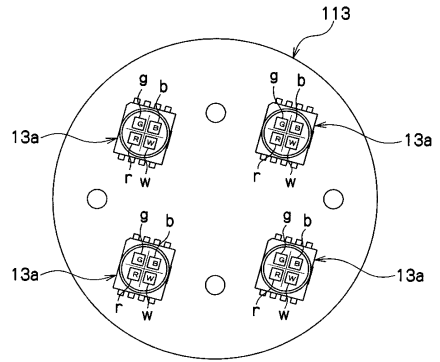
【図13】



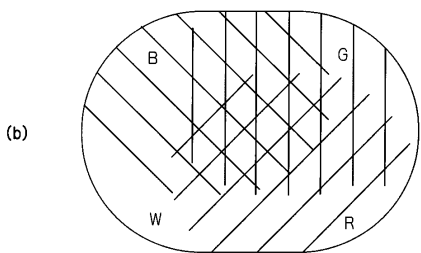
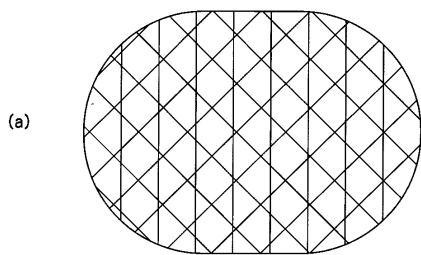
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2010-511269(JP,A)
特開2000-030506(JP,A)
特開2009-004276(JP,A)
特開2010-073654(JP,A)
特開2006-128217(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 2/00

F21Y 101/02