

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4399663号
(P4399663)

(45) 発行日 平成22年1月20日(2010.1.20)

(24) 登録日 平成21年11月6日(2009.11.6)

(51) Int.Cl.		F I		
F 2 1 S	8/04	(2006.01)	F 2 1 S	8/04 4 0 0
F 2 1 Y	101/02	(2006.01)	F 2 1 Y	101:02

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-162904 (P2003-162904)	(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
(22) 出願日	平成15年6月6日(2003.6.6)	(74) 代理人	100079094 弁理士 山崎 輝緒
(65) 公開番号	特開2004-363055 (P2004-363055A)	(72) 発明者	久保田 豊 東京都目黒区中目黒2-9-13スタンレー電気株式会社内
(43) 公開日	平成16年12月24日(2004.12.24)	審査官	島田 信一
審査請求日	平成18年5月24日(2006.5.24)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数個の白色LED(11~13、31~34、41~46)と、一又は複数個の赤色LED(14)とを含んでいる、LED照明装置(10、30、40)であって、

上記赤色LEDと白色LEDが、照射面(20)にて互いにほぼ同じ配光パターンとなるような指向性を有し、上記赤色LEDが発光領域の中心に配置されており、上記白色LEDが、赤色LEDの周囲に互いにほぼ等角度間隔に配置されていることを特徴とする、LED照明装置。

【請求項2】

上記赤色LEDと白色LEDの光軸が互いにほぼ平行に配置されていることを特徴とする、請求項1に記載のLED照明装置。

【請求項3】

上記白色LEDが、青色LEDチップと、青色LEDチップからの青色光を吸収して黄色系の蛍光を発して、青色光との混色により白色光を発生させる蛍光体と、から構成されていることを特徴とする、請求項1又は2の何れかに記載のLED照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光源としてLEDを使用した照明装置に関し、特に白色LEDと赤色LEDを混在させることにより演色性を高めるようにしたLED照明装置に関するものである。

10

20

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、このような演色性を高めるようにした照明装置としては、例えば特許文献 1 から 4 に示すような照明装置が知られている。

まず、特許文献 1 においては、光源として紫外線から赤外線領域までのレーザ光を発生させる半導体レーザ素子を使用して、このレーザ光を蛍光体によりあるいは三原色の重ね合わせにより、所望の色の照明光を得るようにしている。

その際、拡散レンズや集光レンズを使用することによって、精密に配光調整するようにしている。

【 0 0 0 3 】

次に、特許文献 2 においては、白色 LED に対して、高照度を得るために橙色や黄色の LED を少数混在させた照明装置において、赤色 LED を少数混在させることにより、電球色に近い照明色を得るようにしている。

ここで、配光の均一性を確保するために、所謂市松模様またはそれに近い配列となるように、白色 LED 及び赤色 LED を配置するようにしている。

【 0 0 0 4 】

また、特許文献 3 においては、多色 LED において、LED チップを光軸上にて視野外となる位置に配置し、あるいは青色 LED チップを中心に配置することによって、樹脂モールドから成るレンズに混入させる光分散材を減少させて、発光効率を高めるようにしている。

【 0 0 0 5 】

さらに、特許文献 4 においては、赤色、緑色、青色の三原色の LED を多数混在させることにより、一般照明器具に対して、従来の電球等の代わりに取付可能に構成するようにしている。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】

特許第 2 5 9 6 7 0 9 号

【特許文献 2】

特許第 3 1 7 7 2 3 4 号

【特許文献 3】

特許第 2 8 2 2 8 1 9 号

【特許文献 4】

特開 2 0 0 0 - 8 2 3 0 4 号

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これらの特許文献に開示された照明装置に関しては、以下のような問題がある。

即ち、特許文献 1 においては、半導体レーザ素子からのレーザ光を拡散レンズや集光レンズの光学レンズ系によって精密に配光調整する必要があり、光学レンズ系が高価になってしまうと共に、演色性を高めるためには、光学レンズ系の精度そして配光調整の精度を高める必要があることから、光学レンズ系のコストがより一層高くなってしまふ。

【 0 0 0 8 】

また、特許文献 2 においては、特に黄色蛍光体を使用した白色 LED は、暖色の演色性が低下してしまうことから、混在させる赤色 LED を複数個混在させることにより演色性を改善するようにしているが、配光の均一性を確保するためには、赤色 LED を市松模様やそれに近い配列にするために、比較的多数、場合によっては白色 LED とほぼ同数の赤色 LED が必要になってしまう。

【 0 0 0 9 】

これに対して、特許文献 3 においては、一つの素子にて複数色の LED チップを搭載することにより、光分散材を低減させることにより、例えばインジケータとして使用する場合

10

20

30

40

50

には、光効率を高めるために特に問題はないが、照明装置として使用する場合には、光分散材による拡散発光のため配光特性の制御が困難であると共に、チップ位置とレンズとの関係から光分散材で十分に拡散されない光の色収差が発生しやすく、各色の良好な配光バランスを得ることが困難であり、照明装置としての演色性を低下させてしまうことになる。

【0010】

さらに、特許文献4においては、最も単純な構成により、良好な配光特性を得ることができるが、より良好な配光特性を得るためには、より多数の素子が必要になり、照明装置全体が複雑化してしまい、コストが増大してしまうことになる。

【0011】

本発明は、以上の点から、簡単な構成により、より少ないLEDを使用して、良好な色バランスと良好な配光特性を得るようにした、LED照明装置を提供することを目的としている。

【0012】

上記目的は、本発明の構成によれば、複数個の白色LED(11~13、31~34、41~46)と、一又は複数個の赤色LED(14)とを含んでいる、LED照明装置(10、30、40)であって、上記赤色LEDと白色LEDが、照射面(20)にて互いにほぼ同じ配光パターンとなるような指向性を有し、上記赤色LEDが発光領域の中心に配置されており、上記白色LEDが、赤色LEDの周囲に互いにほぼ等角度間隔に配置されていることを特徴とする、LED照明装置により、達成される。

【0014】

本発明によるLED照明装置は、好ましくは、上記赤色LEDと白色LEDの光軸が互いにほぼ平行に配置されている。

【0015】

本発明によるLED照明装置は、好ましくは、上記白色LEDが、青色LEDチップと、青色LEDチップからの青色光を吸収して黄色系の蛍光を発生して、青色光との混色により白色光を発生させる蛍光体と、から構成されている。

【0016】

上記構成によれば、赤色LEDを中心に配置することにより、赤色LEDからの赤色光が、周囲に配置された白色LEDからの白色光に対して実質的に均等に分配され、配光されることによって、各白色LEDからの白色光が、均一に赤色LEDからの赤色光により演色されることになる。なおまた、白色LEDを中心に配置する場合も同様の演色効果を得ることが可能である。

【0017】

上記赤色LEDと各白色LEDが、照射面にて互いにほぼ同じ配光パターンを有している場合には、赤色LED及び各白色LEDからの光が、照射面にて実質的に同じ範囲に重なり合っ

【0018】

て照射されるので、赤色LED及び各白色LEDからの光が、実質的に十分に混色されることになる。そして、赤色LEDからの赤色光及び各白色LEDからの白色光は、光学レンズ系を利用することなく、また各LEDのレンズに光分散材を混入することなく、直接に照射されることになるので、光学レンズ系の製造コスト及び精密な組立コストが不要になると共に、光分散材による光拡散が排除され、また光分散材による光拡散のパラツキによって色収差が発生することもない。

従って、本発明によれば、演色のための赤色LEDの数をできるだけ少なくすることにより、低コストで、演色性が高く、しかも色ムラのない均一な照明光が得られることになる。

【0019】

上記赤色LEDと各白色LEDの光軸が互いにほぼ平行に配置されている場合には、赤色LED及び各白色LEDからの光が、光軸方向に向かって出射して、互いに光軸のずれの

10

20

30

40

50

範囲内で実質的に重なり合って照射されるので、赤色LED及び各白色LEDからの光が、実質的に十分に混色されることになる。

【0020】

上記赤色LEDと各白色LEDが、照射面にて互いにほぼ同じ配光パターンを有している場合には、赤色LED及び各白色LEDからの光が、照射面にて実質的に同じ範囲に重なり合って照射されるので、赤色LED及び各白色LEDからの光が、実質的に十分に混色されることになる。

【0021】

上記白色LEDが、青色LEDチップと、青色LEDチップからの青色光を吸収して黄色系の蛍光を発生して、青色光との混色により白色光を発生させる蛍光体と、から構成されている場合には、各白色LEDにて、青色LEDチップから青色光が蛍光体に入射して、蛍光体により黄色系の蛍光に変換される。そして、蛍光体からの黄色光が青色LEDチップからの青色光と混色されることにより、白色光となって外部に照射される。

そして、各白色LEDからの白色光が、赤色LEDからの赤色光と混色されることにより、演色が行なわれることになる。

【0022】

このようにして、本発明によれば、簡単な構成により、即ち演色のための赤色LEDを少数使用して、また光学レンズ系や光分散材を使用することなく、低コストで、演色性の高い、均一な配光特性を有するLED照明装置を提供することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図9を参照しながら、詳細に説明する。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、これらの態様に限られるものではない。

【0024】

図1は、本発明によるLED照明装置の第一の実施形態の構成を示している。

図1において、LED照明装置10は、照明すべき床面20の上方に配置されており、床面20に向かって照明光Lを照射するようになっている。

上記LED照明装置10は、図2及び図3に示すように、発光部として、例えば基板(図示せず)上に実装された複数個のLED、即ち複数個(図示の場合、3個)の白色LED11, 12, 13と、一つの赤色LED14と、を含んでいる。

ここで、上記各白色LED11, 12, 13は、下方から見たとき、図2に示すように、中心に配置された赤色LED14の周りに、互いにほぼ等角度間隔に配置されている。

【0025】

上記白色LED11, 12, 13は、それぞれ公知の互いに同じ構成であって、青色LEDチップ(図示せず)と、青色LEDチップを覆うように配置された蛍光体と、から構成されている。

ここで、各白色LED11, 12, 13は、図3に示すように、それぞれその光軸が下方に向かってほぼ鉛直に延びるように配置されている。

これにより、青色LEDチップから出射する青色光が蛍光体に入射して、黄色系の蛍光に変換され、青色LEDチップからの青色光と混色されることにより、例えば図4(A)に示すようなスペクトル特性の白色光L1, L2, L3を外部に向かって照射するようになっている。

【0026】

上記赤色LED14は、公知の構成であって、駆動電圧が印加されたとき、例えば図4(B)に示すようなスペクトル特性の赤色光L4を発生させるようになっている。

そして、上記赤色LED14も、同様に、図3に示すように、その光学が下方に向かってほぼ鉛直に、そして互いにほぼ平行に延びるように配置されている。

【0027】

10

20

30

40

50

さらに、上記各白色LED 11, 12, 13及び赤色LED 14は、床面20上にて、互いにほぼ同じ配光パターンを有するように構成されている。

これにより、各白色LED 11, 12, 13及び赤色LED 14は、互いに光軸のずれ量だけ互いにずれた照射範囲に対して照明光を照射するようになっている。

【0028】

本発明実施形態によるLED照明装置10は、以上のように構成されており、各白色LED 11, 12, 13及び赤色LED 14に対して駆動電圧が印加されることにより、これらの各白色LED 11, 12, 13及び赤色LED 14が発光する。

これにより、赤色LED 14から出射した赤色光L4は、床面20にて、図5(A)に示す照射範囲21に対してほぼ一致した照射範囲(図5(B)参照)に照射パターンを形成する。

10

【0029】

これに対して、各白色LED 11, 12, 13は、それぞれLED照明装置10の中心(即ち赤色LED 14の中心)から所定距離だけずれていることから、各白色LED 11, 12, 13から出射した白色光L1, L2, L3は、それぞれ図5(C)に示すように、照射範囲21に対して、僅かにずれた照射範囲に照射パターンを形成する。

これにより、各白色LED 11, 12, 13から出射した白色光L1, L2, L3は、全体として図5(D)に示すように、上記照射範囲21とほぼ一致する照射範囲L0を形成することになる。

【0030】

20

そして、上記各白色LED 11, 12, 13及び赤色LED 14から出射した光L0及びL4は、全体として、図5(E)に示すように、照射範囲21とほぼ一致する照射範囲Lを形成する。

ここで、照射範囲Lにおいては、各白色LED 11, 12, 13及び赤色LED 14から出射した光L0及びL4が全体に亘ってほぼ均一に配光されることになるので、照射範囲Lのスペクトル特性は、図4(C)に示すように、白色光L0が、赤色光L4と均一に混色され、演色されることになる。

【0031】

このようにして、本発明によるLED照明装置10によれば、中心の赤色LED 14の周りに複数個の白色LED 11, 12, 13をほぼ等角度間隔に配置することにより、全体として均一な白色光L0と赤色光L4との混色が行なわれ、得られた混色光Lが全体として均一になり、混色光における配光の均一性が得られることになる。

30

【0032】

この場合、従来のような光学レンズ系を使用していないことから、簡単な構成により、低コストで照明装置を構成することが可能になると共に、光学レンズ系の高精度の位置合わせが不要であることから、光学レンズ系の製造コスト、そして組立コスト及びメンテナンスコストが低減され得ることになる。

【0033】

また、赤色LEDの周りに白色LEDをほぼ等角度間隔に配置することにより、赤色LEDの個数が最小限で済み、また白色LEDも比較的少数でよいことから、部品コストが少なく済むと共に、光分散材による拡散発光が不要であることから、色収差が発生したり、配光特性のパラツキが発生するようなことはなく、演色性を高めることが可能になる。

40

【0034】

図6は、本発明によるLED照明装置の第二の実施形態を示している。

図6において、LED照明装置30は、図1乃至図3に示したLED照明装置10とほぼ同様の構成であり、同じ構成要素には同じ符号を付して、その説明を省略する。

LED照明装置30は、図1乃至図3に示したLED照明装置10と比較して、四個の白色LED 31, 32, 33, 34を備えている点でのみ、異なる構成になっている。

これらの白色LED 31, 32, 33, 34は、中心に配置された赤色LED 14に対して、その周りにほぼ等角度間隔に配置されていると共に、それぞれその光軸が下方に向か

50

ってほぼ鉛直に延びるように配置されている。

【0035】

このような構成のLED照明装置30によれば、各白色LED31乃至34からの白色光が、床面20の照射範囲21に対してほぼ均一に照射されると共に、赤色LED14からの赤色光が、同様に床面20の照射範囲21に対してほぼ均一に照射される。

これにより、床面20の照射範囲21に対して、各白色LED31乃至34からの白色光と赤色LED14からの赤色光がほぼ均一に混色されることになり、均一な配光特性が得られると共に、演色性が高められることになる。

【0036】

図7は、本発明によるLED照明装置の第三の実施形態を示している。

10

図7において、LED照明装置40は、図1乃至図3に示したLED照明装置10とほぼ同様の構成であり、同じ構成要素には同じ符号を付して、その説明を省略する。

LED照明装置40は、図1乃至図3に示したLED照明装置10と比較して、六個の白色LED41, 42, 43, 44, 45, 46を備えている点でのみ、異なる構成になっている。

これらの白色LED41乃至46は、中心に配置された赤色LED14に対して、その周りにほぼ等角度間隔に配置されていると共に、それぞれその光軸が下方に向かってほぼ鉛直に延びるように配置されている。

【0037】

このような構成のLED照明装置40によれば、各白色LED41乃至46からの白色光が、床面20の照射範囲21に対してほぼ均一に照射されると共に、赤色LED14からの赤色光が、同様に床面20の照射範囲21に対してほぼ均一に照射される。

20

これにより、床面20の照射範囲21に対して、各白色LED41乃至46からの白色光と赤色LED14からの赤色光がほぼ均一に混色されることになり、均一な配光特性が得られると共に、演色性が高められることになる。

【0038】

図8は、本発明によるLED照明装置の第四の実施形態を示している。

図8において、LED照明装置50は、図1乃至図3に示したLED照明装置10とほぼ同様の構成であり、同じ構成要素には同じ符号を付して、その説明を省略する。

LED照明装置50は、図1乃至図3に示したLED照明装置10と比較して、六個の白色LED51, 52, 53, 54, 55, 56を備えている点並びに一個の赤色LED14を有する点でのみ、異なる構成になっている。

30

これらの白色LED51乃至56の内、白色LED51が中心に配置され、赤色LED14並びにその他の白色LED52乃至56がその周りにほぼ等角度間隔に配置されていると共に、それぞれその光軸が下方に向かってほぼ鉛直に延びるように配置されている。

【0039】

このような構成のLED照明装置50によれば、赤色LED14並びにその他の白色LED52乃至56からの光が、床面20の照射範囲21に対してほぼ均一に照射されると共に、白色LED51からの光が、同様に床面20の照射範囲21に対してほぼ均一に照射される。

40

これにより、床面20の照射範囲21に対して、各白色LED51乃至56からの白色光と赤色LED14からの赤色光がほぼ均一に混色されることになり、均一な配光特性が得られると共に、演色性が高められることになる。

【0040】

図9は、本発明によるLED照明装置の第五の実施形態を示している。

図9において、LED照明装置60は、図1乃至図3に示したLED照明装置10とほぼ同様の構成であり、同じ構成要素には同じ符号を付して、その説明を省略する。

LED照明装置60は、図1乃至図3に示したLED照明装置10と比較して、五個の白色LED61, 62, 63, 64, 65を備えている点並びに二個の赤色LED14を有する点でのみ、異なる構成になっている。

50

これらの白色LED61乃至65の内、白色LED61が中心に配置され、二個の赤色LED14並びにその他の白色LED62乃至65がその周りにほぼ等角度間隔に配置されていると共に、それぞれその光軸が下方に向かってほぼ鉛直に延びるように配置されている。

【0041】

このような構成のLED照明装置60によれば、二個の赤色LED14並びにその他の白色LED62乃至65からの光が、床面20の照射範囲21に対してほぼ均一に照射されると共に、白色LED61からの光が、同様に床面20の照射範囲21に対してほぼ均一に照射される。

これにより、床面20の照射範囲21に対して、各白色LED61乃至65からの白色光と二個の赤色LED14からの赤色光がほぼ均一に混色されることになり、均一な配光特性が得られると共に、演色性が高められることになる。

10

【0042】

上述した実施形態においては、三個、四個、五個または六個の白色LEDが備えられているが、これに限らず、二個または七個以上の白色LEDが備えられていてもよいことは明らかである。その場合、各白色LEDは、それぞれ中心の赤色LED又は白色LEDの周りにほぼ等角度間隔で配置されればよい。

【0043】

また、上述した実施形態においては、中心に一個の赤色LED14が配置され、又は中心に配置されている白色LEDの周りに一個又は二個の赤色LED14が配置されているが、これに限らず、中心又は周囲に二個以上の赤色LEDが配置されていてもよい。

20

さらに、上述した実施形態においては、LED照明装置10、30、40、50、60は、下方に向かって床面20に対して照明光を照射するようになっているが、これに限らず、上方、側方等他の方向に照明光を照射するようにしてもよいことは明らかである。

【0044】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、赤色LEDからの赤色光及び各白色LEDからの白色光は、光学レンズ系を利用することなく、また各LEDのレンズに光分散材を混入することなく、直接に照射されることになるので、光学レンズ系の製造コスト及び精密な組立コストが不要になると共に、光分散材による光拡散が排除され、また光分散材による光拡散のバラツキによって色収差が発生することもない。

30

【0045】

従って、演色のための赤色LEDの数をできるだけ少なくすることにより、低コストで、演色性が高く、しかも色ムラのない均一な照明光が得られるので、例えばシャンデリア、シーリングライト、ペンダントライト、ブラケットライト、バスルームライト、キッチンライト等の一般照明器具の光源として利用することができる。

【0046】

このようにして、本発明によれば、簡単な構成により、より少ないLEDを使用して、良好な色バランスと良好な配光特性を得るようにした、極めて優れたLED照明装置が提供され得る。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるLED照明装置の第一の実施形態の使用状態を示す概略図である。

【図2】図1のLED照明装置の各白色LED及び赤色LEDの配置を示す概略平面図である。

【図3】図1のLED照明装置の要部を示す一部破断拡大側面図である。

【図4】図1のLED照明装置における(A)白色LEDからの白色光、(B)赤色LEDからの赤色光及び(C)全体の混色光のスペクトル特性を示すグラフである。

【図5】図1のLED照明装置による床面における(A)照明装置の照射範囲、(B)赤色LEDの赤色光の照射範囲、(C)各白色LEDの白色光の照射範囲、(D)全白色LEDの白色光の全体の照射範囲及び(E)全白色LEDと赤色LEDからの混色光の全体

50

の照射範囲を示す平面図である。

【図6】本発明によるLED照明装置の第二の実施形態による各白色LED及び赤色LEDの配置を示す概略平面図である。

【図7】本発明によるLED照明装置の第三の実施形態による各白色LED及び赤色LEDの配置を示す概略平面図である。

【図8】本発明によるLED照明装置の第四の実施形態による各白色LED及び赤色LEDの配置を示す概略平面図である。

【図9】本発明によるLED照明装置の第五の実施形態による各白色LED及び赤色LEDの配置を示す概略平面図である。

【符号の説明】

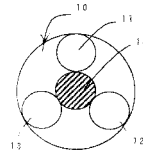
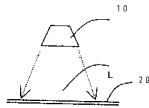
- 10 LED照明装置
- 11, 12, 13 白色LED
- 14 赤色LED
- 20 床面
- 21 照射範囲
- 30 LED照明装置
- 31, 32, 33, 34 白色LED
- 40 LED照明装置
- 41, 42, 43, 44, 45, 46 白色LED
- 50 LED照明装置
- 51, 52, 53, 54, 55, 56 白色LED
- 60 LED照明装置
- 61, 62, 63, 64, 65 白色LED

10

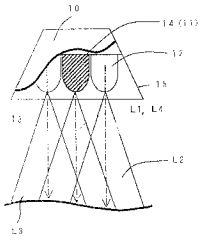
20

【図1】

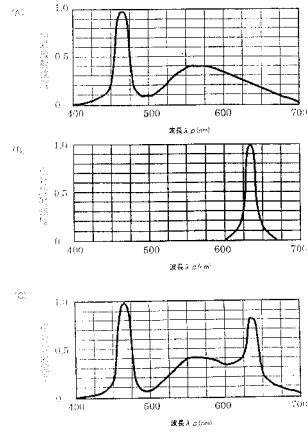
【図2】



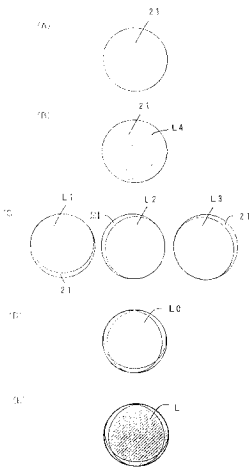
【図3】



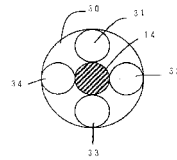
【図4】



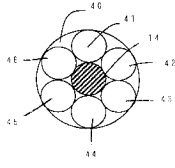
【図5】



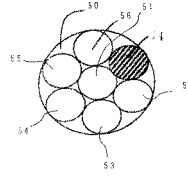
【図6】



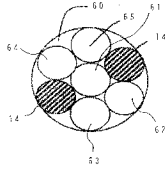
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特許第3177234(JP, B2)
特開2000-082304(JP, A)
特許第2596709(JP, B2)
特開2002-057376(JP, A)
特開2000-156526(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 8/04

F21Y 101/02