

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6228598号
(P6228598)

(45) 発行日 平成29年11月8日(2017.11.8)

(24) 登録日 平成29年10月20日(2017.10.20)

(51) Int. Cl.		F I	
F 2 1 V	9/16	(2006.01)	F 2 1 V 9/16 1 0 0
F 2 1 S	2/00	(2016.01)	F 2 1 S 2/00 2 3 0
F 2 1 V	3/02	(2006.01)	F 2 1 V 3/02 4 0 0
H O 1 L	33/50	(2010.01)	H O 1 L 33/50
F 2 1 Y	115/10	(2016.01)	F 2 1 Y 115:10

請求項の数 11 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-515612 (P2015-515612)
 (86) (22) 出願日 平成25年5月28日 (2013.5.28)
 (65) 公表番号 特表2015-520494 (P2015-520494A)
 (43) 公表日 平成27年7月16日 (2015.7.16)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2013/054388
 (87) 国際公開番号 W02013/182950
 (87) 国際公開日 平成25年12月12日 (2013.12.12)
 審査請求日 平成28年4月6日 (2016.4.6)
 (31) 優先権主張番号 61/655,538
 (32) 優先日 平成24年6月5日 (2012.6.5)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 516043960
 フィリップス ライティング ホールディ
 ング ビー ヴィ
 オランダ国 5656 アーエー アイ
 トホーフェン ハイ テク キャンパス
 45
 (74) 代理人 100163821
 弁理士 柴田 沙希子
 (72) 発明者 ボーネカンブ エリック パウル
 オランダ国 5656 アーエー アイ
 ドーフェン ハイ テック キャンパス
 ビルディング 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠隔波長変換層を有する照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

湾曲された形状を有する波長変換層、及び
 前記波長変換層に向かって光を発する光源、
 を有する照明装置であって、

前記波長変換層は、式： $R(\theta) = k \cdot \cos^{1/2}(\theta) \pm D$ によって前記光源に中心をとった極座標系において与えられる曲線であって、ここでkは定数、 θ は前記光源の光軸に対する角度、 $\cos(\theta)$ は前記光源の光度プロファイルを規定しており、Dはゼロから前記曲線の最大値 R_{max} の20%までにわたる偏差である、曲線において、前記光源を通過して延在していると共に前記光源の光軸と平行の平面と交差している、照明装置

【請求項 2】

前記波長変換層は、 $\theta = -30^\circ$ から $\theta = 30^\circ$ において前記曲線と交差している、請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記波長変換層は、 $\theta = -80^\circ$ から $\theta = 80^\circ$ において前記曲線と交差している、請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記定数 (k) は、間隔 0.005 から 0.02メートル内に含まれる値を有する、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記光源は、ランバートアン様の分布を有する光を発する、請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 6】

前記波長変換層は、拡散手段を有する、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 7】

記光源及び前記波長変換層を囲んでいるエンベロープを更に有する、請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 8】

間隙が前記波長変換層と前記エンベロープとの間に規定されている、請求項 7 に記載の照明装置。

【請求項 9】

前記波長変換層の前記エンベロープに面している表面は、平坦ではない表層構造を有する、請求項 7 又は 8 に記載の照明装置。

【請求項 10】

前記照明装置は、直線型の照明装置である、請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載の照明装置。

【請求項 11】

前記波長変換層は細長く、前記平面は前記波長変換層の長手方向に対して垂直である、請求項 10 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、一般には、遠隔波長変換層を有する照明装置の分野に関する。

【背景技術】**【0002】**

蛍光体のような、波長変換材料は、発光ダイオード（LED）ベースの光源の色を調整するのに使用される。青色LEDと組み合わせた蛍光体は、白色光を生じるために使用される。蛍光体の種類及び変換の量に依存して、前記色は、所望の色（例えば、冷たい白色又は暖かい白色）を達成するように調整されることができる。白色光は、透過された（変換されていない）青色光及び変換された（しばしば黄色がかった）光との組合せによって生じる。

【0003】

前記蛍光体が、LEDから、離れた、即ちある距離における基板又は層に配されている場合、これはリモート・フォスファー層と呼ばれる。このようなりモート・フォスファー層は、照明装置の外側のエンベロープ内に直接的に設けられる又は前記エンベロープ内の別の層として設けられることができる。このような照明装置の例は、中華人民共和国特許第201606695号及び欧州特許第2293355号に示される。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

リモート・フォスファー層に関する問題は、射出面（即ち光が発されるリモート・フォスファー層の表面）から発される光の色分布が不均一になり得ることである。これは、特に、例えば、湾曲されたエンベロープ内に青色LED及び蛍光体の混合を有するLEDベースの管ランプであって、黄色の線が、当該ランプの光軸に対して±90°に近い角度において、前記エンベロープのエッジにおいて見える、LEDベースの管ランプの場合である。

【0005】

本発明の目的は、この問題を解決すると共に、波長変換層における発された光のより均

10

20

30

40

50

一な色分布を照明装置に提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の見地によれば、この目的及び他の目的が、添付の独立請求項において規定されている照明装置により達成される。本発明の実施例は、添付の従属請求項において規定されている。

【0007】

本発明の見地によれば、照明装置が提供される。当該照明装置は、湾曲された形状を有する波長変換層と前記波長変換層に向かって光を発する光源とを有する。

前記波長変換層は、式1：

【数1】

$$R(\phi) = k \cdot I(\phi)^{1/2} \pm D \quad (\text{式 } 1)$$

によって光源に中心をとった極座標系において与えられる曲線において、与えられる曲線において、前記光源を通過して延在していると共に、前記光源の光軸と並行である平面と交差する。ここで、 k は定数、 ϕ は光軸に対する角度、 $I(\phi)$ は光源の光度プロファイルを規定している関数、 D は前記曲線のゼロから最大値 R_{max} の20%にわたる偏差である。

【0008】

波長変換層を規定する他の仕方は、波長変換層の形状の外形が、式1において表される光源を中心とした極座標系における半径 R の曲線によって規定されることであり、ここで、 k は定数、 ϕ は光軸に関する角度、 $I(\phi)$ は光源の光度プロファイルを規定している関数、 D はゼロから前記曲線の最大値(R_{max})の20%にわたる偏差である。

【0009】

本発明者らは、従来技術の照明装置において得られる不均一な色分布は、光源による波長変換層の不均一な照射によって生じていることを認識した。LEDのような光源は、しばしば、ランバート様光分布のパターンを有し、このことは、光度が、光源の真上又は前である発光方向の前方へ発光方向に向かう主要部(the main)において高い、即ち横方向の方向におけるよりも、光源が取り付けられているベースに対向する点において高いことを意味する。典型的には線型の照明装置において使用されている従来の半円形の波長変換層を使用する場合、波長変換層のより少なく照明されるエッジ又はエッジの付近の領域は、

前記波長変換層の前記波長変換層の光源が配されることができ低いベースに対して中間又は上方の部分に対応するより多く照明される領域と比較して、僅かに異なる色を有する。より少なく照明されるエッジは前記波長換算材料の色により近い色を有し、多く照明される領域は、よりLEDの色に向かう色を有する。例えば、1つ以上の青色LED及び黄色の蛍光体を使用される場合、前記波長変換層のエッジは、湾曲された波長変換層の上部よりも黄色に近いように見え、前記湾曲された波長変換層の上部はより青色に近いように見える。

【0010】

前記波長変換層の照度 E は、前記光源と前記波長変換層との間の距離 R と光度プロファイル $I(\phi)$ とに依存し、このプロファイルは、式：

【数2】

$$E(\phi) = \frac{I(\phi)}{R^2} \quad (\text{式 } 2)$$

により、前記光源の光軸に対する光路の角度 ϕ に依存する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

照度 E が一定に保持される代わりに、距離 R が前記角度の関数として変化することが可能にされている場合、前記波長変換層の曲線形状を規定する式が得られ、前記波長変換層は前記光源の光度分布プロファイルに適応化されていない従来の波長変換層と比較してより均一に照明される。従って、前記距離は、

【 数 3 】

$$R(\phi) = \left(\frac{I(\phi)}{E} \right)^{1/2} \quad (\text{式 } 3)$$

10

として規定されることができる。

【 0 0 1 2 】

式 3 は、より均一な照度を得るために及びこれにより均一な照度と、波長変換層におけるより均一な又はより水平な (more out leveled) 色の勾配とを得るために、これに波長変換層の形状に基づき得る曲線を規定している。

【 0 0 1 3 】

本発明は、光源から波長変換層までの距離が、光度がより低い角度においてより短く、光度がより高い角度においてより長くなるように、波長変換層の曲線の形状を光源の光度分布に適応化させる概念を使用している。式 1 により規定される波長変換層の曲線の形状は、光源の光度分布パターンに適応化されており、これにより、前記波長変換層は、

20

より均一に照明される。

従って、

【 0 0 1 4 】

従って、本発明は、照明装置が波長変換層にわたって発される光のより均一な色分布を提供するという点において有利であり、色の勾配及びアーチファクトに関するリスクは、低減される。更に、照明装置の遠距離場光度は、より均一に照明された波長変換層のため、より同一である。

【 0 0 1 5 】

曲線の形状に基づいた光度プロファイル $I * I ()^{1/2}$ から、式 1 における $\pm D$ により規定される偏差が想定されることができる一方で、従来技術と比較して波長変換層のより均一な照度を提供する。ゼロから曲線の最大値 R_{max} の 20% にわたる偏差 D が一定でも良く又は角度によって異なっても良いことが理解されるであろう。好ましくは、偏差 D は、ゼロから曲線 R_{max} の最大値の 10% まで、好ましくは 5% までにわたり得る。代替的には、D は $R ()$ の 0 から 20% まで変動し得る偏差である。

30

【 0 0 1 6 】

前記波長変換層が交差する平面は、仮想上の、即ち架空の平面であって、光源を通過して延在していると共に前記光源の光軸と実質的に平行である平面であることが理解されるであろう。更に、本開示において、光軸は、光源を通過して延在していると共に前記光源の主な前方の発光方向と平行である軸であっても良く、典型的には、特に、LED の場合、発される光の強度が最も高い方向である。

40

【 0 0 1 7 】

一実施例によれば、前記波長変換層は、式 4 :

【 数 4 】

$$R(\phi) = k \cdot \cos(\phi)^{1/2} \pm D \quad (\text{式 } 4)$$

によって前記光源に中心をとった極座標系において与えられる曲線によって、平面と交差し得る。

【 0 0 1 8 】

50

ランバート型の光源の場合、光度プロファイルは、式 5 :
【数 5】

$$I(\phi) = I_0 \cdot \cos(\phi) \quad (\text{式 } 5)$$

として規定されることができ、 I_0 は、 $\phi = 0$ における光源の光度である。式 5 を式 2 に組み込むと、従来の半円形の波長変換層の最大照度 E_{max} は、 $\phi = 0$ の近くにおいて、前記光源に対向して又は前記光源の前に位置され、前記エッジにおける照度は、 $\phi = \pm 90^\circ$ の近くにおいて、無視でき、実質的にゼロであることが分かる。本実施例によれば、波長変換層の曲線の形状は、ランバート型の光源の光度分布プロファイルに適応化されている。式 5 を式 3 に組み込むと、式 6 :

10

【数 6】

$$R(\phi) = \left(\frac{I_0}{E} \right)^{1/2} \cdot (\cos(\phi))^{1/2} \quad (\text{式 } 6)$$

によって距離の定義が与えられる。

【0019】

式 6 は、波長変換層の形状が、好ましくは、波長変換層のより均一な照度及びこれによる波長変換層のより均一な、即ちより水平な色の勾配を得るために、ランバート型の光源と組み合わせられて使用されることができ、コサイン・ベースの曲線を規定している。項 $(I_0 / E)^{1/2}$ は定数 k として表されても良く、これにより式 4 は、前記波長変換層の好ましい曲線の形状を規定するために設けられている。

20

【0020】

本発明の一実施例によれば、前記波長変換層が、少なくとも $\phi = -30^\circ$ から $\phi = 30^\circ$ 、好ましくは少なくとも $\phi = -60^\circ$ から $\phi = 60^\circ$ 、更に好ましくは少なくとも $\phi = -75^\circ$ から $\phi = 75^\circ$ において、式 1 又は式 4 により規定される曲線と交差することができる。従って、前記波長変換層の相当な、好ましくは主な部分が、式 1 又は式 4 によって与えられる曲線に沿っており、従って前記波長変換層は、従来技術の波長変換層と比較してより均一に照明される。

30

【0021】

本発明の一実施例によれば、前記波長変換層は、大きくとも $\phi = -80^\circ$ から $\phi = 80^\circ$ において曲線と交差し得る。本実施例は、前記波長変換層から前記光源までの最も近い距離が増大され、これにより前記波長変換材料のより高い化学的な安定性が得られる点において有利である。従って、前記波長変換層は、前記光源と波長変換層のエッジとの間の空間を出て、前記光源まで全て延在していなくても良い。このことは、光源の非常に近くに位置されている前記波長変換層は、前記光源により生成される熱及び前記光源からの高いエネルギーによって徐々に劣化する傾向にあるので、有利である。

【0022】

一実施例において、定数 k は間隔 0.005 ~ 0.02 メートル内に含まれている値を有し得て、光源として $\phi = 0$ において約 5 l m から 200 l m の光度を有する LED を使用する場合、メートルにおいて規定される、前記波長変換層の適切な形状をもたらす。好ましくは、定数 k は、より高い光度を有する光源を使用する場合により高いものであり得ると共に、より低い光度を有する光源を使用する場合に低いものであり得る。例えば、定数 k の値は、式 7 :

40

【数7】

$$k = \left(\frac{I_0}{E} \right)^{1/2} \quad (\text{式 } 7)$$

によって $k = 0$ における所望の照度 E 及び光源の光度 I_0 に基づいて決定されることができる。

【0023】

一例として、約 50 lm / LED の光度を有する $T8 \text{ LED}$ を使用する場合、定数 k は、好ましくは約 0.0127 メートルであり得る。 10

【0024】

本発明の一実施例によれば、前記光源は、ランバート型の分布を有する光を発するように構成されることができ、このことは、前方の発光方向における、横方向におけるものよりも高い光度を意味する。光源は、例えば、ランバート型の光源であっても良い。本実施例は、波長変換層の形状及び光源の光分布は、互いに対して良好に適応化される、即ち整合し、これにより前記波長変換層の照度がより均一になるという点において有利である。例えば、前記光源は、LEDのような、固体光源であっても良く、典型的にはランバート型の光度分布パターンを提供する。 20

【0025】

一実施例によれば、前記波長変換層は、拡散手段を有していても良く、これにより前記光源からの光が前記波長変換層によって、より広い強度分布に散乱される。前記拡散手段は、前記波長変換層内における散乱粒子、散乱表層構造（例えば、凸凹表面）及び/又は空隙であっても良い。代替的には又は補足として、別個の拡散層が、前記波長変換層の外側、即ち前記波長変換層の前記光源に面していない側において、前記波長変換層の外側に配されることができる。このような拡散層は、例えば、ホログラフィー的に作られた拡散面、又は単に散乱粒子を有する光学層又は散乱表層構造であっても良い。本実施例において、前記拡散手段は異方性のものであっても良く、このことは、線型の光源に有利であり、前記拡散手段は、管の長手方向に光を散乱させるのに適応化されていても良い。 30

【0026】

光分布を整形するために、前記照明装置は、プリズムのような、光学構造体を有しており、好ましくは、前記波長変換層の外側に配されることができる。このような光学構造体は、何らかの所望の方向に光を屈折させるように適応化されることができる。 30

【0027】

本発明の一実施例によれば、前記照明装置は、更に、前記光源及び前記波長変換層を囲んでいるエンベロープを有しており、これにより前記波長変換層は、損傷からより良好に保護される。前記エンベロープは、何らかの所望の形状を有することができ、前記波長変換層の曲線の形状に必ずしも従わなくても良い。従って、エンベロープは、直線型の照明装置の場合、例えば、従来の半円形の形状を有することができ、これにより当該照明装置は、従来の照明装置の外観を有する。任意には、前記エンベロープは、先の実施例に記載された拡散手段を有し得る。 40

【0028】

本発明の一実施例によれば、空隙のような、間隙が前記波長変換層と前記エンベロープとの間に規定され、これにより前記波長変換層及び前記エンベロープは、自身の間の光学的接触を不能にするように物理的に離されることができる。従って、前記波長変換層の外表面及び前記エンベロープの内表面は、空隙又は何らかのガス若しくは真空を有する間隙を設けるように物理的に離されることができる。代替的には又は補足として、前記波長変換層の前記エンベロープに面している表面は、平坦でない表層構造（例えば、粗い）を有することができ、これにより前記波長変換層と前記エンベロープとが互いに近い場合でさえも、前記波長変換層と前記エンベロープとの間の光学的接触を減少させる。本開示において、 50

「光学的接触」なる語は、類似の屈折率を有する２つの光学体間の物理的接触を意味しており、前記２つの光学体間の境界にわたって進行する光の屈折がまさに僅かである、即ち無視できる、又は全く無いことを意味する。前記波長変換層と前記エンベロープとの間の光学的接触は、強度及び色の両方に関して光分布に影響を与え得るので、好ましくは減少されることができ又は回避すらされることができ。

【 0 0 2 9 】

一実施例によれば、照明装置は、直線型の照明装置であっても良い。従って、当該照明装置は細長い形状を有することができ、前記光源は一列に配されることができ。このような直線型の照明装置の、前記照明装置の長手方向に対して垂直な平面に沿ってとられた断面を見ると、前記光源は、点状光源に類似しており、これにより前記照明装置の長手方向に対して垂直な方向における波長変換層にわたる照度は、より均一である。更に、波長変換層は細長くされることができ、前記波長変換層が交差する前記平面は、前記波長変換層の長手方向に対して垂直であっても良く、これにより前記波長変換層の照度をより均一にする。細長く湾曲されたもの又は環状（torus）に成形されたもののように、光源が一列に配されている限り、前記直線型の照明装置は、如何なる所望の形状を有していても良いことが理解されるであろう。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

【 図 1 】 従来技術による照明装置の断面図である。

【 図 2 】 本発明の一実施例による照明装置の断面図である。

20

【 図 3 】 本発明の一実施例による曲線の形状が表されている極座標系を示している。

【 図 4 】 本発明の他の実施例による照明装置の断面図である。

【 図 5 】 本発明の更に他の実施例による照明装置の断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 1 】

本発明のこの及び他の見地は、以下で、本発明の実施例を示している添付の図面を参照して更に詳細に記載される。

【 0 0 3 2 】

全ての図は、必ずしも縮尺で描かれているというわけではなく、全体として本発明を説明するために必要である部分のみを示しており、他の部分は省略される又は単に示唆されるのみであり得る。

30

【 0 0 3 3 】

図 1 を参照して、従来技術による照明装置が記載される。図 1 は、直線型の照明装置 1 の長手方向に対して垂直な平面に沿った断面図である。照明装置 1 は、青色 LED 1 2（即ち青色光を発する LED）と、駆動電子部品（図示略）のためのキャビティ 1 4 を備えるヒートシンク 1 3 と、LED 1 2 を囲んでいるエンベロープとしても機能する波長変換層 1 1 とを有している。波長変換層 1 1 は、照明装置 1 からの光出力の特定の色を提供するために、黄色蛍光体、即ち、好ましくは LED 1 2 の青色光から、光子の吸収に応じて黄色光を発する蛍光体のような、波長変換材料を有する。LED 1 2 から波長変換層 1 1 までの距離は R で示されており、LED 1 2 の光軸 1 0 に対する角度は θ によって示されている。波長変換層 1 1 の断面は半円形であり、距離 R は角度に関係なく同じであり、従って、波長変換層 1 1 全体において一定である。LED は、典型的にはランバート型の光度分布を有するので、LED 1 2 が点灯される場合、波長変換層 1 1 は不均一に照明され、これによりエンベロープ全体における色の勾配が目に見える。典型的には、波長変換層の LED 1 2 に対向する部分又は LED 1 2 の前方における部分は、エッジ近傍の部分よりも青くなり、前記エッジ近傍の部分は、横方向におけるよりも前方の方向においてより高い LED 1 2 の光度のために、より黄色になるであろう。

40

【 0 0 3 4 】

図 2 を参照して、本発明の一実施例による照明装置が記載される。図 2 は、管ランプのような、直線型の照明装置 2 の長手方向に対して垂直な平面に沿った断面図である。光源

50

22は、照明装置2内で列又は線状において、好ましくはピッチ（即ち光源22間の距離）を有して配されており、前記ピッチは、照明装置2のエンベロープの表面における可視的な点を減少するように十分に小さい。図2の断面図は直線型の照明装置2の長手方向に対して垂直にとられているので、1つの光源22のみが当該図において見えている。

【0035】

照明装置2は、更に、光源22を駆動するための電子部品（図示略）が内部に配されているキャビティ24を規定しているヒートシンク23と、波長変換層21と、前記波長変換層21及び光源22を囲んでいるエンベロープ25とを有する。前記波長変換層21は、光源22からの光の波長を所望の色に変換するための波長変換材料、又は例えば蛍光体色素（例えば、YAG：Ce）及び/又は発光染料のような発光材料を有する。

10

【0036】

波長変換層21の形状は、有利には、波長変換層21の、図1を参照して記載された従来の装置において得られるものよりも均一な照度を得るように、前記光源の光度分布パターンに適応化される。本実施例において、波長変換層21は、式4：

【数8】

$$R(\phi) = k \cdot \cos(\phi)^{1/2} \pm D \quad (\text{式 } 4)$$

によって、光源22に中心をとった極座標系において与えられる曲線において、光源22を
20
通って延在していると共に光源22の光軸20と平行である架空の平面（fictitious plane）と交差する。ここで、kは定数、 ϕ は光軸20に対する角度、Dは曲線のゼロから最大値 R_{max} の20%までにわたる偏差である。図2に示されている当該実施例において、波長変換層21が交差する平面は、線型の照明装置2の長手方向に垂直であり、従って、当該図における断面がとられている平面に平行である。定数kは、波長変換層22の適切な大きさ及び/又は光源22から波長変換層21までの適切な距離を得るために適応化された値に設定されることができ。例えば、定数kの値は、波長変換層22における所望の照度Eと、式7：

20

【数9】

$$k = \left(\frac{I_0}{E} \right)^{1/2} \quad (\text{式 } 7)$$

30

による光源22の遠距離場光度 I_0 とに基づくものであっても良い。

【0037】

図3は、極座標系において表される式1により規定される曲線32を示している。この非限定的な図示において、前記定数は $k=1$ に設定され、前記偏差は $D=0$ に設定されている。図2及び図3の両方において見られるように、曲線の最大値 R_{max} により表されている、極座標系の極に位置されている光源22から波長変換層21までの最大距離は、
40
光源22からの光度が最も高い所である $\phi=0$ において、光源22の前又は上方にある一方で、光源22から波長変換層21までの距離は、光源22からの光度が最も低くなる $\phi=90^\circ$ 又は $\phi=270^\circ$ （本開示において、 $\phi=-90^\circ$ とも称される）において、少なくとも殆ど0である。

【0038】

比較のために、図1を参照して記載された従来技術の波長変換層の形状を表している曲線31も、極座標系において表されている。図3及び図1の両方において見られるように、曲線31により表される光源12と波長変換層11との間の距離は、 $\phi=90^\circ$ から
50
 $\phi=270^\circ$ まで一定である。低い及び高い角度における等しい距離は、波長変換層11の照度は、低い角度、即ち $\phi=0$ に近い角度において比較的強く、高い角度、即ち $\phi=90^\circ$

°及び $\theta = 270^\circ$ に近い角度において比較的高いことを意味する。

【0039】

図4を参照すると、本発明の実施例が記載されている。図4は、図2を参照して記載された照明装置2と類似であるが、ヒートシンク43が、光源42からの光をさえぎるのをより少なくするように配されている点において異なる照明装置4であって、光源42がヒートシンク43に対して僅かに持ち上げられている照明装置4を示している。本実施例によれば、より多くの光が光源42の光軸40と平行な前方の発光方向に対して後方に発されるように、ヒートシンク43の横方向の拡張又は幅が減少されている。従って、より全方向性の光分布が得られる。更に、光源42が配されるベースは、反射器46によって覆われており、当該反射器46は、照明装置4から光出力を増大させるために、拡散性又は鏡面性であっても良い。波長変換層41は、図2を参照して記載された実施例におけるように構成されることができる。エンベロープ45は、波長変換層41及び光源42を覆うように配されている。

10

【0040】

図5を参照して、本発明の他の実施例が後述される。図5は、図2を参照して記載された照明装置2と類似であるが、波長変換層51が、より狭い角度において式1により規定される曲線と交差している点において異なる照明装置5を示している。好ましくは、波長変換層51は、光源の光軸50に対して、少なくとも $\theta = -30^\circ$ ($\theta = 330^\circ$ とも称される) から $\theta = 30^\circ$ まで、好ましくは $\theta = -60^\circ$ ($\theta = 300^\circ$ とも称される) から $\theta = 60^\circ$ まで、更に好ましくは $\theta = -75^\circ$ ($\theta = 285^\circ$ とも称される) から $\theta = 75^\circ$ までにおいて前記曲線と交差し得る。しかしながら、本実施例においては、波長変換層51は、大きくても $\theta = -80^\circ$ ($\theta = 280^\circ$ とも称される) から $\theta = 80^\circ$ までにおいて、前記曲線と交差し得る。前記曲線との更に制限された一致は、光源52と、波長変換層51のエッジ57、即ち式1による湾曲された形状は式1により規定される前記湾曲された形状が終わるエッジ又は終点との間に空間を提供し、波長変換層51から光源52までの最も近い距離は、例えば、図2を参照して記載されている実施例と比較して増大される。光源52により生成される熱が波長変換層51における蛍光体組成の安定性を経時的に徐々に劣化させ得るので、波長変換層51のエッジ57を光源52及びヒートシンク53から分離することが有利である。波長変換層51のエッジ57と光源52が配されているベースプレートとの間において、反射器56(例えば、拡散性又は鏡面性のもの)又は半透明の拡散器(図示略)が、照明装置5からの光出力を増大させる波長変換層51を支持するように配されることができる。以下で、本発明の更なる実施例であって、先述された実施例の何れとも組み合されることができる実施例が記載される。

20

30

【0041】

好ましくは、前記ピッチと、前記光源から波長変換層までの最大距離 R_{max} との比は、線型の照明装置に沿ってより均一な同一の色分布又は変換を提供するために、 R_{max} は

$$R_{max}/p \geq 1$$

40

である。更に、前記光源は、好ましくは、列のコンフィギュレーションにおいて等間隔に配されることができる。

【0042】

前記波長変換層は、散乱粒子(例えば、 TiO_2 又は Al_2O_3)、空隙及び/又は散乱表層構造のような、拡散手段を有することができる。前記拡散手段は、波長変換層内に配されても良く、又は前記波長変換層上に塗布された別個の層であっても良い。拡散手段が、代替的に又は補足として、前記波長変換層に存在する何らかの色の不ぞろいさ又はアーチファクト及びこれによる光の輝度分布を更に滑らかにするように前記エンベロープに配されることもできる。更に、波長変換層及び/又はエンベロープは、照明装置の遠距離場強度分布を調整するために所望の方向において、光を拡散する及び/又は色の均一性を

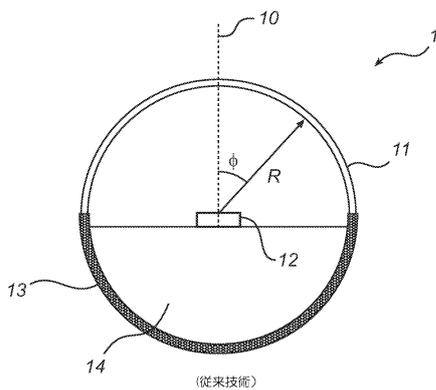
50

改善するために、プリズム、レンチキュラー又はホログラフィー的に作られた構造のような、光学構造体を有していても良い。前記波長変換層と前記エンベロープとの間の光学的接触の質を低減させるために、前記波長変換層の外表面及びノ又はエンベロープ25の内表面は、少なくとも2つの光学部品が互いに隣接している領域において粗いものであっても良い。代替的には、空隙が、光学接触を避けるために前記波長変換層と前記エンベロープとの間に規定されることもできる。更に、前記波長変換層及びノ又は前記エンベロープは、押出加工された光学カバーであっても良く、即ち軟質材料を均一な厚さ又は角度に依存して変化する厚さを備える所望のプロファイルを有する開口部を通して押出することにより製造された光学カバーであっても良い。

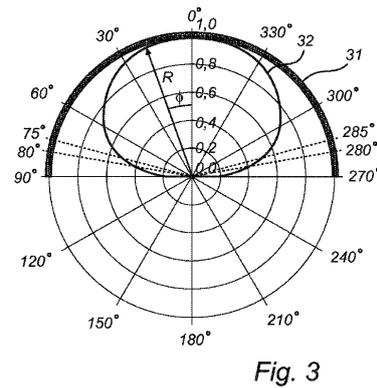
【0043】

当業者であれば、本発明が上述の好ましい実施例に限定されるものではないと理解するであろう。逆に、多くの変形及び変化は、添付の請求項の範囲内で可能である。例えば、曲線の形状及び前記波長変換層の大きさの例と、図2を参照して記載された照明装置の他の構成要素とは、他の記載された実施例の何れにおいても適用可能である。

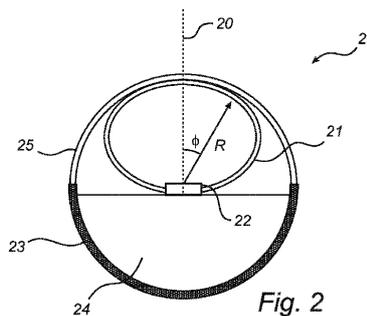
【図1】



【図3】



【図2】



【 図 4 】

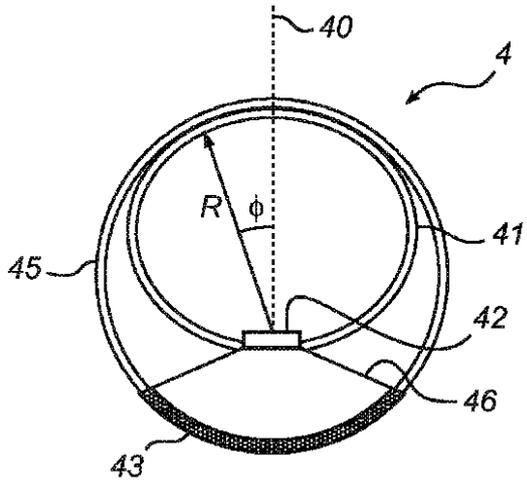


Fig. 4

【 図 5 】

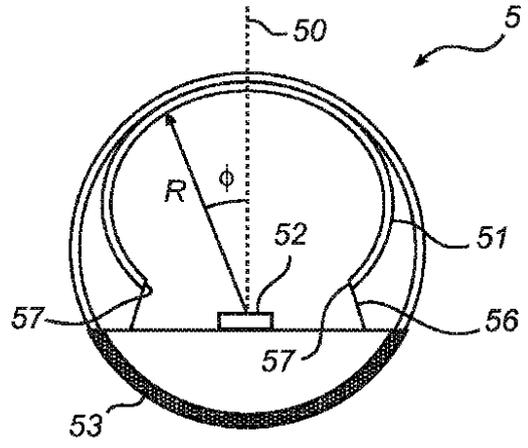


Fig. 5

フロントページの続き

- (72)発明者 ツオイ シュウフェン
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
5
- (72)発明者 ダイメリンク アンドレアス アロイシウス ヘンリクス
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
5
- (72)発明者 ファン ドリュームル ヘラルドス ウィルヘルムス ヘルベ
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

審査官 安食 泰秀

- (56)参考文献 特開2012-074248(JP, A)
特開2008-262765(JP, A)
特開2006-156187(JP, A)
国際公開第2012/009921(WO, A1)
米国特許出願公開第2011/0080740(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 1 V 9 / 1 6
F 2 1 S 2 / 0 0
F 2 1 V 3 / 0 2
H 0 1 L 3 3 / 5 0
F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0