

(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2017-27916

(P2017-27916A)

(43) 公開日 平成29年2月2日(2017.2.2)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
F 2 1 V	13/02	(2006.01)	F 2 1 V	13/02	2 0 0	3 K 2 4 3
F 2 1 S	2/00	(2016.01)	F 2 1 S	2/00	2 3 0	
F 2 1 S	8/04	(2006.01)	F 2 1 S	8/04	1 0 0	
F 2 1 Y	115/10	(2016.01)	F 2 1 S	8/04	1 3 0	
			F 2 1 Y	101:02		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-148734 (P2015-148734)
 (22) 出願日 平成27年7月28日 (2015.7.28)

(71) 出願人 314012076
 パナソニックIPマネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
 (74) 代理人 100109210
 弁理士 新居 広守
 (74) 代理人 100137235
 弁理士 寺谷 英作
 (74) 代理人 100131417
 弁理士 道坂 伸一
 (72) 発明者 和田 英樹
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 田中 健一郎
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 Fターム(参考) 3K243 MA01

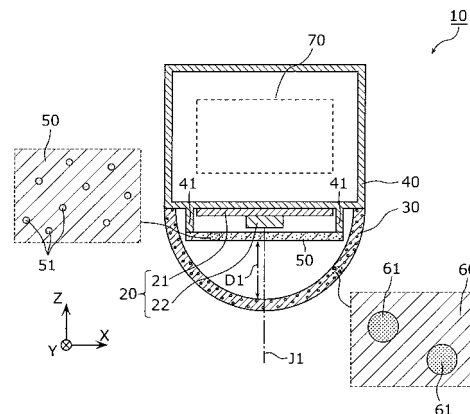
(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【課題】フィルタ素子の色が見えにくい照明装置を提供する。

【解決手段】照明装置10は、発光モジュール20と、透光性を有する基材60からなり、発光モジュール20からの光を拡散させるカバー30と、発光モジュール20とカバー30との間に配置された、特定の波長の光を吸収する色素51を含むフィルタ素子50とを備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、
透光性を有する基材からなり、前記光源からの光を拡散させる光学部材と、
前記光源と前記光学部材との間に配置された、特定の波長の光を吸収する色素を含むフ
ィルタ素子とを備える
照明装置。

【請求項 2】

前記フィルタ素子は、前記光学部材と間隔をあけて配置される
請求項 1 に記載の照明装置。

10

【請求項 3】

前記フィルタ素子と前記光学部材との間隔は、1 mm 以上である
請求項 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記光学部材の、前記光源と反対側の面には、前記基材よりも光の屈折率が高い高屈折
率材がさらに設けられる
請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記光学部材の、前記光源と対向する面には、前記基材よりも光の反射率が低い低反射
材がさらに設けられる
請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

20

【請求項 6】

前記光学部材は、前記基材に光拡散材が含まれることにより前記光源からの光を拡散さ
せ、
前記基材に含まれる前記光拡散材の濃度は、0.05 wt % 以上 2.0 wt % 以下であ
る
請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 7】

前記色素は、585 nm 以上 595 nm 以下の波長の光を吸収し、
前記フィルタ素子の、585 nm 以上 595 nm 以下の波長の光に対する透過率は、5
0 % 以下である
請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

30

【請求項 8】

前記色素は、ニッケルを含むテトラアザポルフィリン系の色素である
請求項 7 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、色素を含有するフィルタ素子を備える照明装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

近年、工業製品におけるデザインの重要性は高まっており、照明装置においても様々な
デザインの工夫がなされている。例えば、特許文献 1 には、消灯時に照明装置の内部の光
源が目立ちにくく、外観の見栄えを良くしたフットライトが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 277708 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0004】

ところで、光源からの光の一部の波長成分をカットするフィルタ素子を備える照明装置においては、フィルタ素子の色が見えることにより、外観が悪化してしまう場合がある。

【0005】

そこで、本発明は、フィルタ素子の色が見えにくい照明装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係る照明装置は、光源と、透光性を有する基材からなり、前記光源からの光を拡散させる光学部材と、前記光源と前記光学部材との間に配置された、特定の波長の光を吸収する色素を含むフィルタ素子とを備える。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、フィルタ素子の色が見えにくい照明装置が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、実施の形態1に係る照明装置の外観斜視図である。

【図2】図2は、実施の形態1に係る照明装置の模式断面図である。

【図3】図3は、発光モジュールの外観斜視図である。

【図4】図4は、フィルタ素子の特性を示す図である。

【図5】図5は、比較例1に係る照明装置が発光するときの光路の一例を示す模式図である。

20

【図6】図6は、実施の形態1に係る照明装置が発光するときの光路の一例を示す模式図である。

【図7】図7は、実施の形態1に係る照明装置の発光特性と、色素の含有率とを示す図である。

【図8】図8は、実施の形態2に係る照明装置の模式断面図である。

【図9】図9は、変形例1に係る照明装置の模式断面図である。

【図10】図10は、変形例2に係る照明装置の模式断面図である。

【図11】図11は、変形例3に係る照明装置の模式断面図である。

【図12】図12は、変形例4に係る照明装置の模式断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、実施の形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

【0010】

なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略または簡略化される場合がある。

40

【0011】

(実施の形態1)

[全体構成]

以下、実施の形態1に係る照明装置の構成について説明する。図1は、実施の形態1に係る照明装置の外観斜視図である。図2は、実施の形態1に係る照明装置の模式断面図である。図2は、より詳細には、実施の形態1に係る照明装置を、長手方向(Y軸方向)に垂直な平面(Z-X平面)において切断した場合の模式断面図である。なお、図2における、光拡散材61及び色素51の大きさは、正確に図示されたものではない。

50

【 0 0 1 2 】

また、以下の説明では、図中の Z 軸 + 側を「上側」、図中の Z 軸 - 側を「下側」と表現する。

【 0 0 1 3 】

図 1 に示される照明装置 1 0 は、壁または天井などの構造物に取り付けられる長尺状の照明装置であり、建築化照明に用いられる。照明装置 1 0 は、例えば、コーブ照明またはコーニス照明に用いられる。照明装置 1 0 は、発光モジュール 2 0 と、カバー 3 0 と、フィルタ素子 5 0 と、基台 4 0 と、電源部 7 0 とを備える。なお、カバー 3 0 及び基台 4 0 は、発光モジュール 2 0 を収容する外郭筐体としても機能する。以下、各構成要素について詳細に説明する。

10

【 0 0 1 4 】

[発光モジュール]

まず、発光モジュール 2 0 について、図 1 及び図 2 に加えてさらに図 3 を参照しながら説明する。図 3 は、発光モジュール 2 0 の外観斜視図である。

【 0 0 1 5 】

発光モジュール 2 0 は、光源の一例であって、長手方向に沿って複数配置される。つまり、照明装置 1 0 は、発光モジュール 2 0 を複数備える。

【 0 0 1 6 】

図 3 に示されるように、発光モジュール 2 0 は、表面実装 (S M D : S u r f a c e M o u n t D e v i c e) 型の発光モジュールである。発光モジュール 2 0 は、基板 2 1 と、基板 2 1 上に一列に実装された複数の L E D 素子 2 2 と、配線 2 3 と、コネクタ 2 4 と、コネクタ 2 5 とを備える。

20

【 0 0 1 7 】

基板 2 1 は、長尺矩形形状の基板である。基板 2 1 は、樹脂を基材とする C E M - 3 (C o m p o s i t e E p o x y M a t e r i a l - 3) 基板であるが、その他の樹脂基板であってもよいし、メタルベース基板またはセラミック基板であってもよい。その他の樹脂基板としては、F R - 4 (F l a m e R e t a r d a n t - 4) 基板が例示される。セラミック基板としては、酸化アルミニウム (アルミナ) からなるアルミナ基板または窒化アルミニウムからなる窒化アルミニウム基板等が例示される。また、メタルベース基板としては、アルミニウム合金基板、鉄合金基板または銅合金基板等が例示される。

30

【 0 0 1 8 】

基板 2 1 は、長手方向が基台 4 0 の長手方向と平行となり、長手方向と直交する短手方向が基台 4 0 の短手方向と平行となるように基台 4 0 にねじ止めされる。なお、図 3 では、上記ねじが挿通される、基板 2 1 に設けられたねじ挿通孔については、図示が省略されている。

【 0 0 1 9 】

基板 2 1 の第一主面は、カバー 3 0 と対向する主面 (Z 軸 - 側の主面) であり、当該第一主面には、複数の L E D 素子 2 2 が長手方向に沿って一列に実装される。基板 2 1 の第一主面には、白色レジストが設けられている。より詳細には、基板 2 1 の基材の表面は、当該表面よりも光反射性の高い光反射部材である白色レジストで部分的に覆われている。基板 2 1 の表面のうち、白色レジストが設けられていない領域においては、L E D 素子 2 2、コネクタ 2 4、及びコネクタ 2 5 を実装するために配線 2 3 が露出している。

40

【 0 0 2 0 】

基板 2 1 の第一主面と反対側の主面である第二主面 (Z 軸 + 側の主面) は、基台 4 0 に面接触する。なお、基板 2 1 の第二主面と、基台 4 0 との間には、放熱シリコンなどの放熱部材が設けられてもよい。

【 0 0 2 1 】

L E D 素子 2 2 は、いわゆる S M D 型の素子であり、白色光を発する。L E D 素子 2 2 は、パッケージ 2 2 a と、パッケージ 2 2 a の凹部底面に実装された L E D チップ 2 2 b と、パッケージ 2 2 a の凹部に充填され、L E D チップ 2 2 b を封止する封止部材 2 2 c

50

とを備える。また、LED素子22は、LED素子22を基板21に実装するための金属端子(図示せず)を備える。

【0022】

パッケージ22aは、非透光性樹脂(白樹脂等)で成型された容器であり、逆円錐台形状の凹部(キャビティ)を備える。凹部の内側面は傾斜面であり、LEDチップ22bからの光を下方(Z軸-方向)に反射させるように構成されている。

【0023】

LEDチップ22bは、発光素子の一例であって、単色の可視光を発するペアチップであり、ダイアタッチ材(ダイボンド材)によってパッケージ22aの凹部の底面にダイボンディング実装されている。LEDチップ22bは、例えば、青色光を発光する青色LEDチップである。青色LEDチップは、より具体的には、InGaN系の材料によって構成された、中心波長が430nm以上480nm以下の窒化ガリウム系の半導体発光素子である。

10

【0024】

封止部材22cは、波長変換材である蛍光体粒子を含む透光性樹脂材であって、LEDチップ22bからの光を波長変換するとともに、LEDチップ22bを封止してLEDチップ22bを保護する。封止部材22cは、パッケージ22aの凹部に充填されており、当該凹部の開口面まで封入されている。

【0025】

透光性樹脂材としては、例えば、シリコン樹脂が用いられるが、エポキシ樹脂またはユリア樹脂などが用いられてもよい。また、蛍光体粒子には、例えば、イットリウム・アルミニウム・ガーネット(YAG)系の黄色の蛍光体粒子が採用される。

20

【0026】

蛍光体粒子は、LEDチップ22bが発する青色光によって励起されて黄色光を発する。このため、封止部材22cからは、励起された黄色光とLEDチップ22bが発する青色光とが混ざって白色光が放出される。なお、封止部材22cは、シリカ等の光拡散材を含有していてもよい。また、封止部材22cは、演色性を高めることなどを目的として、赤色の蛍光体粒子及び緑色の蛍光体粒子などを含んでもよい。

【0027】

配線23は、タングステン(W)または銅(Cu)等からなる金属配線である。配線23は、複数のLED素子22同士を電氣的に接続するとともにLED素子22とコネクタ24及びコネクタ25とを電氣的に接続するために所定形状にパターン形成されている。なお、配線23は、コネクタ24及びコネクタ25を用いて複数の発光モジュール20が物理的に接続されると、複数の発光モジュール20が電氣的に並列接続されるようにパターン形成されている。

30

【0028】

コネクタ24及びコネクタ25は、一の発光モジュール20を他の発光モジュール20と電氣的に接続するためのコネクタである。一の発光モジュール20のコネクタ24は、Y軸-方向の隣に配置された発光モジュール20のコネクタ25と接続用のリード線などにより電氣的に接続される。また、一の発光モジュール20のコネクタ25は、Y軸+方向の隣に配置された発光モジュール20のコネクタ24と接続用のリード線などにより電氣的に接続される。そして、例えば、複数の発光モジュール20のうち、Y軸方向の端に位置する発光モジュール20のコネクタ(コネクタ24またはコネクタ25)には、電源部70から直流電力が供給される。これにより、複数の発光モジュール20が発光する。

40

【0029】

[カバー]

カバー30(グローブ)は、光学部材の一例であって、透光性を有する基材60からなり、複数の発光モジュール20からの光を拡散させる。カバー30は、長尺円筒の一部が長手方向(管軸方向)に沿って切り欠かれた形状(略半円筒形状)であり、頂点が下側に位置するように湾曲している。なお、詳細については図示されないが、カバー30は、短

50

手方向（X軸方向）の端部が基台40にスライド挿入されるなどにより、基台40に取り付けられる。カバー30は、発光モジュール20及びフィルタ素子50を覆う。

【0030】

カバー30の基材60は、例えば、アクリル樹脂等からなる透明樹脂材であり、発光モジュール20が発する光を透過させる。つまり、カバー30は、透光性を有する。なお、カバー30は、ガラスまたはポリカーボネート樹脂などで形成されてもよい。

【0031】

また、カバー30の基材60は、光拡散材61を複数含有する。光拡散材61は、基材60中にほぼ均一に分散配置される。発光モジュール20から発せられた光は、カバー30を通過する際に光拡散材61により拡散（反射）される。光拡散材61は、例えば、白色の直径が1 μ m程度のシリコン樹脂であるが、シリカなどであってもよい。カバー30の基材60に含まれる光拡散材の濃度は、例えば、0.05wt%以上2.0wt%以下である。

10

【0032】

なお、カバー30は、光拡散機能を有していればよく、例えば、カバー30の内面及び外面の少なくとも一方にレンズ状の構造物、または、凹部もしくは凸部が形成されることにより、光拡散機能を有してもよい。また、カバー30は、例えば、カバー30の内面及び外面の少なくとも一方にドットパターンが印刷されることにより、光拡散機能を有してもよい。

【0033】

20

[フィルタ素子]

フィルタ素子50は、発光モジュール20とカバー30との間に配置された、特定の波長の光を吸収する色素51を含む光学フィルタである。フィルタ素子50は、例えば、厚みが1mm以上～5mm以下程度の長尺矩形板状であるが、その他の形状であってもよい。なお、詳細については図示されないが、フィルタ素子50は、短手方向（X軸方向）の端部が基台40の基板21の載置面から突出した保持部41にスライド挿入されるなどにより、基台40に取り付けられる。

【0034】

フィルタ素子50は、具体的には、銅（Cu）、ニッケル（Ni）、及びコバルト（Co）などの金属元素を含むテトラアザポルフィリン系の色素を含有するアクリル樹脂により形成されており、うす紫色に見える。実施の形態1では、フィルタ素子50が含有する色素には、ニッケルを含むテトラアザポルフィリン系の色素が含まれる。

30

【0035】

また、フィルタ素子50は、このような色素により、主として585nm以上595nm以下の波長成分を吸収する特性を有する。図4は、フィルタ素子50の特性を示す図である。なお、図4の縦軸は光の透過率を示し、横軸は光の波長を示す。

【0036】

図4に示されるように、フィルタ素子50の、585nm以上595nm以下の波長成分の光に対する透過率は、50%以下である。このようなフィルタ素子50の特性により、照明装置10が発する光の、平均演色評価数Ra、肌色の好ましさを示す指数PS（Preference Index of Skin Color）、及び、色彩の鮮やかさを示す指数FCI（Feeling of Contrast Index）などを向上させることができる。

40

【0037】

なお、フィルタ素子50を構成するアクリル樹脂には、紫外線吸収剤（UVA：Ultraviolet Absorber）、光安定剤（HALS：Hindered Amine Light Stabilizer）などが含まれてもよい。また、フィルタ素子50を構成するアクリル樹脂には、アクリル樹脂の劣化を抑制するクエンチャーなどが含まれてもよい。また、フィルタ素子50は、ポリカーボネート樹脂等、他の樹脂材料により形成されてもよい。

50

【0038】

なお、図2に示されるように、フィルタ素子50は、カバー30と間隔を空けて配置されるとよい。例えば、フィルタ素子50とカバー30との間隔D1は、1mm以上であるとよい。ここでの間隔D1は、発光モジュール20(LED素子22)の光軸J1上におけるフィルタ素子50とカバー30との距離を意味する。間隔D1は、言い換えれば、光軸J1上における、フィルタ素子50の下面からカバー30の内面までの距離である。

【0039】

これにより、照明装置10をカバー30の外側から視認すると、フィルタ素子50がカバー30と間隔をあけて配置されるため、フィルタ素子50の色が外部から見えにくくなる効果が得られる。また、後述される光の多重反射の回数を増やすことができる。

10

【0040】

[基台及び電源部]

基台40は、Y軸方向に長い角筒状の筐体であり、内部に電源部70を収容する。また、基台40は、照明装置10の構造物への取り付けに用いられ、かつ、発光モジュール20の取り付け台及びヒートシンクとしても機能する。基台40は、具体的には、アルミニウムによって形成されるが、鉄またはアルミダイキャストで形成されてもよい。

【0041】

電源部70は、照明装置10に供給される交流電力を、発光モジュール20が発光するために適した直流電力に変換して出力する電源回路である。電源部70は、具体的には、基板と、当該基板に実装された回路部品とからなる。回路部品には、例えば、電解コンデンサもしくはセラミックコンデンサ等の容量素子、抵抗素子、コイル素子、チョークコイル(チョークトランス)、ノイズフィルタ、及び、ダイオードもしくは集積回路素子等の半導体素子等が含まれる。

20

【0042】

[効果等]

照明装置10では、発光モジュール20と、カバー30との間にフィルタ素子50が配置される。以下、このような部材の配置により得られる効果について、比較例1と比較しながら説明する。図5は、比較例1に係る照明装置が発光するときの光路の一例を示す模式図である。図6は、照明装置10が発光するときの光路の一例を示す模式図である。なお、比較例1に係る照明装置の構成要素のうち、照明装置10の構成要素と実質的に同一の機能を有する構成要素については、同一の符号が付されている。

30

【0043】

図5に示される、比較例1に係る照明装置110は、基台40aに保持された発光モジュール20と、フィルタ素子90と、カバー130とを有する。フィルタ素子90は、基材であるアクリル樹脂に色素51が添加されることにより形成され、フィルタ素子50と大きさ等が異なるがほぼ同一の機能を有する。カバー130は、基材であるアクリル樹脂に光拡散材61が添加されることにより形成され、カバー30と形状等が異なるがほぼ同一の機能を有する。

【0044】

比較例1に係る照明装置110においては、発光モジュール20とフィルタ素子90との間にカバー130が配置される。つまり、LED素子22から発せられた光は、カバー130において拡散された後、フィルタ素子90を透過する。

40

【0045】

これに対し、照明装置10においては、図6において図示される光Lのように、一度フィルタ素子50を透過して特定の波長成分が色素51に吸収された光が、カバー30に入射する。カバー30に入射した光は、光拡散材61により発光モジュール20側に拡散され、再びフィルタ素子50を透過する。再びフィルタ素子50を透過した光は、発光モジュール20(または基台40)で反射してもう一度フィルタ素子50を透過し、再びカバー30に入射する。このような多重反射により、LED素子22から発せられた光がカバー30を透過して外部に出射されるまでに、フィルタ素子50内の色素51に当たる回数

50

が増えるため、特定の波長成分が色素 5 1 に吸収されやすい。

【 0 0 4 6 】

ここで、上述のように、色素 5 1 は、照明装置 1 0 が発する光の平均演色評価数 R_a 等の評価指数を高めるために用いられる。比較例 1 に係る照明装置 1 1 0 と同等の評価指数の光を照明装置 1 0 から出射させる場合、光が出射されるまでにフィルタ素子 5 0 内の色素 5 1 に当たる回数が多いため、フィルタ素子 5 0 の色素 5 1 の含有率（含有量）をフィルタ素子 9 0 よりも減らすことができる。つまり、フィルタ素子 5 0 の色を薄くし、色を見えにくくすることができる。

【 0 0 4 7 】

以下、このような効果について図 7 を用いて説明する。図 7 は、照明装置 1 0 が発する光の発光特性と、色素の含有率とを示す図である。なお、図 7 で、「比較例 2（色素なし）」の行は、照明装置 1 0 からフィルタ素子 5 0 が除去された、フィルタ素子 5 0 を有しない照明装置（以下、比較例 2 に係る照明装置とも記載する）の特性を示す。なお、図 7 において、 T_c は、相関色温度を意味し、 D_{uv} は、色度偏差を意味する。

10

【 0 0 4 8 】

図 7 に示されるように、照明装置 1 0 は、フィルタ素子 5 0 を有することによって、比較例 2 に係る照明装置よりも、 D_{uv} 、 R_a 、 PS 、及び、 FCI が改善されている。例えば、 D_{uv} は、1.30 から -0.7 に改善され、 R_a は、82.7 から 93.1 に改善され、 PS は、87.2 から 93.2 に改善され、 FCI は、108.5 から 121.7 に改善されている。なお、照明装置 1 0 の T_c は、2846 K（ケルビン）であり、比較例 2 に係る照明装置の T_c は、2756 K である。

20

【 0 0 4 9 】

一方、比較例 1 に係る照明装置 1 1 0 も、フィルタ素子 9 0 を有することにより、比較例 2 に係る照明装置よりも特性が良い。例えば、 D_{uv} は、0.04 であり、 R_a は、89.8 であり、 PS は、91.7 であり、 FCI は、117.3 である。なお、比較例 1 に係る照明装置の T_c は、2782 K である。

【 0 0 5 0 】

ここで、照明装置 1 0 と、比較例 1 に係る照明装置 1 1 0 は、フィルタ素子における色素 5 1 の含有率が大きく異なる。フィルタ素子 5 0 の色素の含有率は、0.1 ppm オーダーである。具体的には、フィルタ素子 5 0 の色素 5 1 の含有率は、0.5 ppm である。これに対し、フィルタ素子 9 0 の色素 5 1 の含有率は、6.6 ppm であり、照明装置 1 0 の 10 倍以上である。つまり、フィルタ素子 5 0 の色は、フィルタ素子 9 0 の色よりも非常に薄い。

30

【 0 0 5 1 】

以上説明したように、照明装置 1 0 は、発光モジュール 2 0 と、透光性を有する基材 6 0 からなり、発光モジュール 2 0 からの光を拡散させるカバー 3 0 と、発光モジュール 2 0 とカバー 3 0 との間に配置された、特定の波長の光を吸収する色素 5 1 を含むフィルタ素子 5 0 とを備える。

【 0 0 5 2 】

これにより、発光モジュール 2 0（LED 素子 2 2）から発せられた光は、フィルタ素子 5 0 を透過した後、カバー 3 0 において拡散され、拡散された光の一部が再びフィルタ素子 5 0 に入射する。このような多重反射により、光がカバー 3 0 を透過して外部に出射されるまでに、フィルタ素子 5 0 内の色素 5 1 に当たる回数が増える。このため、色素 5 1 の含有率減らすことが可能であり、フィルタ素子 5 0 の色を薄くすることができる。つまり、フィルタ素子 5 0 の色が見えにくい照明装置 1 0 が実現される。

40

【 0 0 5 3 】

特に、フィルタ素子 5 0 がカバー 3 0 と間隔を空けて配置されると、フィルタ素子 5 0 とカバー 3 0 との間に空気層が設けられて界面が増えるため、フィルタ素子 5 0 とカバー 3 0 との間における光の反射が起きやすくなる（反射の回数が増える）。よって、色素 5 1 の含有率をさらに減らすことができる。

50

【 0 0 5 4 】

また、照明装置 1 0 においては、フィルタ素子 5 0 よりも外側にカバー 3 0 が配置される。照明装置 1 0 を外側から視認すると、フィルタ素子 5 0 は、カバー 3 0 に隠れるため、これによってもフィルタ素子 5 0 の色が外部から見えにくくなる効果が得られる。特に、フィルタ素子 5 0 がカバー 3 0 と間隔を空けて配置されると、フィルタ素子 5 0 の色が外部からより見えにくくなる効果が得られる。

【 0 0 5 5 】

(実施の形態 2)

カバー 3 0 の外面には、さらに、基材 6 0 よりも光の屈折率が高い高屈折率材がさらに設けられてもよい。また、カバー 3 0 の内面には、基材 6 0 よりも光の反射率が低い低反射材がさらに設けられてもよい。以下、このような実施の形態 2 に係る照明装置について説明する。図 8 は、実施の形態 2 に係る照明装置の模式断面図である。なお、以下の実施の形態 2 において、照明装置 1 0 と実質的に同一の構成要素については同一の符号が付され、説明が省略される場合がある。

10

【 0 0 5 6 】

図 8 に示されるように、実施の形態 2 に係る照明装置 1 0 a は、発光モジュール 2 0 と、カバー 3 0 と、フィルタ素子 5 0 と、基台 4 0 と、電源部 7 0 とを備える。ここで、照明装置 1 0 a においては、カバー 3 0 の外面のほぼ全面に、高屈折率材 3 1 が設けられ、カバー 3 0 の内面のほぼ全面に、低反射材 3 2 が設けられている。なお、カバー 3 0 の外面は、発光モジュール 2 0 とは反対側の面であって、発光モジュール 2 0 と対向しない面である。カバー 3 0 の内面は、発光モジュール 2 0 と対向する面である。

20

【 0 0 5 7 】

高屈折率材 3 1 は、基材 6 0 よりも光の屈折率が高い材料により形成される。上述のように、基材 6 0 がアクリル樹脂である場合、高屈折率材 3 1 は、例えば、ポリカーボネート樹脂により形成される。なお、アクリル樹脂の屈折率は、1.49 以上 1.53 以下であり、ポリカーボネート樹脂の屈折率は、1.58 以上 1.60 以下である。なお、高屈折率材 3 1 は、基材 6 0 よりも屈折率が高く、かつ、透光性を有していればよい。基材 6 0 がアクリル樹脂以外の材料である場合には、高屈折率材 3 1 は、例えば、透明のシリコン樹脂などであってもよい。

30

【 0 0 5 8 】

照明装置において、消灯時にフィルタ素子 5 0 の色が見えてしまう要因の一つは、カバー 3 0 を通じて照明装置の内部に入った外光が当該内部で反射し、フィルタ素子 5 0 を通じて再度照明装置の外部に出ることである。

【 0 0 5 9 】

これに対し、照明装置 1 0 a のように、カバー 3 0 の外面に高屈折率材 3 1 が設けられれば、カバー 3 0 と高屈折率材 3 1 との界面において外光が全反射しやすくなるため、照明装置 1 0 a の消灯時にカバー 3 0 に入射する外光の量を低減することができる。よって、消灯時にフィルタ素子 5 0 の色(色素 5 1 の色)が見えにくくなり、消灯時の外観の悪化を抑制することができる。

40

【 0 0 6 0 】

低反射材 3 2 は、基材 6 0 よりも反射率が低い材料により形成される。低反射材 3 2 は、具体的には、AR (Anti Reflection) フィルムなどである。

【 0 0 6 1 】

このように低反射材 3 2 が設けられることにより、照明装置 1 0 a の点灯時にカバー 3 0 に入射する光量を増やし、光の取り出し効率を高めることができる。

【 0 0 6 2 】

(変形例)

照明装置 1 0 及び 1 0 a が備えるカバーの形状は、特に限定されない。例えば、照明装置 1 0 及び照明装置 1 0 a は、上述の照明装置 1 1 0 が備えるカバー 1 3 0 のように長尺矩形板状のカバーを備えてもよい。図 9 ~ 図 1 2 は、変形例 1 ~ 4 に係る照明装置の模式

50

断面図である。なお、図9～図12に示される照明装置10b～10eのそれぞれが備える基台40b～40eは、いずれも、発光モジュール20、フィルタ素子50、及び、カバー130を保持する機能を有する。

【0063】

図9に示される照明装置10bは、長尺矩形板状のカバー130を備える。カバー130は、透光性を有する基材60に光拡散材61が含まれることにより、発光モジュール20からの光を拡散させる。

【0064】

このような照明装置10bにおいても、フィルタ素子50が発光モジュール20と光拡散性を有するカバー130との間に配置されるため、照明装置10と同様の効果が得られる。

10

【0065】

照明装置10bにおいては、発光モジュール20とフィルタ素子50との間、及び、フィルタ素子50とカバー130との間に隙間（空気層）が設けられているが、この隙間は、設けられなくてもよい。例えば、図10に示される照明装置10cのように、フィルタ素子50とカバー130とが隙間なく重ね合わされてもよい。

【0066】

また、例えば、図11に示される照明装置10dのように、発光モジュール20とフィルタ素子50との間隔D2が照明装置10bよりも広げられてもよい。なお、ここでの間隔D2は、発光モジュール20（LED素子22）の光軸J2上における発光モジュール20とフィルタ素子50との間隔を意味する。間隔D2は、言い換えれば、光軸J2上における、LED素子22の下面からフィルタ素子50の上面までの距離である。

20

【0067】

上述のように、照明装置において、消灯時にフィルタ素子50の色が見えてしまう要因の一つは、カバーを通じて照明装置の内部に入った外光が当該内部で反射し、フィルタ素子50を通じて再度照明装置の外部に出ることである。

【0068】

ここで、照明装置10dのように、発光モジュール20とフィルタ素子50との間の距離が長くなると、発光モジュール20とフィルタ素子50と間の空間に入った外光の反射回数が増える。したがって、発光モジュール20とフィルタ素子50と間の空間に入った外光は、反射により減衰した後、フィルタ素子50を透過して照明装置10dの外に出るため、フィルタ素子50の色を見えにくくする効果が得られる。間隔D2は、例えば、フィルタ素子50の厚みの3倍以上あればよい。

30

【0069】

また、カバー30と同様に、カバー130の外面に高屈折率材31が設けられ、カバー130の内面に低反射材32が設けられてもよい。例えば、図12に示される照明装置10eのカバー130の外面には、基材60よりも光の屈折率が高い高屈折率材31が設けられ、カバー130の内面には、基材60よりも光の反射率が低い低反射材32がさらに設けられている。照明装置10eのその他の構成は、照明装置10dと同様である。

【0070】

このように、カバー130の外面に高屈折率材31が設けられることにより、カバー130と高屈折率材31との界面において外光が全反射しやすくなるため、照明装置10eの消灯時にカバー130に入射する外光の量をさらに低減することができる。また、カバー130の内面に低反射材32が設けられることにより、照明装置10aの点灯時にカバー130に入射する光量を増やし、光の取り出し効率を高めることができる。

40

【0071】

以上、変形例に係る照明装置について説明した。なお、カバー30及びカバー130は、光拡散性を有する光学部材の一例である。照明装置においては、発光モジュール20と、カバー以外の光拡散性を有する光学部材との間にフィルタ素子50が配置されてもよい。つまり、照明装置は、光拡散性を有する光学部材とは別にカバーを備えてもよい。

50

【 0 0 7 2 】

(まとめ)

以上のように、照明装置 1 0 は、発光モジュール 2 0 と、透光性を有する基材 6 0 からなり、発光モジュール 2 0 から光を拡散させるカバー 3 0 と、発光モジュール 2 0 とカバー 3 0 との間に配置された、特定の波長の光を吸収する色素を含むフィルタ素子 5 0 とを備える。発光モジュール 2 0 は、光源の一例であり、カバー 3 0 は、光学部材の一例である。

【 0 0 7 3 】

これにより、発光モジュール 2 0 から発せられた光がカバー 3 0 において拡散され、当該光がカバー 3 0 を透過して外部に出射されるまでに、カバー 3 0 内の色素 5 1 に当たる回数が増える。このため、色素 5 1 の含有率を減らすことができ、これによってカバー 3 0 の色を薄くすることができる。また、フィルタ素子 5 0 が発光モジュール 2 0 とカバー 3 0 との間に配置されると、照明装置 1 0 を外側から視認する場合に、フィルタ素子 5 0 がカバー 3 0 に隠れる。このため、これによってもフィルタ素子 5 0 の色が外部から見えにくくなる効果が得られる。

10

【 0 0 7 4 】

また、フィルタ素子 5 0 は、カバー 3 0 と間隔をあけて配置されてもよい。

【 0 0 7 5 】

これにより、フィルタ素子 5 0 とカバー 3 0 との間に空気層が設けられて界面が増えるため、フィルタ素子 5 0 とカバー 3 0 との間における光の反射が起きやすくなる（反射の回数が増える）。よって、色素 5 1 の含有率をさらに減らすことができる。また、フィルタ素子 5 0 がカバー 3 0 と間隔を空けて配置されると、フィルタ素子 5 0 の色が外部からより見えにくくなる効果が得られる。

20

【 0 0 7 6 】

また、フィルタ素子 5 0 とカバー 3 0 との間隔 D 1 は、1 mm 以上であってもよい。

【 0 0 7 7 】

このように、例えば、フィルタ素子 5 0 とカバー 3 0 との配置として、フィルタ素子 5 0 とカバー 3 0 との間隔が、1 mm 以上の配置を採用することができる。

【 0 0 7 8 】

また、照明装置 1 0 a のように、カバー 3 0 の、発光モジュール 2 0 と反対側の面には、基材 6 0 よりも光の屈折率が高い高屈折率材 3 1 がさらに設けられてもよい。

30

【 0 0 7 9 】

これにより、カバー 3 0 と高屈折率材 3 1 との界面において外光が全反射しやすくなるため、照明装置 1 0 a の消灯時にカバー 3 0 に入射する外光の量を低減することができる。よって、消灯時にカバー 3 0 の色（色素 5 1 の色）が見えにくくなり、消灯時の外観の悪化を抑制することができる。

【 0 0 8 0 】

また、照明装置 1 0 a のように、カバー 3 0 の、発光モジュール 2 0 と対向する面には、基材 6 0 よりも光の反射率が低い低反射材 3 2 がさらに設けられてもよい。

【 0 0 8 1 】

これにより、照明装置 1 0 a の点灯時にカバー 3 0 に入射する光量を増やし、光の取り出し効率を高めることができる。

40

【 0 0 8 2 】

また、カバー 3 0 は、基材 6 0 に光拡散材 6 1 が含まれることにより発光モジュール 2 0 から光を拡散させ、基材 6 0 に含まれる光拡散材 6 1 の濃度は、0.05 wt % 以上 2.0 wt % 以下であってもよい。

【 0 0 8 3 】

このように、カバー 3 0 としては、例えば、基材 6 0 に含まれる光拡散材 6 1 の濃度が 0.05 wt % 以上 2.0 wt % 以下のものを採用することができる。

【 0 0 8 4 】

50

また、色素 5 1 は、5 8 5 n m 以上 5 9 5 n m 以下の波長の光を吸収し、フィルタ素子 5 0 の、5 8 5 n m 以上 5 9 5 n m 以下の波長の光に対する透過率は、5 0 % 以下であってもよい。

【0085】

これにより、照明装置 1 0 が発する光の、平均演色評価数 R a、肌色の好ましさを示す指数 P S、及び、色彩の鮮やかさを示す指数 F C I などを向上させることができる。

【0086】

また、色素 5 1 は、ニッケルを含むテトラアザポルフィリン系の色素であってもよい。

【0087】

このように、色素 5 1 としては、ニッケルを含むテトラアザポルフィリン系の色素を採用することができる。

【0088】

(その他の実施の形態)

以上、実施の形態について説明したが、本発明は、このような実施の形態に限定されるものではない。

【0089】

例えば、上記実施の形態では、照明装置は、建築化照明に用いられると説明された。しかしながら、本発明は、上記発光モジュールのような光源と、光源からの光を拡散させる光学部材との間にフィルタ素子が配置された照明装置であれば、他の照明装置にも適用可能である。具体的には、本発明は、シーリングライト、直管形ランプ、及び、ベースライトなどにも適用できる。

【0090】

また、光源の態様は、上述のような S M D 型の発光モジュールに限定されない。例えば、光源として、C O B (C h i p O n B o a r d) 構造の発光モジュールが用いられてもよい。C O B 構造の発光モジュールにおいては、基板上に L E D チップが直接実装され、当該 L E D チップが蛍光体粒子を含有する透光性樹脂材によって封止される。また、L E D チップと、当該 L E D チップと離れた位置に配置された蛍光体粒子を含む樹脂部材とを有するリモートフォスファア型の発光モジュールが光源として用いられてもよい。

【0091】

また、上記実施の形態では、発光モジュールには、発光素子として L E D チップが用いられたが、半導体レーザ等の半導体発光素子、有機 E L (E l e c t r o L u m i n e s c e n c e) または無機 E L 等の固体発光素子が発光素子として用いられてもよい。

【0092】

また、本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したもののや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせる構築される形態も、一つまたは複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

【符号の説明】

【0093】

1 0、1 0 a、1 0 b、1 0 c、1 0 d、1 0 e、1 1 0 照明装置

2 0 発光モジュール(光源)

3 0、1 3 0 カバー(光学部材)

3 1 高屈折率材

3 2 低反射材

5 0、9 0 フィルタ素子

5 1 色素

6 0 基材

6 1 光拡散材

D 1 間隔

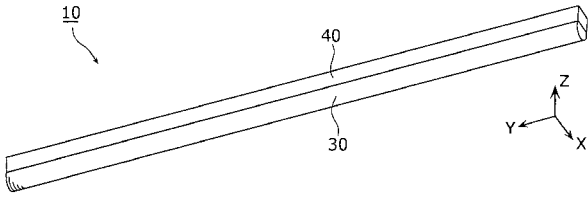
10

20

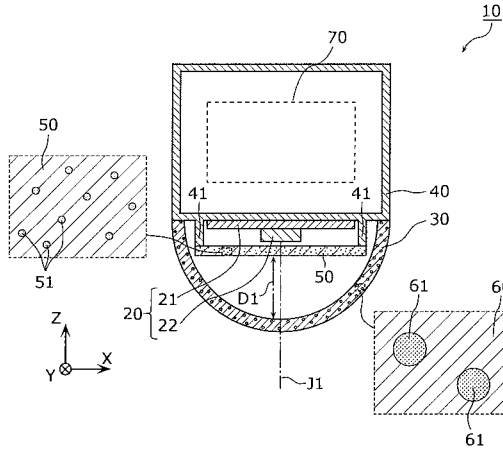
30

40

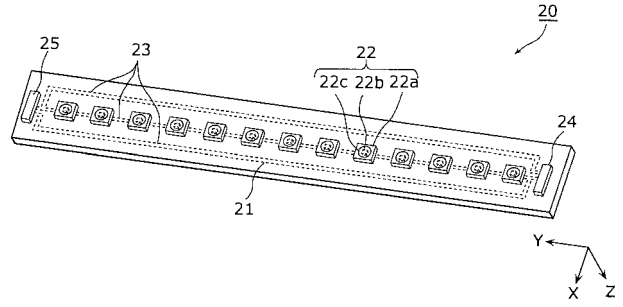
【図1】



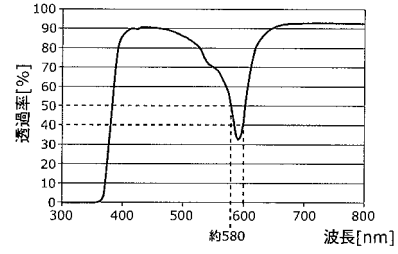
【図2】



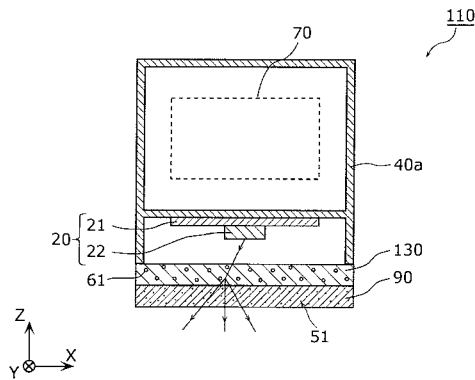
【図3】



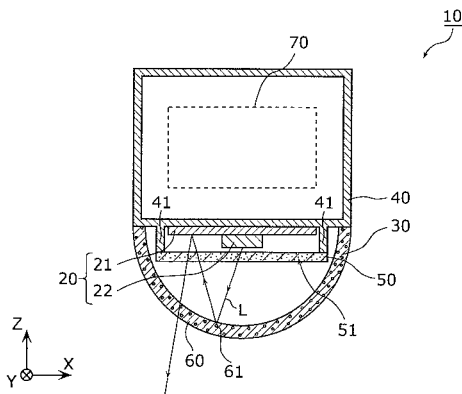
【図4】



【図5】



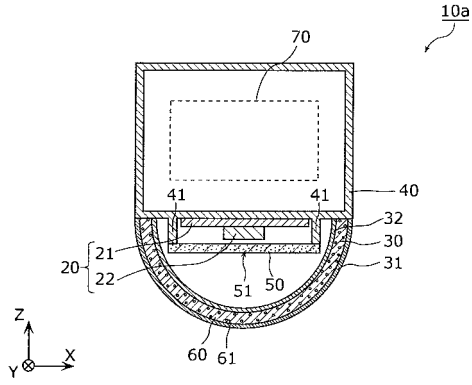
【図6】



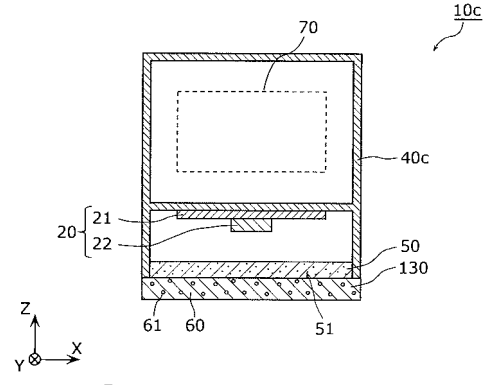
【図7】

	FCL	PS	Ra	Duv	Tc	色素の含有率
比較例2(色素なし)	108.5	87.2	82.7	1.30	2756K	0
比較例1	117.3	91.7	89.8	0.04	2782K	6.6ppm
実施の形態1	121.7	93.2	93.1	-0.7	2846K	0.5ppm

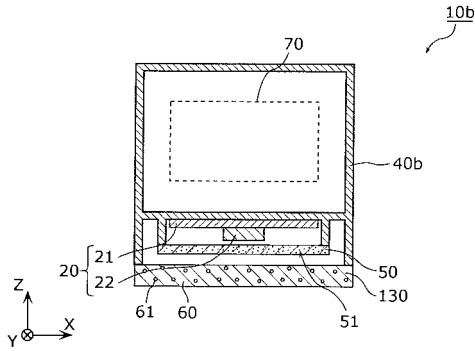
【 図 8 】



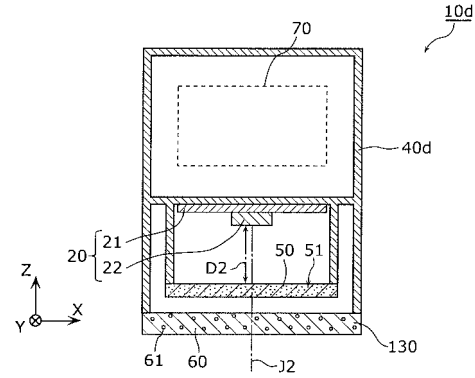
【 図 1 0 】



【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】

