

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7081352号

(P7081352)

(45)発行日 令和4年6月7日(2022.6.7)

(24)登録日 令和4年5月30日(2022.5.30)

(51)国際特許分類

F I

F 2 1 V 7/09 (2006.01)

F 2 1 V 7/09 1 0 0

F 2 1 V 29/503 (2015.01)

F 2 1 V 29/503

F 2 1 V 29/70 (2015.01)

F 2 1 V 29/70

F 2 1 V 7/00 (2006.01)

F 2 1 V 7/00 3 2 0

F 2 1 V 7/22 (2018.01)

F 2 1 V 7/22

請求項の数 9 (全19頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-131887(P2018-131887)

(22)出願日 平成30年7月11日(2018.7.11)

(65)公開番号 特開2020-9698(P2020-9698A)

(43)公開日 令和2年1月16日(2020.1.16)

審査請求日 令和3年6月1日(2021.6.1)

(73)特許権者 000000192

岩崎電気株式会社

東京都中央区東日本橋一丁目1番7号

(74)代理人 100160967

弁理士 濱口 岳久

(72)発明者 小田 祐司

埼玉県行田市荻里山町1-1 岩崎電気

株式会社 埼玉製作所内

審査官 竹中 辰利

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 照明器具

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

照明器具であって、

可視光を照射する照明用LED及び紫外線を照射するUVLEDが実装面に実装されたLED基板と、

前記実装面に対向する第1の主面及び該第1の主面に平行な第2の主面を有し、前記照明用LEDに対応する位置において前記第1の主面から前記第2の主面にかけて相対的に広角に開口する反射面で画定される第1の開口孔、及び前記UVLEDに対応する位置において前記第1の主面から前記第2の主面にかけて相対的に狭角に開口する反射面で画定される第2の開口孔を有する反射鏡と、

前記LED基板及び前記反射鏡を相互に固定する器具筐体とを備える照明器具。

## 【請求項2】

前記UVLEDが複数のUVLEDからなり、前記第2の開口孔が複数の第2の開口孔からなり、前記複数のUVLEDが前記照明用LEDを中心とする円周上に配置され、前記複数の第2の開口孔が前記第1の開口孔を中心とする円周上において前記複数のUVLEDに対応して配置された、請求項1に記載の照明器具。

## 【請求項3】

前記反射鏡の第2の主面側に配置され、前記第1の開口孔を覆う粗面化された拡散領域及び前記第2の開口孔を覆う透明領域を有する前面ガラスをさらに備えた請求項1又は2に

記載の照明器具。

【請求項 4】

前記拡散領域の粗面化の処理が、前記前面ガラスの上面又は下面の少なくとも一方のすり加工又はフロスト加工である、請求項 3 に記載の照明器具。

【請求項 5】

前記反射鏡が、前記第 1 の主面側の第 1 の反射鏡及び前記第 2 の主面側の第 2 の反射鏡の積層体からなり、前記第 1 の開口孔の前記反射面及び前記第 2 の開口孔の前記反射面のそれぞれが前記第 1 の反射鏡と前記第 2 の反射鏡との間で連続的に形成されるように前記第 1 の反射鏡と前記第 2 の反射鏡とが当接された、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の照明器具。

10

【請求項 6】

前記第 1 の反射鏡と前記第 2 の反射鏡の当接面において、前記第 1 の反射鏡又は前記第 2 反射鏡の一方が前記第 1 の開口孔及び前記第 2 の開口孔の全体を囲む凸部を有し、前記第 1 の反射鏡又は前記第 2 の反射鏡の他方が前記凸部と嵌合する凹部を有する、請求項 5 に記載の照明器具。

【請求項 7】

前記反射鏡が、金属材料が蒸着された樹脂材料で構成されたものである、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の照明器具。

【請求項 8】

前記反射鏡が、プレス加工された金属材料で構成されたものである、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の照明器具。

20

【請求項 9】

前記 L E D 基板の前記実装面に対向する基板背面に接触配置されたヒートシンクをさらに備える、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の照明器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明器具に関し、特に光触媒用近紫外線光源を有する照明器具に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 の照明器具は、広角用レンズに対応する広角用の L E D と、広角用レンズより配光角度が狭い狭角用レンズに対応する狭角用の L E D とを備える。照明器具は、並列配置された広角用スライドボリュームと狭角用スライドボリュームとを備える。広角用スライドボリュームは、所定の方向に操作されると広角用の L E D の光出力を減少させ、上記所定の方向と逆方向に操作されると広角用の L E D の光出力を増加させるように構成される。狭角用スライドボリュームは、上記所定の方向に操作されると狭角用の L E D の光出力を増加させ、上記所定の方向と逆方向に操作されると狭角用の L E D の光出力を減少させるように構成される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2012 - 14980 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、光触媒加工が施されているトイレ、シンクなどの対象物に紫外線（U V）が照射されると、その表面で汚染物質が分解され、防汚、脱臭、抗菌、浄化などの効果が得られることが知られている。U V がトイレなどの対象物以外の箇所に照射されると、その被照射物によっては U V に起因して劣化してしまう場合があるため、U V の照射は対象物に対して指向性を高めて行うことが望ましい。上記特許文献 1 の構成によると、L E D の配

40

50

光（広角又は狭角）が各ＬＥＤに対応したレンズによって調整され、一部の所定のＬＥＤについての狭角配光が可能となる。しかし、この狭角配光構成をＵＶＬＥＤによるＵＶ照射に適用しようとする、特に狭角用レンズの選定に困難が伴う。安価な樹脂製のレンズを用いるとそのレンズがＵＶによって劣化してしまい、一方、ガラス製のレンズを用いるとＵＶによる劣化は回避されるものの、ガラス製レンズ自体が高価であるため、照明器具が高コスト化してしまうという問題がある。

【０００５】

そこで、本発明は、可視光の広角照射及び紫外線の狭角照射の双方を可能とする低コストな照明器具を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

10

【０００６】

本発明の照明器具は、可視光を照射する照明用ＬＥＤ及び紫外線を照射するＵＶＬＥＤが実装面に実装されたＬＥＤ基板と、実装面に対向する第１の主面及び第１の主面に平行な第２の主面を有し、照明用ＬＥＤに対応する位置において第１の主面から第２の主面にかけて相対的に広角に開口する反射面で画定される第１の開口孔、及びＵＶＬＥＤに対応する位置において第１の主面から第２の主面にかけて相対的に狭角に開口する反射面で画定される第２の開口孔を有する反射鏡と、ＬＥＤ基板及び反射鏡を相互に固定する器具筐体とを備える。

【０００７】

上記構成の照明器具によると、反射鏡が、照明用ＬＥＤに対応する位置において相対的に広角で開口する反射面で画定される第１の開口孔、及びＵＶＬＥＤに対応する位置において相対的に狭角で開口する反射面で画定される第２の開口孔を有する。このように、レンズを用いることなく可視光の広角照射とＵＶの狭角照射とが両立される。したがって、可視光の広角照射及びＵＶの狭角照射の双方を可能とする低コストな照明器具が実現される。

20

【０００８】

ここで、ＵＶＬＥＤは複数のＵＶＬＥＤからなり、第２の開口孔は複数の第２の開口孔からなり、複数のＵＶＬＥＤは照明用ＬＥＤを中心とする円周上に配置され、複数の第２の開口孔は第１の開口孔を中心とする円周上において複数のＵＶＬＥＤに対応して配置される。これにより、比較的高出力の発光が可能な照明用ＬＥＤ及び比較的低出力のＵＶＬＥＤについて、スペース効率の高い合理的配置が実現され、さらに照明器具の汎用性が確保される。

30

【０００９】

また、照明器具は、反射鏡の第２の主面側に配置され、第１の開口孔を覆う粗面化された拡散領域及び第２の開口孔を覆う透明領域を有する前面ガラスをさらに備えることが望ましい。これにより、照明用ＬＥＤからの可視光照射の更なる広角化が可能となるとともに、照明器具の耐ＵＶ性及び低コスト性が保持される。なお、拡散領域の粗面化の処理は、前面ガラスの上面又は下面の少なくとも一方のすり加工又はフロスト加工であることが好ましい。これにより、前面ガラスの低コスト性が保持される。

【００１０】

また、反射鏡は、第１の主面側の第１の反射鏡及び第２の主面側の第２の反射鏡の積層体からなり、第１の開口孔の反射面及び第２の開口孔の反射面のそれぞれが第１の反射鏡と第２の反射鏡との間で連続的に形成されるように第１の反射鏡と第２の反射鏡とが当接されるように構成され得る。これにより、反射鏡に蒸着処理が施される場合に、第１の反射鏡及び第２の反射鏡のそれぞれにおいて各開口孔の低いアスペクト比が確保され、効率的かつ均一な蒸着膜の形成が可能となる。

40

【００１１】

さらに、第１の反射鏡と第２の反射鏡の当接面において、第１の反射鏡又は第２の反射鏡の一方が第１の開口孔及び第２の開口孔の全体を囲む凸部を有し、第１の反射鏡又は第２の反射鏡の他方は凸部と嵌合する凹部を有することが好ましい。これにより、各開口孔から上記当接面を介して反射鏡外部に漏れ得るＵＶが凸部によって遮蔽されるので、外部部

50

材におけるUV照射に起因する劣化が抑制される。また、凸部及び凹部の嵌合によって、第1の反射鏡と第2の反射鏡との位置決めが促進される。

【0012】

反射鏡は、金属材料が蒸着された樹脂材料で構成され得る。これにより照明器具の軽量化が可能となる。また、反射鏡は、プレス加工された金属材料で構成されてもよい。これにより、反射鏡の量産性が高まり、加工コストの低減が可能となる。

【0013】

照明器具は、LED基板の実装面に対向する基板背面に接触配置されたヒートシンクをさらに備えることが望ましい。このように、照明器具の温度上昇が抑制されることにより、照明用LED及びUVLEDの動作温度が適正化されるだけでなく、LED基板、反射鏡、器具筐体などの熱膨張係数の相違に起因する配光のずれが抑制される。

10

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態による照明器具を示す分解斜視図である。

【図2】本発明の実施形態による照明器具を示す側方断面図である。

【図3】本発明の実施形態による照明器具における反射鏡を説明する図である。

【図4A】本発明の実施形態によるUVLED照射システムのブロック図である。

【図4B】本発明の実施形態によるUVLED照射システムのブロック図である。

【図4C】本発明の実施形態によるUVLED照射システムのブロック図である。

【図5A】本発明の実施形態におけるUVLED点灯装置のブロック図である。

20

【図5B】本発明の実施形態におけるUVLED点灯装置のブロック図である。

【図5C】本発明の実施形態におけるUVLED点灯装置のブロック図である。

【図5D】本発明の実施形態におけるUVLED点灯装置のブロック図である。

【図6】本発明の実施形態によるUVLED照射システムの一態様を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

<実施形態>

図1に本発明の本実施形態による照明器具1の分解斜視図を示し、図2に照明器具1が組み立てられた場合の器具中心軸X0に沿う側方断面図を示す。照明器具1はLED基板2、反射鏡3、前面ガラス4、器具筐体5及びヒートシンク6を備え、反射鏡3は上部反射鏡3a及び下部反射鏡3bからなる。図2に示すように、これらのLED基板2、上部反射鏡3a及び下部反射鏡3b、前面ガラス4、器具筐体5並びにヒートシンク6は、器具中心軸X0の方向に相互に集積されて照明器具1を構成する。

30

【0016】

なお、以降の説明において使用される「上」、「下」などの表現は、説明の便宜上、図面の上下方向に従って使用されるが、同表現は照明器具1の実際の設置方向を限定するものではない。また、以降の説明で使用される「平面視」は上記の器具中心軸X0に垂直な視方向を意味するが、同表現も照明器具1の実際の設置方向を限定するものではない。また、本開示において使用される用語「UV」とは、用途に応じて適宜の波長を有する紫外線、例えば近紫外線（波長200～380nm）を含むものとする。

40

【0017】

LED基板2は、基板背面21及び実装面22を有する。LED基板2は、例えばアルミベース基板などである。実装面22の中心部に照明用LED23（以下、「白色LED23」ともいう）が実装され、実装面22の周縁部、すなわち、白色LED23の周囲に複数の（10個の）UVLED24が実装される。本実施形態では、UVLED24は、白色LED23を中心とする円周上に配置される。白色LED23は白色光を照射するLED素子であり、UVLED24の各々は光触媒用の近紫外線を照射するLED素子である。白色LED23は一か所に集合配置された複数のLED素子であり、これらは直列接続又は直並列接続される。複数のUVLED24は、直列接続又は直並列接続される。なお

50

、各ＬＥＤ間のパターン配線の図示は省略されている。

【００１８】

なお、白色ＬＥＤ２３は、照明空間での用途に応じて、黄色（電球色）などの他の発光色のＬＥＤに代替されてもよい。すなわち、白色ＬＥＤ２３は、照明器具１の仕様に応じて適宜の可視光を照射する照明用ＬＥＤである。白色ＬＥＤ２３は、不図示の配線を介して器具外部の白色ＬＥＤ用の電源装置から直流電流の供給を受ける。複数のＵＶＬＥＤ２４は、不図示の配線を介して器具外部のＵＶＬＥＤ用の電源装置から直流電流の供給を受ける。

【００１９】

反射鏡３は、ＬＥＤ基板２側の上部反射鏡３ａ及び前面ガラス４側の下部反射鏡３ｂからなり、略円盤形状を有する。言い換えると、反射鏡３は、器具中心軸Ｘ０方向において上部反射鏡３ａ及び下部反射鏡３ｂに分割された略円盤形状部材の積層体である。上部反射鏡３ａ及び下部反射鏡３ｂは、例えば、成形されたポリカーボネートなどの耐熱性の樹脂にアルミが蒸着されて形成される。さらに、アルミ蒸着面上にＵＶ増反射膜が付加されてもよい。

10

【００２０】

上部反射鏡３ａは、図１に示すように、ＬＥＤ基板２の実装面２２に対向する上面３１ａ及びそれに実質的に平行な下面３２ａを有する。上部反射鏡３ａは、白色ＬＥＤ２３に対応する位置において上面３１ａから下面３２ａにかけて貫通する開口孔３３ａ、及びＵＶＬＥＤ２４に対応する位置において上面３１ａから下面３２ａにかけて貫通する１０個の開口孔３４ａを有する（図の明瞭化のために１つの符号のみを示す）。なお、１０個の開口孔３４ａの各々は同じ構造を有するので、以下ではその１つを代表して説明する。

20

【００２１】

図２に示すように、開口孔３３ａは、上面３１ａから下面３２ａに拡がるようにテーパ状に開口し、その側方断面（すなわち、開口孔３３ａの中心軸Ｘ１に沿った断面）は台形状である。また、各開口孔３４ａは、上面３１ａから下面３２ａに拡がるように開口し、その側方断面（すなわち、開口孔３４ａの中心軸Ｘ２に沿った断面）は略楕円形状の一部分となる。開口孔３３ａの内壁は、アルミ蒸着された反射面３５ａを形成する。各開口孔３４ａの内壁は、アルミ蒸着され、好ましくはＵＶ増反射膜が付加された反射面３６ａを形成する。なお、上部反射鏡３ａの作製工程において、開口孔３３ａの反射面３６ａにＵＶ増反射膜が付加されても問題はない。

30

【００２２】

下部反射鏡３ｂは、図１に示すように、上部反射鏡３ａの下面３２ａに対向する上面３１ｂ及びそれに実質的に平行な下面３２ｂを有する。下部反射鏡３ｂは、白色ＬＥＤ２３に対応する位置において上面３１ｂから下面３２ｂにかけて貫通する開口孔３３ｂ、及びＵＶＬＥＤ２４に対応する位置において上面３１ｂから下面３２ｂにかけて貫通する１０個の開口孔３４ｂを有する（図の明瞭化のために１つの符号のみを示す）。なお、１０個の開口孔３４ｂの各々は同じ構造を有するので、以下ではその１つを代表して説明する。

【００２３】

図２に示すように、開口孔３３ｂは、上面３１ｂから下面３２ｂに拡がるようにテーパ状に開口し、その側方断面（すなわち、開口孔３３ｂの中心軸Ｘ１に沿った断面）は台形状である。また、各開口孔３４ｂは、上面３１ｂから下面３２ｂに拡がるように開口し、その側方断面（すなわち、開口孔３４ｂの中心軸Ｘ２に沿った断面）は略楕円形状の一部分となる。開口孔３３ｂの内壁は、アルミ蒸着された反射面３５ｂを形成する。各開口孔３４ｂの内壁は、アルミ蒸着され、好ましくは紫外線増反射膜が付加された反射面３６ｂを形成する。なお、下部反射鏡３ｂの作製工程において、開口孔３３ｂの反射面３６ｂにＵＶ増反射膜が付加されても問題はない。

40

【００２４】

ここで、各開口孔３４ｂの開口角は開口孔３３ｂの開口角よりも狭い。より詳細には、開口孔３３ｂの反射面３５ｂが中心軸Ｘ１となすテーパ角をとし、開口孔３４ｂが下面３

50

2 b に達する位置において反射面 3 6 b ( その接線 ) が中心軸 X 2 となす角を  $\theta_2$  とすると、 $\theta_2 > \theta_1$  である。すなわち、開口孔 3 3 b についての開口角  $\theta_1$  は相対的に大きく、各開口孔 3 4 b についての開口角  $\theta_2$  は相対的に小さい。

#### 【 0 0 2 5 】

上部反射鏡 3 a と下部反射鏡 3 b とが積層された場合、すなわち上部反射鏡 3 a の下面 3 2 a と下部反射鏡 3 b の上面 3 1 b とが当接された場合に、平面視において、開口孔 3 3 a と開口孔 3 3 b とが対応し、各開口孔 3 4 a と各開口孔 3 4 b とが対応するように位置決め構成が設けられる。例えば、上部反射鏡 3 a の下面 3 2 a 及び下部反射鏡 3 b の上面 3 1 b に、相互に嵌合可能な凹凸部が設けられてもよい。そして、上部反射鏡 3 a と下部反射鏡 3 b とが相互に位置決めされた場合に、開口孔 3 3 a の反射面 3 5 a と開口孔 3 3 b の反射面 3 5 b とが連続的な反射面 3 5 を形成し、開口孔 3 4 a の反射面 3 6 a と開口孔 3 4 b の反射面 3 6 b とが連続的な反射面 3 6 を形成する。このように開口孔 3 3 a 及び開口孔 3 3 b が連続して開口孔 3 3 を構成し、各開口孔 3 4 a 及び各開口孔 3 4 b が連続して各開口孔 3 4 を構成する。その結果として、開口孔 3 3 は相対的に広角となり、各開口孔 3 4 は相対的に狭角となる。

#### 【 0 0 2 6 】

図 3 に、上部反射鏡 3 a と下部反射鏡 3 b が結合された場合の反射鏡 3 の概略図を示す。図 3 ( a ) は反射鏡 3 を下面 3 2 b 側から見た平面図であり、図 3 ( b ) は反射鏡 3 の側方透視図である。図 3 ( a ) 及び図 3 ( b ) においては、図の明瞭化のために、上部反射鏡 3 a と下部反射鏡 3 b の境界、反射鏡 3 の外側部構造などの図示が省略されている。図 3 ( a ) に示すように、下部反射鏡 3 b の下面 3 2 b は、中心部の開口孔 3 3 b の開口端 3 3 b e 及びその周囲の 10 個の開口孔 3 4 b の開口端 3 4 b e を有する。また、上部反射鏡 3 a の上面 3 1 a は、中心部の開口孔 3 3 a の開口端 3 3 a e 及びその周囲の 10 個の開口孔 3 4 a の開口端 3 4 a e を有する。なお、本実施形態では、開口端 3 4 a e は正方形であるが、開口端 3 4 a e の形状はこれに限られず、円形などであってもよい。また、本実施形態では、器具中心軸 X 0 に垂直な視方向において、開口孔 3 3 がテーパ状に形成されるが、開口孔 3 3 は楕円形状、放物面など他の二次曲面形状に形成されてもよい。また、本実施形態では、器具中心軸 X 0 に垂直な視方向において、開口孔 3 4 は楕円形状に形成されるが、開口孔 3 4 はテーパ状、又は放物面などの他の二次曲面形状に形成されてもよい。いずれの場合であっても、開口孔 3 3 ( 反射面 3 5 ) が相対的に広角となり、各開口孔 3 4 ( 反射面 3 6 ) が相対的に狭角となるように構成される。

#### 【 0 0 2 7 】

なお、本実施形態では、白色 LED 2 3 及び UV LED 2 4 の照射方向 ( 光軸 )、すなわち中心軸 X 1 及び X 2 が器具中心軸 X 0 と平行 ( 例えば、天井又は床面に対して垂直 ) となるように配光設計されているが、これらの照射方向は開口孔 3 3 及び 3 4 の設計によって適宜変更可能である。白色 LED 2 3 の照射方向 ( 中心軸 X 1 ) が器具中心軸 X 0 となす角と、UV LED 2 4 の照射方向 ( 中心軸 X 2 ) が器具中心軸 X 0 となす角とは、相互に異なってもよい。例えば、白色 LED 2 3 の照射方向 ( 中心軸 X 1 ) が器具中心軸 X 0 と平行であり、UV LED 2 4 の照射方向 ( 中心軸 X 2 ) が器具中心軸 X 0 に対して所定の角度を有していてもよい。

#### 【 0 0 2 8 】

また、図 1 及び図 2 に示すように、上部反射鏡 3 a の下面 3 2 a には、その周縁部に隆線状の凸部 3 7 が設けられる。凸部 3 7 は、開口孔 3 3 a 及び複数の開口孔 3 4 a の全体を囲むように形成され、好ましくは連続体として形成される。一方、下部反射鏡 3 b の上面 3 1 b には、その周縁部に溝状に凹部 3 8 が設けられる。凹部 3 8 は、凸部 3 7 に対応して形成され、すなわち、開口孔 3 3 a 及び複数の開口孔 3 4 a の全体を囲むように形成され、好ましくは連続体として形成される。凸部 3 7 と凹部 3 8 とは相互に嵌合可能に構成される。凸部 3 7 の高さ及び凹部 3 8 の深さは、双方が嵌合した場合に上部反射鏡 3 a の下面 3 2 a と下部反射鏡 3 b の上面 3 1 b とが当接可能となるように設定される。

#### 【 0 0 2 9 】

凹部 3 8 が設けられることによって、上部反射鏡 3 a の下面 3 2 a と下部反射鏡 3 b の上面 3 1 b との間に生じ得るわずかな隙間から、特に U V L E D 2 4 から反射鏡 3 の側方外側に U V が漏れることが防止される。これにより、後述する樹脂製の器具筐体 6 に対する U V 照射が防止され、器具筐体 6 の劣化が抑制される。また、凸部 3 7 及び凹部 3 8 の嵌合によって、上部反射鏡 3 a と下部反射鏡 3 b との位置決めが促進される。特に、凸部 3 7 及び凹部 3 8 が平面視において完全な円形状でない場合には、上部反射鏡 3 a と下部反射鏡 3 b との相対的な回転が規制されて位置決め機能が向上する。また、凸部 3 7 及び凹部 3 8 が平面視において非対称形状である場合には、双方の嵌合によって、上部反射鏡 3 a と下部反射鏡 3 b との相対位置が確定し、誤った組立てが防止される。

#### 【 0 0 3 0 】

なお、本実施形態では、上部反射鏡 3 a の下面 3 2 a に凸部 3 7 が設けられるとともに下部反射鏡 3 b の上面 3 1 b に凹部 3 8 が設けられるが、上部反射鏡 3 a の下面 3 2 a に凹部 3 8 が設けられるとともに下部反射鏡 3 b の上面 3 1 b に凸部 3 7 が設けられてもよい。また、上部反射鏡 3 a の下面 3 2 a に凸部 3 7 の一部及び凹部 3 8 の一部が設けられるとともに下部反射鏡 3 b の上面 3 1 b に凸部 3 7 の残余の部分及び凹部 3 8 の残余の部分が設けられ、凸部 3 7 の一部と凹部 3 8 の残余の部分とが嵌合するとともに凸部 3 7 の残余の部分と凹部 3 8 の一部とが嵌合するようにしてもよい。この場合、凸部 3 7 及び凹部 3 8 が平面視において円形であったとしても、凸部 3 7 の一部の両端と凸部 3 7 の残余の部分の両端とが当接することによって上部反射鏡 3 a と下部反射鏡 3 b とが回転が規制され、相互の位置決めが可能となる。

#### 【 0 0 3 1 】

反射鏡 3 の作製において、反射鏡 3 の少なくとも反射面 3 5 a、3 6 a、3 5 b 及び 3 6 b は、上述したようにアルミなどの金属の蒸着によって鏡面化される。ここで、反射鏡 3 が上部反射鏡 3 a と下部反射鏡 3 b に分割されることにより、反射鏡 3 を一体形成した場合と比べて低いアスペクト比（深さ / 孔径）の開口孔 3 3 a、3 4 a、3 3 b 及び 3 4 b が形成され、蒸着時の膜厚の均一性が向上し、鏡面性の高い反射面を得ることができる。また、反射面 3 6 a 及び 3 6 b（開口孔 3 4 a 及び 3 4 b）に対する U V 増反射膜の蒸着においても同様の効果が得られる。

#### 【 0 0 3 2 】

前面ガラス 4 は、上面 4 1 及び下面 4 2 を有する円盤状のガラス板であり、上面 4 1 が下部反射鏡 3 b の下面 3 2 b に対向するように配置される。前面ガラス 4 は中心の拡散領域 4 3 及び周縁の透明領域 4 4 からなり、拡散領域 4 3 は粗面化される。拡散領域 4 3 は、反射鏡 3 b の開口孔 3 3 b に対応する位置、好ましくは開口孔 3 3 b を覆う位置に設けられる。すなわち、拡散領域 4 3 の上部には、開口孔 3 3 及び白色 L E D 2 3 が位置する。透明領域 4 4 は、反射鏡 3 b の複数の開口孔 3 4 b に対応する位置、好ましくは複数の開口孔 3 3 b を覆う位置に設けられる。すなわち、透明領域 4 4 の上部には、複数の開口孔 3 4 及び複数の U V L E D 2 4 が位置する。拡散領域 4 3 の粗面化処理は、上面 4 1 及び下面 4 2 のいずれか一方又は双方に対して、すり加工（例えば、サンドブラスト加工）、フロスト加工（例えば、サンドブラスト加工及びその後のフッ酸処理）などによって施される。

#### 【 0 0 3 3 】

器具筐体 5 は、樹脂製のハウジングであり、一体形成された上部側の筒状部 5 1、中段のテーパ部 5 4 及び下部側の平坦部 5 5 を有する。筒状部 5 1 は、器具中心軸 X 0 方向に開口した環状の筒体（例えば円筒）である。筒状部 5 1 は、内面 5 2 及び内部上面 5 3 を有する。反射鏡 3 及び前面ガラス 4 が内面 5 2 及び内部上面 5 3 に対して固定される。反射鏡 3 及び前面ガラス 4 と内面 5 2 及び内部上面 5 3 との相互の位置決めは、適宜の構成（相互に嵌合する全体的又は部分的構成など）によってなされるものとする。テーパ部 5 4 は、筒状部 5 1 から下方に開口する円錐体の一部であり、白色 L E D 2 3 及び複数の U V L E D 2 4 の照射範囲を確保する。照明器具 1 が天井内部に取り付けられると、平坦部 5 5 の上面が天井面に当接し、器具中心軸 X 0 が天井面に垂直となる。

## 【 0 0 3 4 】

ヒートシンク 6 は、金属製の放熱板であり、天板部 6 1 及び側壁部 6 2 を有する。天板部 6 1 は、LED 基板 2 の基板背面 2 1 に接触配置され、適宜の固定部材で LED 基板 2 に結合される。例えば、LED 基板 2 及び天板部 6 1 の相互に対応する位置にネジ穴が切られ、このネジ穴にボルトが挿通されて双方が固定される。側壁部 6 2 は、照明器具 1 が組立てられた状態において、その内周側に反射鏡 3 及び器具筐体 5 の筒状部 5 1 を含むように構成される。必要に応じて放熱フィン（不図示）が天板部 6 1 の上面に固定され、更なる放熱性が確保され得る。

## 【 0 0 3 5 】

< 反射鏡 3 の代替実施形態 >

上記実施形態では、反射鏡 3 が上部反射鏡 3 a 及び下部反射鏡 3 b の積層体からなる構成を示したが、反射鏡 3 は一体形成されてもよい。また、上記実施形態では、反射鏡 3 が樹脂及びそれに付加された金属蒸着膜からなる構成を示したが、反射鏡 3 は（積層体からなる場合であっても一体形成される場合であっても）アルミなどの金属で構成されてもよい。この場合、反射鏡 3 は、その金属材料のプレス加工（金型成形など）によって形成され得る。反射鏡 3 が一体形成される場合には、当然に凸部 3 7 及び凹部 3 8 は不要であり、存在しない。

## 【 0 0 3 6 】

< システム構成 >

図 4 A ~ 図 4 C に照明器具 1 を用いた UVLED 照射システム 1 0 0 のブロック図の例を示す。UVLED 照射システム 1 0 0 は、例えば、トイレに設置され、壁掛便器（不図示）などの対象物を含む照明空間に照明を与えるとともに、光触媒加工された壁掛便器を UV 殺菌するものである。

## 【 0 0 3 7 】

図 4 A に示す UVLED 照射システム 1 0 0 は、白色 LED 1 1 0、UVLED 1 2 0、白色 LED 点灯装置 1 3 0、UVLED 点灯装置 1 4 0、人感センサ 1 5 0、臭気センサ 1 6 0 及び制御部 1 7 0 を備える。白色 LED 1 1 0 は上述の白色 LED 2 3 又は複数の白色 LED 2 3 のアレイに対応し、UVLED 1 2 0 は上述の複数の UVLED 2 4 のアレイに対応する。上記構成要素のうち、少なくとも白色 LED 1 1 0 及び UVLED 1 2 0 が、照明器具 1 に設けられる。人感センサ 1 5 0 は、照明器具 1（器具筐体 5）に取り付けられてもよいし、照明器具 1 の外部（照明空間の天井など）に別置されてもよい。同様に、臭気センサ 1 6 0 は、照明器具 1（器具筐体 5）に取り付けられてもよいし、照明器具 1 の外部（照明空間の天井など）に別置されてもよい。白色 LED 点灯装置 1 3 0、UVLED 点灯装置 1 4 0 及び制御部 1 7 0 は、例えば商用電源などの交流電源から給電される。

## 【 0 0 3 8 】

白色 LED 1 1 0 は、対象物を含む照明空間（すなわち、室内）に照明を与える照明用 LED である。白色 LED 点灯装置 1 3 0 は、交流電源からの交流電圧を直流電流に変換して、この直流電流を白色 LED 1 1 0 に供給する。白色 LED 点灯装置 1 3 0 の動作状態は、制御部 1 7 0 によって決定される。

## 【 0 0 3 9 】

UVLED 1 2 0 は、照射範囲に含まれる壁掛便器などの対象物に UV を照射する。なお、対象物の表面には光触媒加工（コーティング）が施されている。すなわち、対象物に UVLED 1 2 0 から UV が照射されると、対象物の表面の汚れ成分が光触媒作用によって分解され、これにより対象物の洗浄が行われる。UVLED 点灯装置 1 4 0 は、交流電源からの交流電圧を直流電流に変換して、この直流電流を UVLED 1 2 0 に供給する。UVLED 点灯装置 1 4 0 の動作状態は、制御部 1 7 0 によって決定される。

## 【 0 0 4 0 】

人感センサ 1 5 0 は、室内（すなわち、トイレ全体）の人体の在 / 不在を検知する。人感センサ 1 5 0 は、検知エリアにおける熱の短時間的な変化を感知して人体の在 / 不在を検

10

20

30

40

50



知する焦電型赤外線センサ、撮像素子によって撮像された画像に画像認識技術を適用して人体の在／不在を検知する画像センサ、又は発射したマイクロ波の反射波から人体の動きを検出して在／不在を検知するマイクロ波センサである。人感センサ１５０は、照明空間内の人体の在／不在に応じて反転する人感検知信号を生成し、この人感検知信号を制御部１７０に出力する。説明の便宜上、人感検知信号は、人体の在／不在にそれぞれ対応する在信号／不在信号からなるものとする。すなわち、在信号及び不在信号の一方が「０」で表され、他方が「１」で表される。

#### 【００４１】

臭気センサ１６０は、対象物の臭気レベルＬ<sub>a</sub>を検知する。臭気センサ１６０は、大気中のアンモニア成分を検出するセンサであり、アンモニア成分の検知量を電気信号である臭気レベルＬ<sub>a</sub>に変換する。ここで、臭気センサ１６０は、（照明器具１の外部に取り付けられる場合）天井など、室内において対象物よりも高い位置に（好ましくは最も高い位置に）設置されることが好ましい。これにより、空気よりも軽いアンモニアの成分が臭気センサ１６０によって確実に検出される。臭気センサ１６０は、臭気レベルＬ<sub>a</sub>を示す汚染レベル信号（例えば、アナログ信号）を生成し、汚染レベル信号を制御部１７０に出力する。

10

#### 【００４２】

制御部１７０は、点消灯制御部１７１、及び反転タイマ１７３又はＵＶ用タイマ１７４を含み、マイコンなどで構成される。また、制御部１７０は、必要に応じてＵＶ強度決定部１７２を含む。制御部１７０は、人感検知信号又は汚染レベル信号に応じて、白色ＬＥＤ点灯装置１３０及びＵＶＬＥＤ点灯装置１４０の出力状態を決定する。以下に、人感センサ１５０、臭気センサ１６０、反転タイマ１７３又はＵＶ用タイマ１７４の個々の動作に関して、制御部１７０の動作を説明する。

20

#### 【００４３】

点消灯制御部１７１は、人感センサ１５０から在信号が入力される場合、白色ＬＥＤ点灯装置１３０に白色ＬＥＤ１１０を点灯させ、ＵＶＬＥＤ点灯装置１４０にＵＶＬＥＤ１２０を消灯させる。一方、点消灯制御部１７１は、人感センサ１５０から不在信号が入力される場合、その入力の直後又は所定時間経過後に、白色ＬＥＤ点灯装置１３０に白色ＬＥＤ１１０を消灯させ、ＵＶＬＥＤ点灯装置１４０にＵＶＬＥＤ１２０を点灯させる。上記の所定時間は数秒であればよく、この所定時間を確保することによって、使用者が静止したことに起因して不在信号が出力されてしまった場合に（おそらくは白色ＬＥＤ１１０の消灯に応じて使用者が動くことによって在信号が再出力される）、その使用者にＵＶが照射されてしまうことを防止することができる。

30

#### 【００４４】

点消灯制御部１７１は、臭気センサ１６０からの汚染レベル信号の周期レベルＬ<sub>o</sub>が所定のオン閾値を超えた場合に、ＵＶＬＥＤ点灯装置１４０にＵＶＬＥＤ１２０を点灯させる。そして、点消灯制御部１７１は、汚染レベル信号の周期レベルＬ<sub>o</sub>がオフ閾値未満となった場合に、ＵＶＬＥＤ点灯装置１４０にＵＶＬＥＤ１２０を消灯させる。なお、オフ閾値はオン閾値未満であることが好ましい。

#### 【００４５】

ＵＶ強度決定部１７２は、ＵＶＬＥＤ点灯装置１４０の出力を制御する。例えば、ＵＶ強度決定部１７２は、臭気センサ１６０からの汚染レベル信号の臭気レベルＬ<sub>a</sub>に応じて、ＵＶＬＥＤ点灯装置１４０の出力を制御する。一例として、ＵＶ強度決定部１７２は、臭気レベルＬ<sub>a</sub>の増加／減少に応じてＵＶＬＥＤ１２０からのＵＶ照射強度がそれぞれ増加／減少するようにＵＶＬＥＤ点灯装置１４０の出力状態を決定するように構成され得る。ただし、システム構成の簡素化のために、ＵＶ強度決定部１７２は省略されてもよい。

40

#### 【００４６】

反転タイマ１７３は、時刻に応じて白色ＬＥＤ１１０の点灯／消灯とＵＶＬＥＤ１２０の消灯／点灯とを切り換える（反転する）ように白色ＬＥＤ点灯装置１３０及びＵＶＬＥＤ点灯装置１４０の出力を制御する。反転タイマ１７３は、例えば、照明空間における業務

50

時間内には白色LED110が点灯されるとともにUVLED120が消灯され、業務時間外には白色LED110が消灯されるとともにUVLED120が点灯されるように設定される。UVLED照射システム100が駅舎のトイレに設置される場合には、業務時間は駅が利用可能となる時間帯に対応する。UVLED照射システム100が商業施設のトイレに設置される場合には、業務時間は商業施設の営業時間に対応する。

#### 【0047】

UV用タイマ174は、白色LED110の点消灯には関与せず、時刻に応じてUVLED120の点消灯のためにUVLED点灯装置140の出力を制御する。UV用タイマ174は、例えば、特定の時間帯に、白色LED110の点灯状態にかかわらず、UVLED120が点灯されるように設定される。これは、例えば駅舎のトイレなどにおいて、ラッシュ後の時間帯（すなわち、壁掛便器などの対象物の汚染度が高くなる時間）に、例外的に白色LED110及びUVLED120の双方の点灯を行うものである。このUV用タイマ174によりUVLED120が点灯される場合、トイレの利用者が受けるUV量を軽減するために、UV強度決定部172及びUVLED点灯装置140はUVLED120を低出力状態で点灯させてもよいし、間欠的に点灯させてもよい。

#### 【0048】

なお、白色LED110及びUVLED120の点消灯状態を決定するための人感センサ150、臭気センサ160、反転タイマ173又はUV用タイマ174は、設置場所、用途などに応じて選択的に採用され得る。例えば、人感センサ150、臭気センサ160、反転タイマ173又はUV用タイマ174は単独で使用されてもよいし、人感センサ150及び臭気センサ160が併用されてもよい。人感センサ150及び臭気センサ160が併用される場合、利用者の在／不在と臭気レベルLaが閾値を超えているか否かとの組合せに対する白色LED110及びUVLED120の点消灯の関係は以下の通りである。なお、臭気レベルLaがオン閾値を超えてからオフ閾値を下回るまでの状態を臭気Highといい、それ以外の状態を臭気Lowというものとする。

使用者在、臭気High・・・白色LED110：点灯、UVLED120：消灯  
使用者在、臭気Low・・・白色LED110：点灯、UVLED120：消灯  
使用者不在、臭気High・・・白色LED110：消灯、UVLED120：点灯  
使用者不在、臭気Low・・・白色LED110：消灯、UVLED120：消灯

#### 【0049】

また、使用者不在かつ臭気Lowの状態において、UV強度決定部172がUVLED点灯装置140にUVLED120を低出力で点灯させるようにしてもよい。この低出力点灯は、汚染レベルが低下しないまでも増加しないようなUV強度での点灯であればよい。これにより、その後の時間において、使用者在の状態が長時間にわたって継続し、臭気レベルLaがオン閾値を超えたにもかかわらずUVLED120の消灯状態を継続させなければならない状態が発生する可能性が低減される。

#### 【0050】

図5A及び図5Bは、図4Aに示すUVLED照射システム100において少なくとも人感センサ150及び臭気センサ160が採用される場合のUVLED点灯装置140の構成を説明する図である。なお、図5A及び図5B（並びに後述の図5C及び図5D）では、図の明瞭化のためにUVLED120として3個のLED素子のみを示すが、実際の接続数はこれに限られない。UVLED点灯装置140は、整流回路及びDC/DCコンバータで構成され得る。

#### 【0051】

図5Aに、DC/DCコンバータの一例として、フライバックコンバータを示す。例えば、UVLED点灯装置140は、整流回路141、入力コンデンサ142、トランス143、スイッチング素子（FET）144、ダイオード145、出力コンデンサ146及びドライバ147を備える。FET144は、ドライバ147によってPWM駆動される。制御部170（点消灯制御部171）は、使用者在又は臭気Lowの状態においてドライバ147の動作を停止させてFET144をオフに維持する。一方、制御部170は、使

10

20

30

40

50

用者不在かつ臭気Highの状態に応じてドライバ147にFET144を駆動させる。また、UV強度決定部172が設けられる場合には、制御部170は、臭気レベルLaの増加/減少に応じて、FET144のPWM駆動におけるオン時間(又はオンデューティ)を増加/減少させ、UVLED120によるUV照射強度を増加/減少させる。なお、白色LED点灯装置130も、上記と同様の構成のDC/DCコンバータを有していればよい。

#### 【0052】

また、図5Bに示すように、スイッチ素子(FET)149がDC/DCコンバータ148の出力経路に挿入接続されてもよい。なお、DC/DCコンバータ148には、フライバックコンバータ、力率改善回路+降圧チョッパ回路(バック型コンバータ)など、任意の形態のコンバータが採用され得る。制御部170(点消灯制御部171)は、使用者在又は臭気Lowの状態においてFET149をオフに維持し、使用者不在かつ臭気Highの状態においてFET149をオンする。また、UV強度決定部172が設けられる場合には、制御部170は、臭気レベルLaの増加に応じて、FET149のPWM駆動におけるオンデューティを増加/減少させて、UVLED120からのUV照射強度を増加/減少させる。FET149のPWM駆動におけるスイッチング周波数は、0.1Hz~100kHz程度であればよい。UVLED120の点灯は使用者の不在時を前提とするため、そしてUV照射自体が可視光ではないため、点灯に起因するちらつきなどが現れてもよい。したがって、スイッチング周波数の下限は、制御部170及びFET149の性能などに応じて決定される。また、スイッチング周波数の上限は、制御部170及びFET149の性能、スイッチングノイズの要件などに応じて決定される。

#### 【0053】

図4Bに示すUVLED照射システム100は、白色LED110、UVLED120、人感センサ150、臭気センサ160、制御部170及び白色/UVLED共用点灯装置180(以下、「共用点灯装置180」という)を備える。共用点灯装置180は、交流電源からの交流電圧を直流電流に変換して、この直流電流を白色LED110又はUVLED120に供給する。共用点灯装置180の動作状態は、制御部170によって決定される。

#### 【0054】

図5Cは、図4Bに示すUVLED照射システム100において少なくとも人感センサ150及び臭気センサ160が採用される場合の共用点灯装置180の構成を説明する図である。共用点灯装置180は、整流回路181、DC/DCコンバータ182並びにスイッチ素子(FET)183及び184を備える。整流回路181及びDC/DCコンバータ182は、図5Bの整流回路141及びDC/DCコンバータ148と実質的に同様である。FET183はDC/DCコンバータ182と白色LED110の間の出力経路に挿入接続され、FET184はDC/DCコンバータ182とUVLED120の間の出力経路に挿入接続される。

#### 【0055】

制御部170(点消灯制御部171)は、使用者在の状態においてFET183をオンに維持するとともにFET184をオフに維持し、使用者不在かつ臭気Highの状態においてFET183をオフに維持するとともにFET184をオンに維持する。制御部170(点消灯制御部171)は、使用者不在かつ臭気Lowの状態においては、FET183及びFET184をオフに維持する。ただし、この場合は、制御部170から共用点灯装置180への制御信号(図5Cの破線参照)によって、FET183又は184の動作とは別に共用点灯装置180の出力動作を停止させてもよい。また、UV強度決定部172が設けられる場合には、制御部170は、図5BのFET149の駆動と同様に、FET184のPWM駆動におけるオンデューティを増加/減少させてUVLED120からのUV照射強度を増加/減少させることができる。

#### 【0056】

図4Cに示すUVLED照射システム100は、白色LED110、UVLED120、

人感センサ 150、臭気センサ 160、制御部 170、共用点灯装置 180 及び切替スイッチ 185 を備える。切替スイッチ 185 は、リレースイッチなどである。共用点灯装置 180 及び切替スイッチ 185 の動作状態は、制御部 170 によって決定される。

【0057】

図 5D は、図 4C に示す U V L E D 照射システム 100 において少なくとも人感センサ 150 及び臭気センサ 160 が採用される場合の共用点灯装置 180 及び切替スイッチ 185 の構成を説明する図である。共用点灯装置 180 は、整流回路 181 及び D C / D C コンバータ 182 を備える。切替スイッチ 185 は、D C / D C コンバータ 182 と白色 L E D 110 及び U V L E D 120 との間の出力経路に挿入接続される。

【0058】

制御部 170 (点消灯制御部 171) は、使用者在の状態において切替スイッチ 185 を白色 L E D 110 側の接点 C1 に位置させ、使用者不在かつ臭気 H i g h の状態において切替スイッチ 185 を U V L E D 120 側の接点 C2 に維持する。制御部 170 (点消灯制御部 171) は、使用者不在かつ臭気 L o w の状態においては、制御部 170 から共用点灯装置 180 への制御信号によって、切替スイッチ 185 の動作とは別に共用点灯装置 180 の出力動作を停止させてもよい。あるいは、切替スイッチ 185 が非接続接点 (すなわち、白色 L E D 110 にも U V L E D 120 にも接続されない接点) を有する場合には、使用者不在かつ臭気 L o w の状態において、制御部 170 (点消灯制御部 171) は切替スイッチ 185 を当該非接続接点に位置させる。また、U V 強度決定部 172 が設けられる場合には、制御部 170 は、図 5A のドライバ 147 の制御と同様に D C / D C コンバータ 182 を制御して U V L E D 120 からの U V 照射強度を増加 / 減少させることができる。

【0059】

上記の共用点灯装置 180 (D C / D C コンバータ 182) の一実施例を以下に示す。本例では、白色 L E D 110 は、2 個の白色 L E D 素子の直列回路が 2 列並列接続された回路 (すなわち、4 個の白色 L E D 素子の直並列接続回路) で構成される。U V L E D 120 は、6 個の白色 L E D 素子の直列回路が 2 列並列接続された回路 (すなわち、12 個の白色 L E D 素子の直並列接続回路) で構成される。白色 L E D 素子及び U V L E D 素子の各々の定格電流はともに 700 m A であり、白色 L E D 素子の 1 素子当たりの順方向電圧  $V_f$  は 11.9 V であり、U V L E D 素子の 1 素子当たりの順方向電圧  $V_f$  は 3.7 V である。すなわち、出力電流: 1400 m A (700 m A  $\times$  2) 及び出力電圧: 22 ~ 24 V (11.9 V  $\times$  2 = 23.8 V、3.7 V  $\times$  6 = 22.2 V) の共用点灯装置 180 が、白色 L E D 110 及び U V L E D 120 に共通の点灯装置となる。

【0060】

図 4B 及び図 4C 並びに図 5C 及び図 5D に示したように、白色 L E D 110 及び U V L E D 120 に対して点灯装置を共用化することによって、システムの小規模化及び低コスト化が可能となる。なお、制御部 170 が、D C / D C コンバータ 182 が白色 L E D 110 又は U V L E D 120 のいずれに接続されるのかに応じて共用点灯装置 180 の出力を調整する調整機能を有していてもよい。この場合、白色 L E D 110 と U V L E D 120 の定格値 (定格電流又は順方向電圧  $V_f$ ) が異なっても、共用点灯装置 180 が白色 L E D 110 及び U V L E D 120 に共通の点灯装置となり得る。

【0061】

本実施形態の U V L E D 照射システム 100 は、上述したように、各 1 つの白色 L E D 110、U V L E D 120、白色 L E D 点灯装置 130 及び U V L E D 点灯装置 140 又は共用点灯装置 180 (及び切替スイッチ 185)、人感センサ 150、臭気センサ 160 並びに制御部 170 を 1 ユニットとして成立する。一方、U V L E D 照射システム 100 が複数の照明器具 1 を含む場合に、人感センサ 150 及び臭気センサ 160 の設置数は、照明器具 1 の設置数よりも少なくてもよい (すなわち、人感センサ 150 及び臭気センサ 160 が複数の照明器具 1 に共有されてもよい)。

【0062】

10

20

30

40

50

例えば、図 6 に示すように、U V L E D 照射システム 1 0 0 は、照明空間に対して、1 つの人感センサ 1 5 0、1 つの臭気センサ 1 6 0 及び 1 つの制御部 1 7 0 並びに n 個のユニット U - 1 ~ U - n を備えるようにしてもよい。この場合、ユニット U - 1 ~ U - n の各々が、白色 L E D 1 1 0、白色 L E D 点灯装置 1 3 0、U V L E D 1 2 0 及び U V L E D 点灯装置 1 4 0 を備える。また、白色 L E D 点灯装置 1 3 0 及び U V L E D 点灯装置 1 4 0 の代わりに共用点灯装置 1 8 0 ( 及び切替スイッチ 1 8 5 ) が採用されてもよい。なお、ユニット U - 1 ~ U - n を総称して又はいずれか 1 つを代表してユニット U という。

#### 【 0 0 6 3 】

この構成では、人感センサ 1 5 0 から在信号が出力される場合、制御部 1 7 0 の点消灯制御部 1 7 1 ( 不図示 ) が、各ユニット U の白色 L E D 点灯装置 1 3 0 に白色 L E D 1 1 0 を点灯させ、U V L E D 点灯装置 1 4 0 に U V L E D 1 2 0 を消灯させる。一方、人感センサ 1 5 0 から不在信号が出力される場合、制御部 1 7 0 の点消灯制御部 1 7 1 が、各ユニット U の各々の白色 L E D 点灯装置 1 3 0 に白色 L E D 1 1 0 を消灯させる。さらに、人感センサ 1 5 0 から不在信号が出力される場合でかつ臭気センサ 1 6 0 からの汚染レベル信号が臭気 H i g h を示す場合には、制御部 1 7 0 の点消灯制御部 1 7 1 が、各ユニット U の各々の U V L E D 点灯装置 1 4 0 に U V L E D 1 2 0 を点灯させる。また、U V 強度決定部 1 7 2 ( 不図示 ) が設けられる場合には制御部 1 7 0 は、臭気センサ 1 6 0 からの汚染レベル信号の臭気レベルに応じて、各ユニット U の U V L E D 点灯装置 1 4 0 の出力を制御するようにしてもよい。

#### 【 0 0 6 4 】

なお、U V L E D 照射システム 1 0 0 の構成には、種々のバリエーションが可能である。例えば、人感センサ 1 5 0 の設置数と臭気センサ 1 6 0 の設置数とは異なってもよい。複数の人感センサ 1 5 0 が同じ室内に設置される場合には、複数の不在信号の論理和 ( O R ) が採用されるものとする。また、複数の臭気センサ 1 6 0 が同じ室内に設置される場合には、複数の汚染レベル信号が示す臭気レベルの平均値、中央値又は最大値が採用されるものとする。また、1 つの U V L E D 1 2 0 の照射エリアが、1 つの対象物に対応するようにしてもよいし、複数の対象物を含むようにしてもよい。

#### 【 0 0 6 5 】

##### < 実施形態の照明器具 1 の総括 >

以上のように、本実施形態の照明器具 1 は、可視光を照射する照明用 L E D 2 3 及び U V を照射する U V L E D 2 4 が実装面 2 2 に実装された L E D 基板 2 と、実装面 2 2 に対向する第 1 の主面 ( 上面 3 1 a ) 及び上面 3 1 a に平行な第 2 の主面 ( 下面 3 2 b ) を有し、照明用 L E D 2 3 に対応する位置において上面 3 1 a から下面 3 2 b にかけて相対的に広角に開口する反射面 3 5 で画定される開口孔 3 3 及び U V L E D 2 4 のそれぞれに対応する位置において上面 3 1 a から下面 3 2 b にかけて相対的に狭角に開口する反射面 3 6 で画定される開口孔 3 4 を有する反射鏡 3 と、L E D 基板 2 及び反射鏡 3 を相互に固定する器具筐体 5 とを備える。

#### 【 0 0 6 6 】

上記構成の照明器具 1 によると、反射鏡 3 が、照明用 L E D 2 3 に対応する位置において相対的に広角で開口する反射面 3 5 で画定される開口孔 3 3 及び U V L E D 2 4 に対応する位置において相対的に狭角で開口する反射面 3 6 で画定される開口孔 3 4 を有する。このように、レンズを用いることなく照明光の広角照射と U V の狭角照射とが両立される。したがって、照明光の広角照射及び U V の狭角照射の双方を可能とする低コストな照明器具 1 が実現される。

#### 【 0 0 6 7 】

ここで、複数の U V L E D 2 4 が照明用 L E D 2 3 を中心とする円周上に配置され、複数の開口孔 3 4 が開口孔 3 3 を中心とする円周上において複数の U V L E D 2 4 に対応して配置されることが好ましい。これにより、比較的高出力の発光が可能な照明用 L E D 2 3 及び比較的低出力の U V L E D 2 4 について、スペース効率の高い合理的配置が実現され、さらに照明器具 1 の汎用性が確保される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 8 】

また、照明器具 1 は、反射鏡 3 の下面 3 2 b 側に配置され、開口孔 3 3 を覆う粗面化された拡散領域 4 3 及び複数の開口孔 3 4 を覆う透明領域 4 4 を有する前面ガラス 4 をさらに備える。これにより、照明用 L E D 2 3 からの可視光照射の更なる広角化が可能となるとともに、照明器具 1 の耐 U V 性及び低コスト性が保持される。なお、拡散領域 4 3 の粗面化の処理は、前面ガラス 4 の上面 4 1 又は下面 4 2 の少なくとも一方のすり加工又はフロスト加工であることが好ましい。これにより、前面ガラスの低コスト性が保持される。

## 【 0 0 6 9 】

また、反射鏡 3 は、上面 3 1 a 側の上部反射鏡 3 a 及び下面 3 2 b 側の下部反射鏡 3 b の積層体からなり、開口孔 3 3 の反射面 3 5 及び開口孔 3 4 の反射面 3 6 のそれぞれが上部反射鏡 3 a と下部反射鏡 3 b との間で連続的に形成されるように上部反射鏡 3 a と下部反射鏡 3 b とが当接されるように構成される。これにより、反射鏡 3 に蒸着処理が施される場合に、反射鏡 3 が一体形成される場合と比べて開口孔 3 3 及び 3 4 のアスペクト比が減少し、均一な蒸着膜の形成が可能となる。

10

## 【 0 0 7 0 】

さらに、上部反射鏡 3 a と下部反射鏡 3 b の当接面 3 2 a 及び 3 1 b において、上部反射鏡 3 a 又は下部反射鏡 3 b の一方が開口孔 3 3 及び開口孔 3 4 の全体を囲む凸部 3 7 を有し、上部反射鏡 3 a 又は下部反射鏡 3 b の他方は凸部 3 7 と嵌合する凹部 3 8 を有する。これにより、開口孔 3 3 及び 3 4 から上記当接面に生じ得るわずかな隙間を介して反射鏡 3 の外部に漏れ得る U V が凸部 3 7 によって遮蔽されるので、器具筐体 5 における U V 照射に起因する劣化が抑制される。また、凸部 3 7 及び凹部 3 8 の嵌合によって、上部反射鏡 3 a と下部反射鏡 3 b との位置決めが促進される。

20

## 【 0 0 7 1 】

また、反射鏡 3 は、金属材料が蒸着された樹脂材料で構成され得る。これにより照明器具 1 の軽量化が可能となる。あるいは、反射鏡 3 は、プレス加工された金属材料で構成されてもよい。これにより、反射鏡 3 の量産性が高まり、加工コストの低減が可能となる。

## 【 0 0 7 2 】

照明器具 1 は、L E D 基板 2 の基板背面 2 1 に接触配置されたヒートシンク 6 をさらに備えることが望ましい。このように、照明器具 1 の温度上昇が抑制されることにより、照明用 L E D 2 3 及び U V L E D 2 4 の動作温度が適正化されるだけでなく、L E D 基板 2、反射鏡 3、前面ガラス 4 及び器具筐体 5 の熱膨張係数の相違に起因する配光のずれが抑制される。

30

## 【 0 0 7 3 】

## &lt; 変形例 &gt;

以上に本発明の好適な実施形態を示したが、本発明は、例えば以下に示すように種々の態様に変形可能である。

## 【 0 0 7 4 】

## ( 1 ) 白色 L E D 2 3 及び U V L E D 2 4 の配置などに関する変形

上記実施形態では、照明器具 1 の汎用性を考慮して、1 か所の白色 L E D 2 3 及びそれを中心とする円周上に均等配置された 10 個 ( 10 か所 ) の U V L E D 2 4 を例示したが、白色 L E D 2 3 及び U V L E D 2 4 の数及び配置はこれに限られない。例えば、白色 L E D 2 3 の実装数 ( 又は実装箇所数 ) は照明器具 1 に求められる照度に応じて増加されてもよいし、U V L E D 2 4 の実装数 ( 又は実装箇所数 ) は照明器具 1 に求められる U V 照射強度に応じて増減されてもよい。

40

## 【 0 0 7 5 】

また、上記実施形態では白色 L E D 2 3 の周囲に複数の U V L E D 2 4 が配置される構成を示したが、これらの配置はこれに限られない。例えば、複数の白色 L E D 2 3 が配置される場合には、複数の白色 L E D 2 3 が複数の U V L E D 2 4 の分布の中に分散配置されてもよい。また、複数の白色 L E D 2 3 が複数の U V L E D 2 4 の一部又は全部よりも外周側に配置されてもよいし、上記実施形態と同様に複数の U V L E D 2 4 の全てが複数の

50

白色ＬＥＤ２３よりも外周側に配置されてもよい。

【００７６】

また、照明器具１の仕様に応じて、ＵＶＬＥＤ２４は、器具中心軸Ｘ０に対して対称配置されなくてもよい。例えば、平面視において白色ＬＥＤ２３とＵＶＬＥＤ２４とが偏在配置されてもよいし、さらに直線で切った２領域に分けて配置されてもよい。上記いずれの場合（いずれの数又は配置）においても、反射鏡３において、白色ＬＥＤ２３の配置に対応して開口孔３３が設けられ、ＵＶＬＥＤ２４の配置に対応して開口孔３４が設けられる。また、上記いずれの場合においても、前面ガラス４において、開口孔３３の配置に対応して拡散領域４３が設けられ、開口孔３４の配置に対応して透明領域４４が設けられる。

【００７７】

（２）臭気センサ１６０に関する変形

上記実施形態では、臭気センサ１６０がアンモニアを検出するセンサである構成を示したが、臭気センサ１６０はメタンチオール、硫化水素、アミン類などの他の臭気成分を検出するセンサであってもよい。また、臭気センサ１６０は、上記臭気成分の２つ以上を検出可能なセンサであってもよい。

【符号の説明】

【００７８】

- １ 照明器具
- ２ ＬＥＤ基板
- ２１ 基板背面
- ２２ 実装面
- ２３ 照明用ＬＥＤ（白色ＬＥＤ）
- ２４ ＵＶＬＥＤ
- ３ 反射鏡
- ３ａ 上部反射鏡
- ３ｂ 下部反射鏡
- ３１ａ、３１ｂ 上面
- ３２ａ、３２ｂ 下面
- ３３、３３ａ、３３ｂ、３４、３４ａ、３４ｂ 開口孔
- ３５、３５ａ、３５ｂ、３６、３６ａ、３６ｂ 反射面
- ３７ 凸部
- ３８ 凹部
- ４ 前面ガラス
- ４１ 上面
- ４２ 下面
- ４３ 拡散領域
- ４４ 透明領域
- ５ 器具筐体
- ６ ヒートシンク

10

20

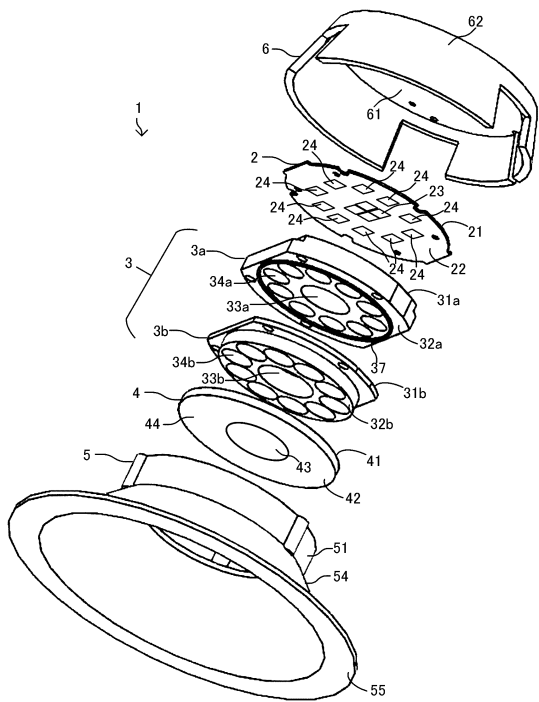
30

40

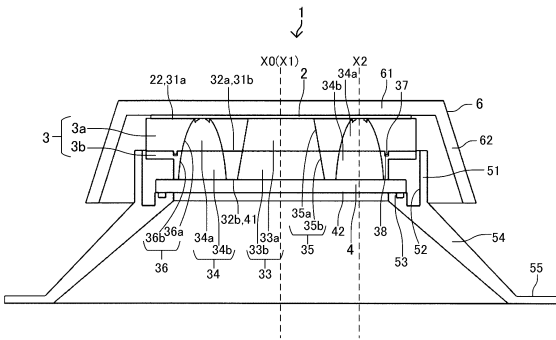
50

【図面】

【図 1】



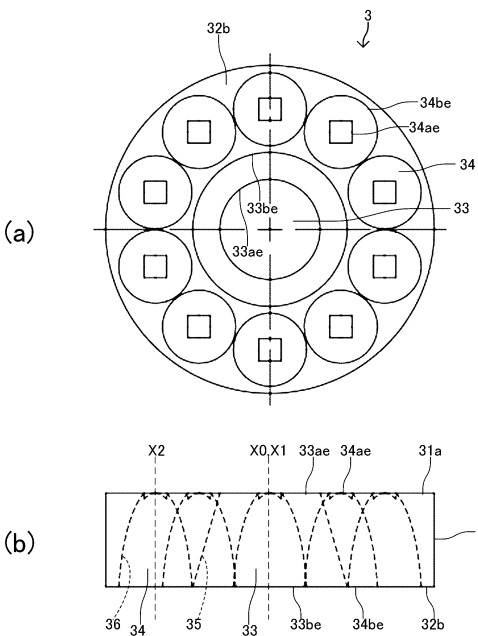
【図 2】



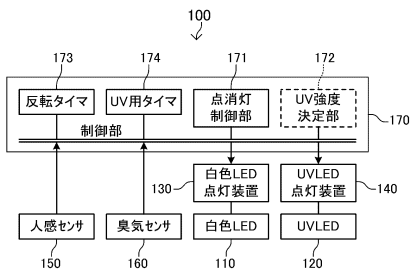
10

20

【図 3】



【図 4 A】



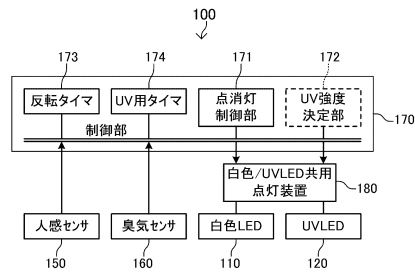
30

40

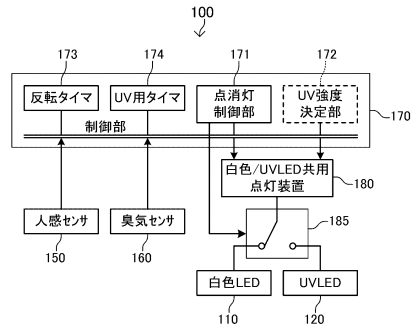
50



【図 4 B】



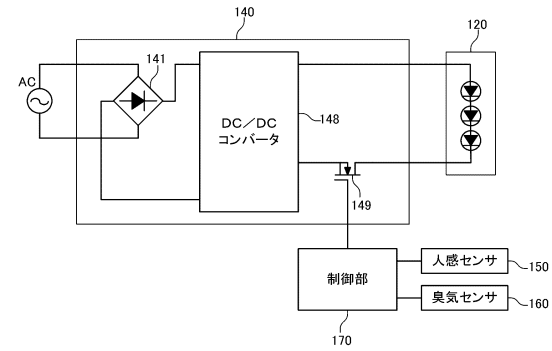
【図 4 C】



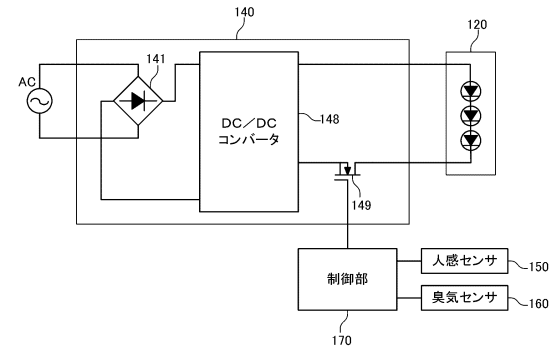
10

20

【図 5 A】



【図 5 B】

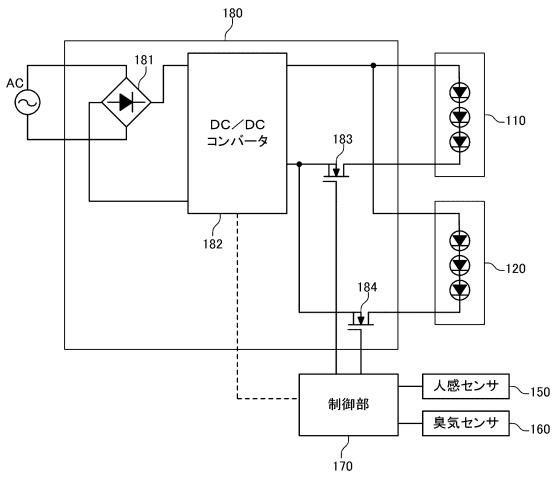


30

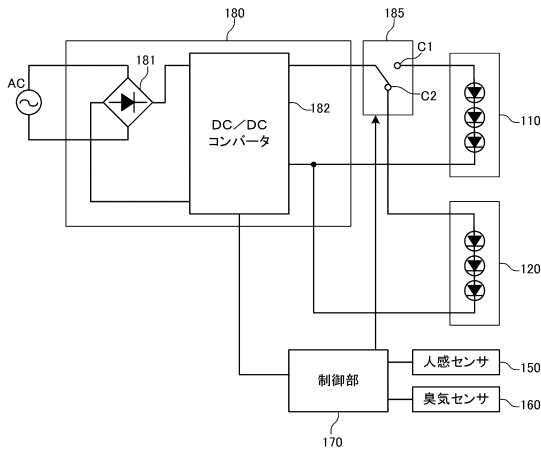
40

50

【図 5 C】

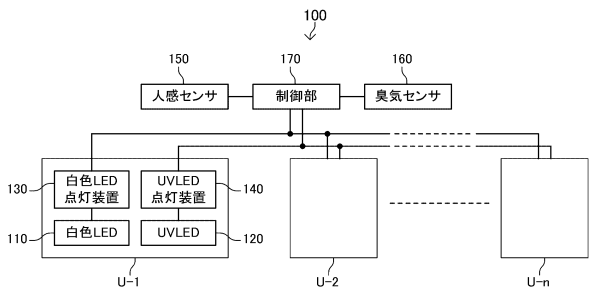


【図 5 D】



10

【図 6】



20

30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

F I

**F 2 1 V 5/00 (2018.01)**

F 2 1 V

5/00

3 2 0

F 2 1 Y 115/10 (2016.01)

F 2 1 Y

115:10

## (56)参考文献

特開 2 0 1 7 - 1 4 7 2 9 0 ( J P , A )

特開 2 0 1 8 - 1 4 2 6 4 ( J P , A )

特開 2 0 1 2 - 8 9 3 9 5 ( J P , A )

特開 2 0 0 9 - 4 0 2 2 7 ( J P , A )

特開 2 0 1 0 - 3 6 7 7 ( J P , A )

特開 2 0 1 4 - 2 0 3 6 8 6 ( J P , A )

米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 1 7 2 2 1 9 ( U S , A 1 )

## (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

F 2 1 V 7 / 0 9

F 2 1 V 2 9 / 5 0 3

F 2 1 V 2 9 / 7 0

F 2 1 V 7 / 0 0

F 2 1 V 7 / 2 2

F 2 1 V 5 / 0 0

F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0