

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6887122号
(P6887122)

(45) 発行日 令和3年6月16日 (2021.6.16)

(24) 登録日 令和3年5月20日 (2021.5.20)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 1 S 8/04 (2006.01)

F 2 1 S 8/04 4 4 0

F 2 1 S 2/00 (2016.01)

F 2 1 S 2/00 3 6 5

F 2 1 V 9/30 (2018.01)

F 2 1 S 8/04 1 3 0

F 2 1 Y 105/16 (2016.01)

F 2 1 V 9/30

F 2 1 Y 113/17 (2016.01)

F 2 1 Y 105:16

請求項の数 10 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-65504 (P2017-65504)
 (22) 出願日 平成29年3月29日 (2017.3.29)
 (65) 公開番号 特開2018-170123 (P2018-170123A)
 (43) 公開日 平成30年11月1日 (2018.11.1)
 審査請求日 令和1年12月19日 (2019.12.19)

(73) 特許権者 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 山内 健太郎
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 竹下 博則
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空を模した色の第一照明光を出射する出射部を有する内照式の第一照明器具と、
 日差しを模した色の第二照明光を対象物に投影する投影部を有する投影式の第二照明器具と、を備え、

前記第一照明器具と前記第二照明器具とは同一空間内に配置されており、

前記第一照明器具は、前記第二照明光が前記対象物に投影した投影面よりも高い位置に配置されており、

前記第二照明器具は、前記第一照明器具を窓と仮定した場合に、当該窓を通過した太陽光が前記対象物に形成する日向を前記投影面で擬似的に再現するため、前記第二照明光を形成するマスクを有する

照明システム。

【請求項 2】

前記第二照明光は、前記第一照明光よりも色温度が低い

請求項 1 に記載の照明システム。

【請求項 3】

前記第二照明光の外側から前記出射部と前記投影部とを観察した場合、前記出射部は前記投影部よりも輝度が高い

請求項 1 または 2 に記載の照明システム。

【請求項 4】

10

20

前記第二照明光の内側から前記出射部と前記投影部とを観察した場合、前記出射部は前記投影部よりも輝度が低い

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の照明システム。

【請求項 5】

前記出射部と前記投影部とは、前記出射部を平面視した場合に、当該平面に直交する面であって、前記投影面の中心の法線を含む基準面を境界として、同じ側に配置されている

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の照明システム。

【請求項 6】

前記第一照明器具と前記第二照明器具とは、前記空間をなす複数の面のうち、異なる面に配置されている

10

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の照明システム。

【請求項 7】

前記第一照明器具と前記第二照明器具とは、前記空間をなす複数の面のうち、同一面に配置されている

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の照明システム。

【請求項 8】

前記第一照明器具は、第一光源として L E D を備え、当該第一光源から出射された光は、波長変換層を経由することなく前記出射部から出射され、

前記第二照明器具は、第二光源として L E D またはレーザーダイオードを備え、当該第二光源から出射された光は、波長変換層を経由して前記投影部から出射される

20

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の照明システム。

【請求項 9】

前記出射部は、前記空間をなす複数の面のうち、一つの面に形成された開口内であって、当該一つの面よりも奥側に配置されている

請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の照明システム。

【請求項 10】

前記第一照明器具は、さらに、前記出射部を保持する枠部を備え、

前記出射部は、前記枠部における前記空間側の表面よりも、奥側に配置されている

請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の照明システム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、太陽光による照明を再現できる照明システムが知られている（例えば特許文献 1 参照）。この特許文献 1 に記載の照明システムにおいては、照明システムの一部である光拡散部材の向こう側に無限の空間が存在するようにユーザに知覚させることで、光拡散部材で拡散された光があたかも太陽光であるかの印象をユーザに与えている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特表 2016-514340 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 の照明システムでは、光拡散部材の向こう側の空間が無限空間と知覚させるべく、発光モジュールと光拡散部材との距離を大きくする必要があるが、この距離を大きくすればするほどシステム全体の奥行方向の大型化を招いてしまう。

【0005】

50

そこで、本発明は、発光モジュールと光拡散部材との間隔を大きくしなくとも、出射した光が太陽光であるものと印象付けることのできる照明システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る照明システムは、空を模した色の第一照明光を出射する出射部を有する内照式の第一照明器具と、日差しを模した色の第二照明光を対象物に投影する投影部を有する投影式の第二照明器具と、を備え、第一照明器具と第二照明器具とは同一空間内に配置されており、第一照明器具は、第二照明光が対象物に投影した投影面よりも高い位置に配置されている。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、発光モジュールと光拡散部材との間隔を大きくしなくとも、出射した光が太陽光であるものと印象付けることのできる照明システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、実施の形態に係る照明システムの概略構成を示す模式図である。

【図2】図2は、実施の形態に係る第一照明器具を示す斜視図である。

【図3】図3は、実施の形態に係る第一照明器具の一部を分解して示す分解斜視図である。

20

【図4】図4は、実施の形態に係る第二照明器具の概略構成を示す斜視図である。

【図5】図5は、実施の形態に係る第二照明器具の器具本体の内部構造を模式的に示す部分断面図である。

【図6】図6は、実施の形態に係る光拡散部材、レンズ及び投影面の水平方向の位置関係を示す天井伏図である。

【図7】図7は、変形例1に係る照明システムの概略構成を示す模式図である。

【図8】図8は、変形例2に係る照明システムの概略構成を示す模式図である。

【図9】図9は、変形例3に係る照明システムの概略構成を示す模式図である。

【図10】図10は、変形例4に係る照明システムの概略構成を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0009】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。したがって、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及び接続形態などは、一例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の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又は簡略化する。

40

【0011】

[照明システム]

以下、本発明の実施の形態に係る照明システム1について説明する。

【0012】

図1は、実施の形態に係る照明システム1の概略構成を示す模式図である。図1に示すように、照明システム1は、内照式の第一照明器具100と、投影式の第二照明器具200とを備えており、これらが、例えば建物の部屋をなす同一空間Hに設置されている。ここで空間Hとは、ある程度閉塞された空間であればよく、部屋以外にも、廊下、階段、浴室、キッチン、トイレ、玄関、ホールなどが挙げられる。照明システム1は、太陽光を擬

50

似的に再現することができる照明システムであるので、例えば窓のない空間Hに対して設置されることが好適である。

【0013】

そして、空間Hは、天面h1、床面h2及び複数の壁面h3により形成されている。本実施の形態では、天面h1に対して、第一照明器具100と第二照明器具200とが配置されている場合を例示する。

【0014】

[第一照明器具]

次に、第一照明器具100について説明する。図2は、実施の形態に係る第一照明器具100を示す斜視図である。図3は、実施の形態に係る第一照明器具100の一部を分解して示す分解斜視図である。

10

【0015】

図2及び図3に示すように、第一照明器具100は、筐体10と、発光モジュール20と、光反射部材30と、光拡散部材40と、制御部50と、電源部60とを備える。

【0016】

筐体10は、発光モジュール20と、光反射部材30と、光拡散部材40と、制御部50と、電源部60とを収容する箱状の収容体である。

【0017】

筐体10は、収容部11と、枠部12とを有する。

【0018】

20

収容部11は、発光モジュール20と、光反射部材30と、光拡散部材40と、制御部50と、電源部60とを収容する箱体である。なお、制御部50及び電源部60は収容部11に収容されていなくてもよく、例えば筐体10の外側に配置されていてもよい。収容部11は、床面h2側の底面に開口を有しており、当該開口が覆われるように光拡散部材40が収容されている。

【0019】

枠部12は、平面視で略矩形状をなした枠状の部材であり、収容部11の底面の端縁に配置される。枠部12は、光拡散部材40を額縁状に覆って保持している。これにより、枠部12の開口からは光拡散部材40が露出している。また、枠部12は、当該枠部12における収容部11とは反対側の表面121が、天面h1と面一となるように天井に埋め込まれる。これにより、光拡散部材40は、枠部12の表面121よりも奥側に配置されている。

30

【0020】

発光モジュール20は、空を模した色の第一照明光を出射するための光源である。図3に示すように、発光モジュール20は、光反射部材30の光拡散部材40とは逆側の端部に固定される。発光モジュール20は、基板21と、基板21に実装された複数の第一光源22とで構成されている。

【0021】

基板21は、複数の第一光源22を実装するためのプリント配線基板であり、略矩形状に形成されている。

40

【0022】

第一光源22は、例えば、LED (Light Emitting Diode) などの発光素子である。本実施の形態では、第一光源22は、赤色光、緑色光及び青色光を発光するRGBタイプのLEDである。第一光源22は、基板21の床面側の面に複数配置されている。例えば、複数の第一光源22は、基板21における床面側の面に、マトリクス状に配置されている。なお、LEDは、SMD (Surface Mount Device) 型のLEDであってもよいし、COB (Chip On Board) 型のLEDであってもよい。

【0023】

本実施の形態では、第一光源22はRGBタイプのLEDであることから、青色光、緑

50

色光及び赤色光の明るさを調整することで様々な色の光を出射することができる。

【0024】

光反射部材30は、複数の第一光源22を囲むように配置され、第一光源22から出射された光に対して反射性を有する光学部材である。つまり、光反射部材30は、第一光源22から出射され光反射部材30に入射した光を反射する。本実施の形態では、光反射部材30は、複数の第一光源22を囲む枠状の部材であり、その内面で光を反射する。

【0025】

光反射部材30は、例えばアルミニウム（Al）などの金属材料で形成された、鏡面を有する反射板に対して、拡散処理を施すことで形成されている。例えば、拡散処理とは、アルマイト処理などのつや消し処理である。なお、拡散処理は、少なくとも光反射部材30の内面に施されていればよい。

10

【0026】

光拡散部材40は、発光モジュール20から出射された光に対して、透光性、及び、光を拡散させる光拡散性を有している。例えば、光拡散部材40は、透明なアクリル若しくはPET（Polyethylene Terephthalate）などの樹脂材料、又はガラスから構成された透明板に拡散加工が施されることで作製される。光拡散部材40は、平面視において矩形状の板材である。光拡散部材40は、光反射部材30の発光モジュール20とは逆側の端部に固定されている。言い換えると、光拡散部材40は、発光モジュール20と対向しており、発光モジュール20を覆うように配置されている。これにより、発光モジュール20から出射された光、及び光反射部材30で反射した光は、光拡散部材40によって拡散されて、外方へと出射される。この際、発光モジュール20の各第一光源22で発せられた光は、光拡散部材40によって拡散されて、粒状感なく混ざり合うことになる。これにより、例えば、青空、曇り空、夕焼けなどの空を模した色の第一照明光を違和感なく光拡散部材40から出射することができる。つまり、光拡散部材40は、空を模した色の第一照明光を出射する出射部である。出射部である光拡散部材40は、全面にわたって擬似的な空を模した色が表現されている。ユーザは、光拡散部材40を観察することで、あたかもそこから空を眺めているような印象を受ける。

20

【0027】

なお、光拡散部材40と発光モジュール20との間には、その他の部材は介在していないために、発光モジュール20の各第一光源22から出射された光は、波長変換層を経由することなく、光拡散部材40から出射されることになる。

30

【0028】

制御部50は、発光モジュール20の点灯、消灯、調光、及び調色（発光色又は色温度の調整）などの動作を制御する制御装置である。例えば、制御部50は、記憶部（図示しない）に記憶された表示像に関する情報を取得し、当該情報に応じて発光モジュール20で表示像を再現する。例えば、制御部50は、青空を表示する場合には、記憶部から青空に関する情報を取得し、取得した情報を基に発光モジュール20を制御する。なお、制御部50と発光モジュール20（複数の第一光源22）とは、信号線により電氣的に接続されている。

【0029】

40

本実施の形態では、第一光源22はRGBタイプのLEDである。そのため、制御部50は、青色LED、緑色LED及び赤色LEDそれぞれの明るさに関する情報を含む制御信号を、信号線を介して第一光源22に出力する。制御信号を受信した第一光源22は、当該制御信号に基づいて青色、緑色及び赤色を発光する。

【0030】

制御部50は、マイクロコンピュータ、プロセッサなど、又は専用回路によって実現される。本実施の形態では、制御部50は発光モジュール20における光拡散部材40とは反対側の面に配置されている。

【0031】

電源部60は、例えば商用電源などの電力系統から供給される交流電力を直流電力に変

50

換する電力変換回路である。電源部60は、発光モジュール20の複数の第一光源22を発光させるための電力を生成する電源回路によって構成されている。電源部60は、例えば、商用電源から供給される交流電力を、整流、平滑及び降圧等して所定レベルの直流電力に変換し、当該直流電力を発光モジュール20に供給する。電源部60は、電力系統と電力線等によって電氣的に接続される。

【0032】

[第二照明器具]

次に第二照明器具200について説明する。

【0033】

第二照明器具200は、日差しを模した色の第二照明光を対象物に投影する照明器具である。具体的には、図1に示すように、第二照明器具200は、空間Hをなす複数の面のうち、床面h2及び壁面h3を対象物として、当該対象物に日差しを模した色の第二照明光L2を投影することで、投影面Fを形成する。投影面Fは、第一照明器具100の光拡散部材40を窓と仮定した場合に、この窓を透過した太陽光が壁面h3に形成する日向を擬似的に表現している。

10

【0034】

つまり、第一照明器具100では擬似的な空を再現し、第二照明器具200では第一照明器具100で再現された空から入射した日差し及び日向を擬似的に再現する。

【0035】

第二照明器具200について具体的に説明する。

20

【0036】

図4は、実施の形態に係る第二照明器具200の概略構成を示す斜視図である。図5は、実施の形態に係る第二照明器具200の器具本体210の内部構造を模式的に示す部分断面図である。

【0037】

図4に示すように、第二照明器具200は、スポットライトであり、筒状の器具本体210と、器具本体210を保持する一対のアーム220とを備えている。第二照明器具200は、図1に示すように、天面h1に形成された設置口h4から器具本体210が露出するように、天井に設置されている。

【0038】

図5に示すように、器具本体210は、基板211と、第二光源212と、波長変換層213と、レンズ214と、マスク215と、支持部材216とを備えている。

30

【0039】

基板211は、第二光源212が実装される基板であり、第二光源212に電力を供給するための金属配線を有している。

【0040】

第二光源212は、例えば、LEDなどの発光素子である。本実施の形態では、第二光源212は、例えば青色光を発光する青色LEDである。なお、青色LEDは、SMD (Surface Mount Device) 型のLEDであってもよいし、COB (Chip On Board) 型のLEDであってもよい。なお、第二光源としては、LED以外にもレーザーダイオードを用いることが可能である。

40

【0041】

波長変換層213は、第二光源212を封止する封止層である。波長変換層213は、具体的には、波長変換材として黄色蛍光体粒子を含んだ透光性樹脂材料で構成される。透光性樹脂材料としては、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ウリア樹脂などが用いられてもよい。また、黄色蛍光体粒子には、例えば、イットリウム・アルミニウム・ガーネット (YAG) 系の蛍光体粒子が採用される。

【0042】

この構成により、第二光源212が発した青色光の一部は、波長変換層213に含まれる黄色蛍光体粒子によって黄色光に波長変換される。そして、黄色蛍光体粒子に吸収され

50

なかった青色光と、黄色蛍光体粒子によって波長変換された黄色光とは、波長変換層 2 1 3 中で拡散及び混合される。これにより、波長変換層 2 1 3 からは、日差しを模した色（白色）の光が出射される。

【0043】

レンズ 2 1 4 は、波長変換層 2 1 3 から発せられた光の配光を制御するレンズ 2 1 4 である。具体的には、レンズ 2 1 4 は例えば両凸レンズであり、波長変換層 2 1 3 に対向する位置に配置されている。

【0044】

マスク 2 1 5 は、レンズ 2 1 4 を透過した光を部分的に遮光して、第二照明光 L 2 を形成する。具体的には、マスク 2 1 5 は、遮光性の部材によって形成された板材であり、その中央部に開口 2 1 5 a が形成されている。マスク 2 1 5 は、レンズ 2 1 4 に対向する位置に配置されており、開口 2 1 5 a からレンズ 2 1 4 の一部が露出している。この開口 2 1 5 a を透過した光が、第二照明光 L 2 となり投影面 F を形成する。つまり、開口 2 1 5 a の平面視形状が投影面 F の形状を決定する。そして、このマスク 2 1 5 の開口 2 1 5 a から露出したレンズ 2 1 4 は、日差しを模した色の第二照明光 L 2 を対象物に投影する投影部である。

【0045】

支持部材 2 1 6 は、例えば金属製の筐体であり、基板 2 1 1 と、第二光源 2 1 2 と、波長変換層 2 1 3 と、レンズ 2 1 4 と、マスク 2 1 5 とを収容している。支持部材 2 1 6 は、器具本体 2 1 0 の外観をなす部材であり、図 4 に示すように一对のアーム 2 2 0 によって支持されている。

【0046】

一对のアーム 2 2 0 は、設置口 h 4 内において、水平方向に回動可能となっている（図 4 中、矢印 Y 1 参照）。また、一对のアーム 2 2 0 は、器具本体 2 1 0 を上下方向に回動可能に支持している（図 4 中、矢印 Y 2 参照）。一对のアーム 2 2 0 の水平方向の回動と、器具本体 2 1 0 の上下方向の回動とを組み合わせることで、器具本体 2 1 0 の姿勢を調整することができる。これにより、投影面 F の位置も調整することが可能である。

【0047】

本実施の形態では、手動で器具本体 2 1 0 の姿勢を調整することにする。このため、第二照明器具 2 0 0 を設置口 h 4 に設置する際には、所望の位置に投影面 F が形成されるように、作業者が器具本体 2 1 0 の姿勢を調整しておく。ここで、所望の位置とは、第一照明器具 1 0 0 の光拡散部材 4 0 を窓と仮定し、当該窓から太陽光が入射した場合に、日向が出現すると推定される位置である。

【0048】

なお、第二照明器具 2 0 0 の姿勢を調整するための駆動源を第二照明器具 2 0 0 に設けておけば、器具本体 2 1 0 の姿勢を自動で調整することも可能である。

【0049】

また、第二照明器具 2 0 0 は、図示は省略するが制御部及び電源部を備えている。

【0050】

制御部は、第二光源 2 1 2 と電氣的に接続されており、当該第二光源 2 1 2 の点灯、消灯などを制御する制御装置である。制御部は、マイクロコンピュータ、プロセッサなど、又は専用回路によって実現されている。

【0051】

電源部は、例えば商用電源などの電力系統から供給される交流電力を直流電力に変換する電力変換回路である。電源部は、第二光源 2 1 2 を発光させるための電力を生成する電源回路によって構成されている。電源部は、例えば、商用電源から供給される交流電力を、整流、平滑及び降圧等して所定レベルの直流電力に変換し、当該直流電力を第二光源 2 1 2 に供給する。電源部は、電力系統と電力線等によって電氣的に接続される。

【0052】

[第二照明光の条件]

10

20

30

40

50

本実施の形態では、第二照明光は、輝度及び色温度が一定であるものとする。ここで、第二照明光は、輝度条件及び色温度条件を含む条件を満たしていることで、第一照明器具 100 が出射する第一照明光との複合的な視覚効果で、第二照明光がなす日差しにリアリティを持たすことができる。

【0053】

輝度条件とは、現実の空と日差しとの関係性を輝度で規定した条件である。具体的な輝度条件とは、第二照明光 L2 の外側から出射部（第一照明器具 100 の光拡散部材 40）と、投影部（第二照明器具 200 のレンズ 214）とを観察した場合、出射部が投影部よりも輝度が高いという条件である。換言すると、第二照明光 L2 の外側から出射部を眺めたときには、投影部が暗く見えることになる。つまり、第二照明光 L2 の外側からは、投影部が目立たなくなるので、ユーザが第二照明光 L2 の外側から出射部を眺めたときに、当該出射部で再現されている空をユーザに強く印象付けることができる。

10

【0054】

また、輝度条件を、第二照明光 L2 の内側から出射部（第一照明器具 100 の光拡散部材 40）と、投影部（第二照明器具 200 のレンズ 214）とを観察した場合、出射部が投影部よりも輝度が低いという条件としてもよい。換言すると、第二照明光 L2 の内側から出射部を眺めたときには、投影部がより明るく見えることになる。つまり、窓から太陽を眺めたときのきらめきをユーザに印象付けることができる。

【0055】

なお、上記した 2 つの輝度条件は、少なくとも一つだけ満たしていればよい。2 つの輝度条件を満たしている場合には、より効果的な演出効果を発揮することができる。

20

【0056】

また、色温度条件とは、現実の空と日向との関係性を色温度で規定した条件である。具体的な色温度条件とは、第二照明光 L2 が第一照明光よりも色温度が低いという条件である。例えば、現実の青空と日向との関係では、青空の色温度は 10000 K～12000 K 程度であり、日向の色温度は 6000 K～6500 K 程度である。また、現実の夕空と日向との関係では、夕空の色温度は 3000 K～3500 K 程度であり、日向の色温度は 2000～2700 K 程度である。このように、日中における空と日向との色温度の関係は、いずれの場合でも日向の方が空よりも色温度が低い。つまり、上述したように、第二照明光 L2 が第一照明光よりも色温度が低いという色温度条件であれば、擬似的な空と日向とを確実に、第一照明光と第二照明光 L2 とで再現することができる。

30

【0057】

[各部の位置関係]

次に、第一照明器具 100 の光拡散部材 40、第二照明器具 200 のレンズ 214 及び投影面 F の位置関係について説明する。

【0058】

図 1 に示すように、光拡散部材 40 とレンズ 214 とは、天面 h1 に配置されることで、投影面 F よりも高い位置に配置されている。日中時において太陽光は概ね上方から降り注いでいる。つまり、投影面 F よりも高い位置に光拡散部材 40 が配置されていれば、現実の太陽と日向との位置関係を、第一照明器具 100 と投影面 F とで再現することができる。

40

【0059】

次に、光拡散部材 40 と、レンズ 214 及び投影面 F の水平方向での位置関係について説明する。図 6 は、実施の形態に係る光拡散部材 40、レンズ 214 及び投影面 F の水平方向の位置関係を示す天井伏図である。つまり、図 6 では、光拡散部材 40 を平面視した場合の各部の位置関係を図示している。なお、図 6 においては、便宜上、投影面 F に厚みを持たせて図示している。

【0060】

投影面 F には、レンズ 214 から投影された第二照明光 L2 によって影が形成される。また、前述したように、第一照明器具 100 の光拡散部材 40 を窓と仮定し、当該窓から

50

太陽光が入射した場合に、日向が出現すると推定される位置に、投影面 F が形成される。このため、投影面 F 上に形成される影も、太陽光によって形成された影であるかのように印象付けることが望まれる。

【0061】

図 6 に示すように、光拡散部材 40 を平面視した場合の当該平面に直交する面であって、投影面 F の中心の法線 N を含む基準面 S 100 を境界として、当該基準面 S 100 よりも図における左側を第一領域 R 1 とし、当該基準面 S 100 よりも図における右側を第二領域 R 2 とすると、光拡散部材 40 とレンズ 214 とは、いずれも第一領域 R 1 に設置されている。換言すると、光拡散部材 40 を平面視した場合に、光拡散部材 40 とレンズ 214 とが、いずれも基準面 S 100 を境界として同じ側に配置されている。

10

【0062】

このように、光拡散部材 40 とレンズ 214 とが第一領域 R 1 に配置されていると、光拡散部材 40 を窓と仮定した場合に当該窓から入射した太陽光 L 10 と、レンズ 214 の中心 S 2 から投影された第二照明光 L 2 とが概ね同じ方向に進むことになる。つまり、第二照明光 L 2 によって投影面 F に形成される影も、太陽光 L 10 によって形成された影と概ね同じ方向に伸びることになる。これにより、投影面 F 上に形成される影が、太陽光によって形成された影であるかのように印象付けることができる。

【0063】

比較例として、光拡散部材 40 が第二領域 R 2 に設置され、レンズ 214 A が第一領域 R 1 に設置された場合を例示する。この場合には、光拡散部材 40 を窓と仮定した場合に当該窓から入射した太陽光 L 10 と、レンズ 214 A の中心から投影された第二照明光 L 3 との進行方向が大きく異なることになる。つまり、第二照明光 L 3 によって投影面 F に形成された影は、太陽光 L 10 によって形成された影とは全く異なる方向に伸びることになり、ユーザに違和感を与えることになる。

20

【0064】

これらのことから、光拡散部材 40 を平面視した場合に、基準面 S 100 を境界として同じ側に光拡散部材 40 とレンズ 214 とが配置されていれば、投影面 F 上に形成される影が、太陽光によって形成された影であるかのように印象付けることができる。特に、光拡散部材 40 とレンズ 214 とを近接配置すれば、太陽光 L 10 と第二照明光 L 2 とを平行に近づけることができるので、よりリアリティのある影を投影面 F 上に形成することができる。

30

【0065】

なお、本実施の形態では、光拡散部材 40 を平面視した場合に、光拡散部材 40 とレンズ 214 とのそれぞれの全体が、いずれも基準面 S 100 を境界として同じ側に配置されている場合を例示した。しかしながら、光拡散部材 40 とレンズ 214 とのそれぞれの中心 S 1、S 2 が同じ側に配置されていればよい。

【0066】

また、本実施の形態では、投影面 F が壁面 h 3 に形成されている場合を例示した。他方、床面 h 2 に形成された投影面 F 1 においても、光拡散部材 40 を平面視した場合の当該平面に直交する面であって、投影面 F 1 の中心の法線 N を含む面を基準面 S 100 とすればよい。

40

【0067】

[効果など]

以上のように、上記実施の形態によれば、照明システム 1 は、空を模した色の第一照明光を出射する出射部（光拡散部材 40）を有する内照式の第一照明器具 100 と、日差しを模した色の第二照明光 L 2 を対象物（床面 h 2）に投影する投影部（レンズ 214）を有する投影式の第二照明器具 200 と、を備え、第一照明器具 100 と第二照明器具 200 とは同一空間 H 内に配置されており、第一照明器具 100 は、第二照明光 L 2 が対象物に投影した投影面 F よりも高い位置に配置されている。

【0068】

50

この構成によれば、空を模した色の第一照明光を出射する第一照明器具 100 とは別に、日差しを模した色の第二照明光 L2 を投影する第二照明器具 200 とを備えているので、第一照明器具 100 が再現する空と、第二照明器具 200 が再現する日向（投影面 F）との複合的な視覚効果で、第一照明器具 100 及び第二照明器具 200 が出射した光（第一照明光及び第二照明光 L2）が太陽光であるものと印象付けることができる。つまり、第一照明器具 100 における発光モジュール 20 と光拡散部材 40 との距離を大きくしなくとも、第一照明器具 100 及び第二照明器具 200 が出射した光（第一照明光及び第二照明光 L2）が太陽光であるものと印象付けることができる。

【0069】

また、第二照明光 L2 は、第一照明光よりも色温度が低い。

10

【0070】

この構成によれば、擬似的な空と日向とを確実に、第一照明光と第二照明光 L2 とで再現することができる。

【0071】

また、第二照明光 L2 の外側から出射部と投影部とを観察した場合、出射部は投影部よりも輝度が高い。

【0072】

この構成によれば、第二照明光 L2 の外側からは、投影部が目立たなくなるので、ユーザが第二照明光 L2 の外側から出射部を眺めたときに、当該出射部で再現されている空をユーザに強く印象付けることができる。

20

【0073】

また、第二照明光 L2 の内側から出射部と投影部とを観察した場合、出射部は投影部よりも輝度が低い。第二照明光 L2 の内側から出射部を眺めたときには、投影部がより明るく見えることになる。つまり、窓から太陽を眺めたときのきらめきをユーザに印象付けることができる。

【0074】

また、出射部と投影部とは、出射部を平面視した場合に、当該平面に直交する面であって、投影面 F の中心の法線 N を含む基準面 S100 を境界として、同じ側に配置されている。

【0075】

この構成によれば、光拡散部材 40 を平面視した場合に、基準面 S100 を境界として同じ側に光拡散部材 40 とレンズ 214 とが配置されているので、投影面 F 上に形成される影が、太陽光によって形成された影であるかのように印象付けることができる。

30

【0076】

また、第一照明器具 100 と第二照明器具 200 とは、空間 H をなす複数の面のうち、同一面（天面 h1）に配置されている。

【0077】

この構成によれば、第一照明器具 100 と第二照明器具 200 とが同一面に配置されているので、第一照明器具 100 と第二照明器具 200 とをより近接させて配置することができる。これにより、第一照明器具 100 の光拡散部材 40 を窓と仮定した場合に当該窓から入射した太陽光 L10 と、第二照明光 L2 とを平行に近づけることができ、よりリアリティのある影を投影面 F 上に形成することができる。

40

【0078】

また、第一照明器具 100 は、第一光源 22 として LED を備え、当該第一光源 22 から出射された光は、波長変換層を経由することなく出射部から出射され、第二照明器具 200 は、第二光源 212 として LED またはレーザーダイオードを備え、当該第二光源 212 から出射された光は、波長変換層 213 を経由して投影部から出射される。

【0079】

この構成によれば、波長変換層を有さない第一照明器具 100 と、波長変換層 213 を有する第二照明器具 200 とからなる照明システム 1 であっても、第一照明器具 100 及

50

び第二照明器具 200 が出射した光（第一照明光及び第二照明光 L2）が太陽光であるものと印象付けることができる。

【0080】

また、第一照明器具 100 は、さらに、出射部を保持する枠部 12 を備え、出射部は、枠部 12 における空間 H 側の表面よりも、奥側に配置されている。

【0081】

例えば、出射部である光拡散部材 40 が天面 h1 と面一で配置されている場合では、ユーザは天井が薄い板に見えることがあり、リアリティのある空を再現することが困難となる。しかしながら、枠部 12 における空間 H 側の表面よりも、出射部が奥側に配置されていれば、よりリアリティのある空を再現することができる。

10

【0082】

〔変形例 1〕

上実施の形態では、第一照明器具 100 と第二照明器具 200 とが、空間 H をなす複数の面のうち、同一面（天面 h1）に配置されている場合を例示した。この変形例 1 では、第一照明器具 100 と第二照明器具 200 とが、空間 H をなす複数の面のうち、異なる面に配置されている場合について説明する。なお、以下の説明において、上記実施の形態と同一の部分においては、その説明を省略する場合がある。

【0083】

図 7 は、変形例 1 に係る照明システム 1A の概略構成を示す模式図である。図 7 に示すように、第二照明器具 200 は、上記実施の形態と同様に天面 h1 に設置されているが、第一照明器具 100 は、壁面 h3 に設置されている。この場合、第一照明器具 100 は、壁用の窓として印象付けることができる。そして、第二照明器具 200 は、第一照明器具 100 が設置された壁面 h3 とは異なる壁面 h3 に投影面 F2 を投影している。ここで、日の出時、日没時においては、太陽光は概ね水平な方向の光線となる。この場合、投影面 F2 の少なくとも一部が、第一照明器具 100 の光拡散部材 40 よりも低い位置に配置されていれば、当該投影面 F2 にて、日の出時または日没時での日向を再現することができる。つまり、この場合における第一照明器具 100 と投影面 F2 との位置関係は、第一照明器具 100 が投影面 F2 よりも高い位置に配置されているものとする。

20

【0084】

このように、第一照明器具 100 と第二照明器具 200 とが、空間 H をなす複数の面のうち、異なる面（壁面 h3 及び天面 h1）に配置されているので、設置レイアウトの自由度を高めることができる。

30

【0085】

〔変形例 2〕

また、上記実施の形態では、空間 H をなす複数の面のうち、一つの面（壁面 h3）にのみ投影面 F が形成される場合を例示した。しかしながら、投影面は複数の面に連続して形成されていてもよい。

【0086】

図 8 は、変形例 2 に係る照明システム 1B の概略構成を示す模式図である。図 8 に示すように、照明システム 1B の第二照明器具 200 により形成された投影面 F3 は、壁面 h3 と床面 h2 とに連続して形成されている。このような投影面 F3 を形成するには、第二照明器具 200 の器具本体 210 の姿勢を調整したり、マスク 215 の開口 215a の形状及び大きさを調整したりすればよい。

40

【0087】

このように、空間 H をなす複数の面のうち、隣り合う面に投影面 F が連続して形成されていれば、より多様な演出効果を実現することができる。

【0088】

〔変形例 3〕

上記実施の形態では、第一照明器具 100 が筐体 10 を備えている場合を例示したが、第一照明器具は筐体を備えていなくてもよい。この場合、第一照明器具の構成部材（発光

50

モジュール、光反射部材、光拡散部材、制御部、電源部等）は直接天井に設置されることになる。

【0089】

図9は、実施例3に係る照明システム1Cの概略構成を示す模式図である。図9に示すように、照明システム1Cの第一照明器具100cは、筐体を備えていないので、光拡散部材40は、天面h1に形成された開口h11内であって、天面h1よりも奥側に配置されている。つまり、出射部は、空間Hをなす複数の面のうち、一つの面（天面h1）に形成された開口h11内であって、当該一つの面よりも奥側に配置されていけばよい。

【0090】

この構成によれば、筐体がなくとも、出射部は、天面h1に対して面一ではなく、天面h1よりも奥側に配置されているので、よりリアリティのある空を再現することができる。

【0091】

〔変形例4〕

上記実施の形態では、第一照明器具100と第二照明器具200とが異なる位置に配置されている場合を例示したが、第一照明器具と第二照明器具とが重なる位置に配置されていてもよい。つまり、第二照明器具の投影部が第一照明器具の出射部の内部に含まれていてもよい。

【0092】

図10は、変形例4に係る照明システム1Dの概略構成を示す模式図である。図10に示すように、変形例4では、第二照明器具200dの器具本体210の全体が、第一照明器具100dの光拡散部材40d（出射部）よりも内方に配置されている。そして発光モジュール20dには、第二照明器具200dの第二照明光L2が通過する貫通孔29が形成されている。なお、第二照明器具200dが第一照明器具100dの筐体の外方にある場合には、筐体に対して第二照明光L2が通過する貫通孔を形成してもよい。

【0093】

このように、第一照明器具100dの光拡散部材40dの内部に、第二照明器具200の投影部が配置されていると、光拡散部材40dは、投影部よりも輝度が低くなる。

【0094】

〔他の実施の形態〕

以上、実施の形態に係る照明システム1について説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。

【0095】

例えば、上記実施の形態では、第二照明光L2の輝度及び色温度が固定されている場合を例示したが、第一照明器具100と同様に第二照明器具200においても、第二照明光L2の調光及び調色を制御することも可能である。この場合、第一照明器具100での調光及び調色に連動して、第二照明器具200で第二照明光L2の調光及び調色を制御してもよい。第二照明器具200で第二照明光L2の調光及び調色を行う際には、第二照明光L2が上記した条件（輝度条件、色温度条件）を満たすようにしていれば、擬似的な空と日差しとを違和感なく表現することが可能である。また、上記した条件を満たすように、第一照明器具100で第一照明光の調光及び調色を行ってもよい。

【0096】

また、第二照明器具は、投影式であれば、スポットライト以外の照明器具であってもよい。スポットライト以外の照明器具としては、例えば、プロジェクタ装置、短焦点プロジェクタ装置などが挙げられる。なお、プロジェクタ装置には、画像投影用のプロジェクタ装置と、照明用のプロジェクタ装置とが含まれる。

【0097】

その他、上記実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態、または、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

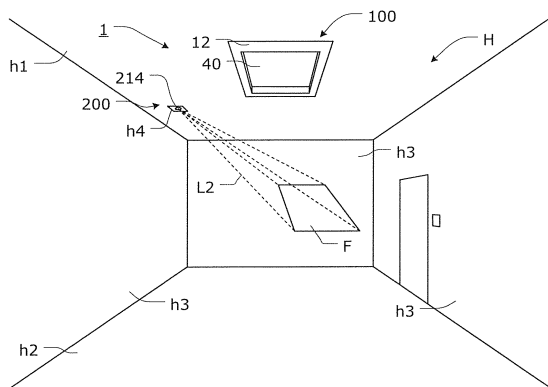
【0098】

- 1、1 A、1 B、1 C、1 D 照明システム
 1 2 枠部
 2 2 第一光源
 4 0 光拡散部材（出射部）
 1 0 0、1 0 0 c、1 0 0 d 第一照明器具
 1 2 1 表面
 2 0 0、2 0 0 d 第二照明器具
 2 1 2 第二光源
 2 1 3 波長変換層
 2 1 4 レンズ（投影部）
 F、F 1、F 2、F 3 投影面
 H 空間
 h 1 天面（面）
 h 1 1 開口
 h 2 床面（面）
 h 3 壁面（面）
 L 2 第二照明光
 N 法線
 S 1 0 0 基準面

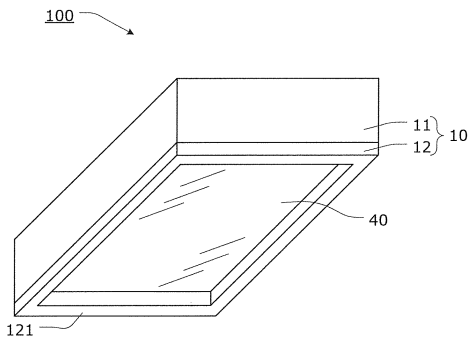
10

20

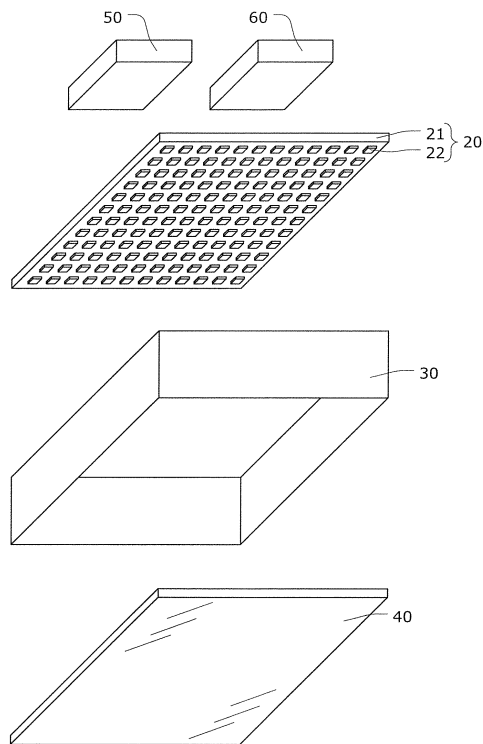
【図 1】



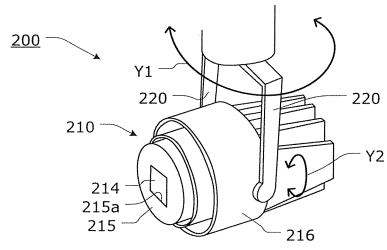
【図 2】



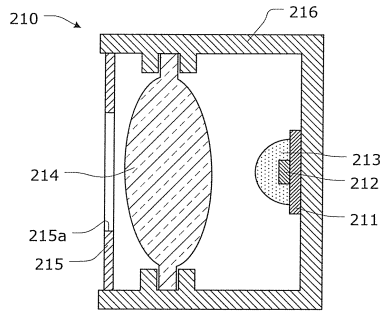
【図 3】



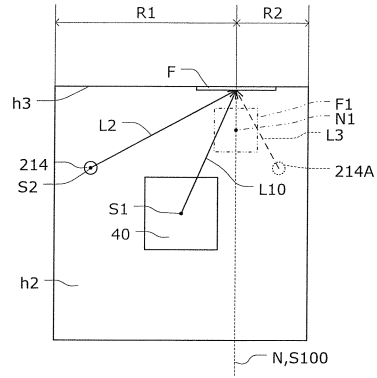
【図 4】



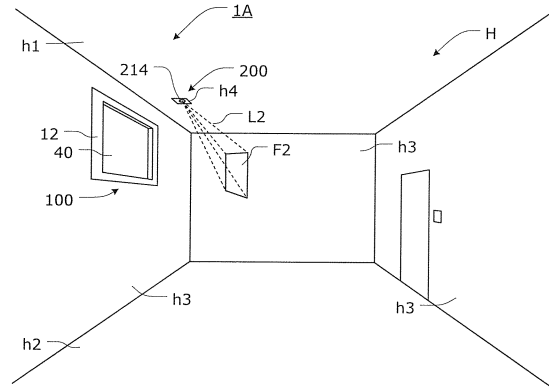
【図 5】



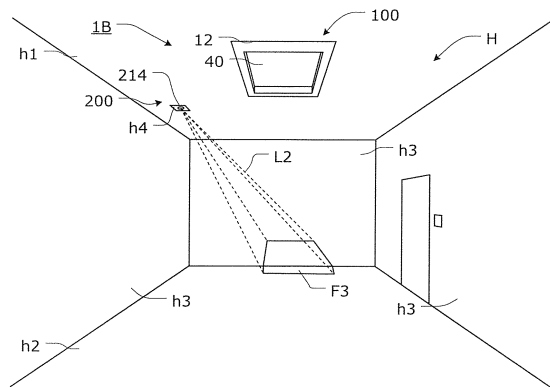
【図 6】



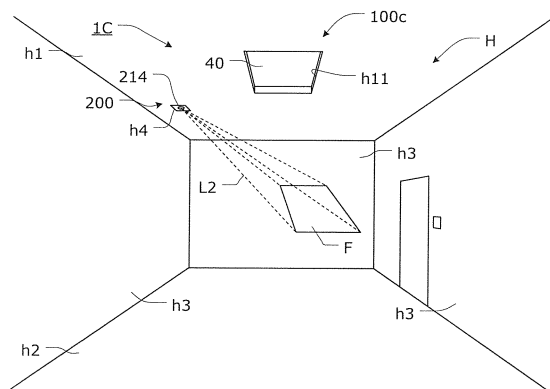
【図 7】



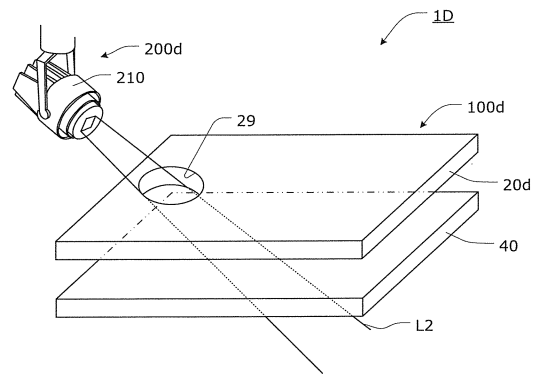
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 1 Y 115/10 (2016.01) F 2 1 Y 113:17
F 2 1 Y 115/30 (2016.01) F 2 1 Y 115:10 3 0 0
F 2 1 Y 115:10 5 0 0
F 2 1 Y 115:30

(72)発明者 兵頭 聡
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 河村 勝也

(56)参考文献 特開平04-292801 (JP, A)
特表2014-521202 (JP, A)
特開2000-260580 (JP, A)
特表2015-535135 (JP, A)
特表2008-545904 (JP, A)
特表2016-514340 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 2 1 S 8 / 0 4
F 2 1 S 2 / 0 0
F 2 1 V 9 / 3 0