

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7325692号
(P7325692)

(45)発行日 令和5年8月14日(2023.8.14)

(24)登録日 令和5年8月3日(2023.8.3)

(51)国際特許分類		F I			
F 2 1 S	2/00 (2016.01)	F 2 1 S	2/00	4 3 2	
F 2 1 S	8/02 (2006.01)	F 2 1 S	8/02	4 1 0	

請求項の数 8 (全13頁)

(21)出願番号	特願2023-523895(P2023-523895)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和3年5月28日(2021.5.28)	(73)特許権者	390014546 三菱電機照明株式会社 神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/020331	(74)代理人	100116964 弁理士 山形 洋一
(87)国際公開番号	WO2022/249433	(74)代理人	100120477 弁理士 佐藤 賢改
(87)国際公開日	令和4年12月1日(2022.12.1)	(74)代理人	100135921 弁理士 篠原 昌彦
審査請求日	令和5年5月31日(2023.5.31)	(74)代理人	100203677 弁理士 山口 力
早期審査対象出願		(72)発明者	岡垣 覚

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 拡散体及び照明装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の光を入射して散乱光を含む光を出射する拡散体であって、
前記第1の光が第1の方向に入射する光入射面と、
第1の光出射面と
を有し、
前記光入射面は、前記拡散体の端面に形成され、
前記第1の光出射面から第1の出射光が出射し、
前記拡散体の前記第1の光出射面以外の面である第2の光出射面から第2の出射光が出射し、
前記第1の出射光の強度は、前記第1の出射光の出射方向が前記第1の方向に近づくほど高くなり、
前記第1の光の相関色温度は、前記第1の出射光の相関色温度より低く、前記第2の出射光の相関色温度より高い、
ことを特徴とする拡散体。

【請求項2】

前記拡散体は、
前記光入射面、前記第1の光出射面及び前記第2の光出射面が備えられた樹脂部材と、
前記樹脂部材内に分散された複数の散乱粒子と
を含むことを特徴とする請求項1に記載の拡散体。

【請求項 3】

前記複数の散乱粒子の平均粒子径は、10 nm から 3000 nm までの範囲内である、ことを特徴とする請求項 2 に記載の拡散体。

【請求項 4】

前記複数の散乱粒子の平均粒子径は、50 nm から 2000 nm までの範囲内である、ことを特徴とする請求項 3 に記載の拡散体。

【請求項 5】

前記光入射面は、前記拡散体の複数の端面を含み、
前記第 1 の光は、前記複数の端面の各々に入射する、
ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の拡散体。

10

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の拡散体と、
前記第 1 の光を発する第 1 の光源と、
前記拡散体のうち前記光入射面と反対側の端部に配置されたフレームと
を有する、ことを特徴とする照明装置。

【請求項 7】

第 2 の光を発する第 2 の光源を更に有し、
前記フレームは、前記第 2 の光の少なくとも一部を前記第 1 の光出射面と面する空間に
導く、

ことを特徴とする請求項 6 に記載の照明装置。

20

【請求項 8】

前記フレームは、前記第 1 の光出射面と面する空間を囲う部材であって、明部領域と暗部領域とを有する、

ことを特徴とする請求項 6 に記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、拡散体及び照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

天井の凹部に取り付けられ、疑似的な天窗の形態を備えた照明装置の提案がある（例えば、特許文献 1 を参照）。この照明装置は、天井の凹部に取り付けられた照明パネルとそのまわりの側壁とを有している。側壁は、独立して制御可能な三角形発光領域を有しており、日なた部分と影部分とを模している。日なた部分と影部分とは、照明パネルが実際の天窗であったならば天窗から差し込む光によって形成されると思われる日なた領域と、光の当たらない影領域とを模している。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第 6081663 号公報

40

【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 では、観察者が照明パネルを観察した際に、当該照明パネルにおける明るさ及び色が自然な造景（例えば、自然な青空）と異なるため、観察者に不自然さを感じさせるという課題がある。

【0005】

本開示は、青空を視認できず、実際に太陽からの差し込み光がないような環境であっても、あたたかも太陽からの差し込み光が照射されているかのような自然な造景を観察者に与えることを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様に係る拡散体は、第1の光を入射して散乱光を含む光を出射する拡散体であって、前記第1の光が第1の方向に入射する光入射面と、第1の光出射面とを有し、前記光入射面は、前記拡散体の端面に形成され、前記光出射面から第1の出射光が出射し、前記拡散体の前記第1の光出射面以外の面である第2の光出射面から第2の出射光が出射し、前記第1の出射光の強度は、前記第1の出射光の出射方向が前記第1の方向に近づくほど高くなり、前記第1の光の相関色温度は、前記第1の出射光の相関色温度より低く、前記第2の出射光の相関色温度より高い、ことを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0007】

本開示によれば、あたかも太陽からの差し込み光が照射されているかのような自然な造景を観察者に与えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態1に係る照明装置の概略的な構成を示す断面図である。

【図2】図1に示される拡散体の拡大断面図である。

【図3】実施の形態2に係る照明装置の概略的な構成を示す断面図である。

【図4】実施の形態2の変形例1に係る照明装置の概略的な構成の一例を示す断面図である。

20

【図5】実施の形態2の変形例1に係る照明装置の概略的な構成の他の例を示す断面図である。

【図6】実施の形態2の変形例1に係る照明装置の概略的な構成の他の例を示す断面図である。

【図7】実施の形態2の変形例1に係る照明装置の概略的な構成の他の例を示す断面図である。

【図8】実施の形態2の変形例2に係る照明装置の概略的な構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に、本開示の実施の形態に係る拡散体及び照明装置を、図面を参照しながら説明する。以下の実施の形態は、例にすぎず、実施の形態を適宜組み合わせること及び各実施の形態を適宜変更することが可能である。

30

【0010】

図面には、説明の理解を容易にするために、X Y Z直交座標系の座標軸が示されている。Y軸方向は、拡散体の光出射面の法線方向である。なお、光出射面が曲面又は傾斜面又はこれらの両方を含んでいる場合、Y軸方向は、光出射面の中心部の法線方向又は光出射面の法線ベクトルの和が示す方向としてもよい。照明装置が天井に取り付けられた場合、- Y軸方向は鉛直下方向であり、+ Y軸方向は鉛直上方向である。X軸方向及びZ軸方向は、Y軸方向に直交する方向である。照明装置が天井に取り付けられた場合、X軸方向及びZ軸方向は、水平方向である。+ Z軸方向は、光入射面から入射した光の拡散体内における進行方向である。

40

【0011】

《実施の形態1》

図1は、実施の形態1に係る照明装置100の概略的な構成を示す断面図である。図1に示されるように、照明装置100は、拡散体10と、光源20とを有している。

【0012】

光源20は、第1の光としての光L1を発する。光源20は、例えば、光L1を光入射面10aに向けて発する。光源20は、例えば、光入射面10aと向き合うように配置されている。なお、以下の説明では、光源20を「第1の光源20」とも呼ぶ。

【0013】

50

拡散体 10 は、例えば、板状の部材である。拡散体 10 は、光入射面 10 a と、第 1 の光出射面 10 b とを有している。拡散体 10 は、光入射面 10 a に入射した光 L 1 を全反射によって導光しつつ、当該光 L 1 の少なくとも一部を散乱させて第 1 の光出射面 10 b (X-Z 平面) から出射する。図 1 では、全反射する光は、符号 L 1 1 で示されている。

【0014】

光入射面 10 a は、光源 20 から発せられた光 L 1 を第 1 の方向である Z 軸方向から入射する。光入射面 10 a は、第 1 の光出射面 10 b の - Z 軸方向の端部と接する端面である。このように、光入射面 10 a は、第 1 の光出射面 10 b の端部を含む拡散体 10 の端面に形成されている。図 1 に示す例では、拡散体 10 は、1 つの光入射面 10 a を有している。なお、拡散体 10 は、少なくとも 1 つの光入射面 10 a を有していればよい。言い換えば、光入射面 10 a は、拡散体 10 の複数の端面を含み、当該複数の端面の各々に光 L 1 が入射してもよい。

10

【0015】

拡散体 10 の具体的な構成の一例として、光を透過、反射及び導光させることによって拡散させる光透過性部材である導光パネルが挙げられる。この場合、導光パネルには、透明樹脂と、入射した光を散乱させて散乱光を発生させる散乱構造とが備えられている。散乱構造は、拡散体 10 と異なる屈折率を有する散乱粒子、結晶、ポイド又は拡散体 10 の表面上の凹部などによって形成されている。以下の説明では、拡散体 10 が、透明樹脂 11 と散乱粒子 12 とによって形成される例を説明する。

【0016】

図 2 は、図 1 に示される拡散体 10 の拡大断面図である。図 2 に示されるように、拡散体 10 は、例えば、透明の樹脂部材である透明樹脂 11 と、透明樹脂 11 内に分散された複数の散乱粒子 12 とによって形成されている。

20

【0017】

次に、拡散体 10 における散乱現象について説明する。光入射面 10 a から拡散体 10 内に入射した光 L 1 の一部は、散乱粒子 12 によって散乱する。図 2 では、散乱によって発生した光は、符号 L 1 2 で示されている。光 L 1 2 は、散乱角度及び光 L 1 の波長に対する依存性を有している。散乱粒子 12 の大きさが光 L 1 の波長に対して十分小さい場合、光 L 1 2 は等方的であるため、散乱角度に対する依存性は小さく、光 L 1 の波長が短いときの散乱強度は、当該波長が長いときの散乱強度より相対的に高くなる。一方で、散乱粒子 12 の大きさが光 L 1 の波長と近い場合は、前方散乱の程度が後方散乱の程度より相対的に大きくなる。また、散乱粒子 12 の大きさが光 L 1 の波長と近い大きさである場合も、光 L 1 の波長が短いときの散乱強度は、光 L 1 の波長が長いときの散乱強度より相対的に高くなる。

30

【0018】

図 1 に示されるように、拡散体 10 内に入射した光 L 1 の少なくとも一部は、第 1 の出射光 L 2 1 及び第 2 の出射光 L 2 2 として出射される。第 1 の出射光 L 2 1 は、第 1 の光出射面 10 b から出射する。第 2 の出射光 L 2 2 は、拡散体 10 の第 1 の光出射面 10 b 以外の面である第 2 の光出射面 10 c から出射する。図 1 に示す例では、第 2 の光出射面 10 c は、拡散体 10 の + Z 軸方向を向く端面である。なお、第 2 の光出射面 10 c は、+ Z 軸方向を向く端面に限らず、拡散体 10 の + Y 軸方向を向く端面及び - Y 軸方向を向く端面のうちの少なくとも 1 つであってもよく、- Z 軸方向を向く端面であってもよい。言い換えば、第 2 の光出射面 10 c は、拡散体 10 の + Y 軸方向を向く端面、- Y 軸方向を向く端面、+ Z 軸方向を向く端面及び - Z 軸方向を向く端面のうちの少なくとも 1 つを含んでいればよく、これらの端面の組み合わせによって構成されていてもよい。また、拡散体 10 は、少なくとも 1 つの第 1 の光出射面 10 b を有していればよい。そのため、拡散体 10 は、複数の第 1 の光出射面 10 b を有していてもよい。

40

【0019】

このように、入射した光 L 1 は散乱粒子 12 によって多重散乱されることによって、光 L 1 の少なくとも一部が第 1 の出射光 L 2 1、第 2 の出射光 L 2 2 として拡散体 10 から

50

出射する。また、入射した光 L 1 の少なくとも一部は散乱されずに、第 2 の出射光 L 2 2 の一部として拡散体 1 0 から出射する。

【 0 0 2 0 】

ここで、上述した通り、散乱粒子 1 2 の大きさが光 L 1 の波長と近い場合、散乱した光 L 1 2 では、光 L 1 の入射方向（言い換えれば、光源 2 0 から出射される光 L 1 の出射方向）の散乱である前方散乱が強い傾向にある。拡散体 1 0 内で多重散乱が発生した場合においても当該傾向は同様であるため、第 1 の出射光 L 2 1 は、角度に対する依存性を有している。すなわち、第 1 の出射光 L 2 1 の強度は、第 1 の出射光 L 2 1 の出射方向が第 1 の光出射面 1 0 b の法線方向（Y 軸方向）から + Z 軸方向に近づくほど、高くなる。

【 0 0 2 1 】

光 L 1 の波長が長い場合の散乱粒子 1 2 による散乱強度は、光 L 1 の波長が短い場合の散乱強度より低くなる。そのため、例えば、幅広い波長スペクトルを含む光 L 1 が光入射面 1 0 a に入射した場合、短波長の光 L 1 が優先的に散乱され、第 1 の出射光 L 2 1 の相関色温度は、光 L 1 の相関色温度より高くなる。この現象は、実際の青空の発生原理と同一であり、観察者に対して拡散体 1 0 を青空として視認させるために有効である。また、第 2 の出射光 L 2 2 は、入射した光 L 1 の内の散乱した光と散乱されなかった光とを含む。そのため、光 L 1 の相関色温度は、第 1 の出射光 L 2 1 の相関色温度より低く、第 2 の出射光 L 2 2 の相関色温度より高くなる。

【 0 0 2 2 】

また、実施の形態 1 に係る拡散体 1 0 の好適な構成例として、複数の散乱粒子 1 2 の平均粒子径は、1 0 n m から 3 0 0 0 n m までの範囲内であって、更に好ましくは 5 0 n m から 2 0 0 0 n m までの範囲内である。これにより、第 1 の出射光 L 2 1 の強度が、第 1 の出射光 L 2 1 の出射方向が第 1 の光出射面 1 0 b の法線方向（Y 軸方向）から + Z 軸方向に近づくほど、高くなる。

【 0 0 2 3 】

また、第 1 の出射光 L 2 1 の相関色温度と第 2 の出射光 L 2 2 の相関色温度との差の好適例としては、1 0 0 K と同程度又は 1 0 0 K 以下である。また、第 1 の出射光 L 2 1 が Z 軸方向に進むときの当該第 1 の出射光 L 2 1 の出射角度を 0 d e g とし、第 1 の出射光 L 2 1 が第 1 の光出射面 1 0 b の法線方向に進むときの当該第 1 の出射光 L 2 1 の出射角度を 9 0 d e g とする。ここで、出射角度が 9 0 d e g のときの第 1 の出射光 L 2 1 の強度に対する出射角度が 4 5 d e g のときの第 1 の出射光 L 2 1 の強度比の好適例は 1 . 0 1 倍から 1 0 倍までの範囲内であって、更に好ましくは 1 . 1 倍から 5 倍までの範囲内である。

【 0 0 2 4 】

仮に、拡散体 1 0 が屋内の天井に取り付けられ、光源 2 0 が光入射面 1 0 a の近傍に固定された状態において、観察者が第 1 の光出射面 1 0 b を + Y 軸方向に観察したとする。このとき、観察者は、第 1 の出射光 L 2 1 によって第 1 の光出射面 1 0 b を青空と視認できる。また、観察者が、第 1 の光出射面 1 0 b の法線方向から光 L 1 の入射方向（すなわち、+ Z 軸方向）に近づく方向である斜め方向（例えば、図 1 に示される矢印 V の向き）に第 1 の光出射面 1 0 b を観察したときの輝度は、第 1 の光出射面 1 0 b の法線方向（すなわち、鉛直下方向）に第 1 の光出射面 1 0 b を観察したときの輝度より高い。このような観察者の視線の変化（以下、「観察変化」とも呼ぶ。）に伴う第 1 の光出射面 1 0 b の輝度の変化は、自然な青空においても発生する現象である。人が実際に自然な青空を観察した場合にも、高度及び太陽の位置次第で、青空の輝度は変化する。すなわち、実施の形態 1 に係る拡散体 1 0 は、従来技術と比べてより自然な青空を再現することができる。よって、実施の形態 1 によれば、青空を視認できず、実際に太陽からの差し込み光がないような環境であっても、太陽からの差し込み光が照射されているかのような自然な造景を観察者に与えることができる。

【 0 0 2 5 】

また、第 1 の光出射面 1 0 b に対する観察変化が微小な場合、例えば、拡散体 1 0 の真

10

20

30

40

50

下から第1の光出射面10bを観察した場合には、第1の光出射面10bにおける輝度の変化は小さいことが好ましい。そのため、拡散体10の拡散の強さを散乱粒子12の大きさ、濃度等で設計することによって、第1の出射光L21の強度を第2の出射光L22の強度と同等もしくは低く設定する。これにより、拡散体10は、より自然な青空を再現することができる。

【0026】

また、図1に示す例では、拡散体10は1つの光入射面10aを有しているが、拡散体10が2つ以上の光入射面10aを有していることにより、第1の光出射面10bにおける輝度の変化を更に小さくすることができる。これにより、上述したように、自然な青空を再現することができる。

10

【0027】

実施の形態1の効果

以上に説明した実施の形態1によれば、第1の出射光L21の強度が、第1の出射光L21の出射方向が光L1の入射方向である+Z軸方向に近づくほど高くなる。また、光L1の相関色温度は、第1の出射光L21の相関色温度より低く、第2の出射光L22の相関色温度より高い。これにより、第1の光出射面10bに対する観察変化が生じた場合に、第1の光出射面10bの輝度の変化を生じさせることができる。この観察変化に伴う第1の光出射面10bの輝度の変化は、人が自然な青空を見るときにも発生する現象である。よって、青空を視認できず、実際に太陽からの差し込み光がないような環境であっても、あたたかも太陽からの差し込み光が照射されているかのような自然な造景を観察者に与えることができる。

20

【0028】

また、実施の形態1によれば、拡散体10は、光入射面10aと第1の光出射面10bとが備えられた透明樹脂11と、透明樹脂11内に分散された複数の散乱粒子12とを含み、複数の散乱粒子12は、第1の出射光L21の強度が第1の出射光L21の出射方向がZ軸方向に近づくほど高くなるように、且つ光L1の相関色温度が第1の出射光L21の相関色温度より低く、第2の出射光L22の相関色温度より高くなるように透明樹脂11内に分散されている。これにより、第1の光出射面10bに対する観察変化が生じた場合に、第1の光出射面10bの輝度の変化を生じさせることができ、人が自然な青空を見るときと同じ現象を発生させることができる。

30

【0029】

また、実施の形態1によれば、第1の出射光L21の強度は、第2の出射光L22の強度と同等もしくは低い。これにより、拡散体10の真下から第1の光出射面10bを観察した場合には、第1の光出射面10bにおける輝度の変化は小さい。よって、拡散体10は、より自然な青空を再現することができる。

【0030】

《実施の形態2》

図3は、実施の形態2に係る照明装置200の概略的な構成を示す断面図である。図3において、図1に示される構成要素と同一又は対応する構成要素には、図1に示される符号と同じ符号が付される。実施の形態2に係る照明装置200は、フレーム30を更に有する点で、実施の形態1に係る照明装置100と相違する。これ以外の点については、実施の形態2に係る照明装置200は、実施の形態1に係る照明装置100と同じである。

40

【0031】

図3に示されるように、照明装置200は、拡散体10と、光源20と、フレーム30とを有している。

【0032】

フレーム30は、拡散体10のうち光入射面10aと反対側の端部に配置されている。図3に示す例では、フレーム30は、拡散体10の+Z軸方向の端部10eに配置されている。+Z軸方向の端部10eは、拡散体10のうち第2の光出射面10cを含む端部である。フレーム30は、光入射面10aを含む平面Sと対向する部位を有している。

50

【 0 0 3 3 】

フレーム 3 0 は、拡散体 1 0 の + Z 軸方向の端部 1 0 e の + Y 軸方向を向く端面 1 0 d に固定される部位である第 1 の部分 3 1 と、平面 S と対向する部位である第 2 の部分 3 2 とを有している。第 1 の部分 3 1 は、Z 軸方向に伸びている。第 2 の部分 3 2 は、第 1 の部分 3 1 の + Z 軸方向の端部から - Y 軸方向に伸びている。

【 0 0 3 4 】

フレーム 3 0 は、光透過性を有する材料、又は光反射性を有する材料から形成される。フレーム 3 0 は、例えば、金属、樹脂、ガラス又はフィルムなどで構成される。フレーム 3 0 は、入射した光を反射、拡散又は透過等させることによって、観察者が存在する空間に向けて出射する。これにより、観察者が照明装置 2 0 0 を観察したときに、フレーム 3 0 が照明装置 2 0 0 の他の領域より輝度の高い領域であると観察者に知覚させることができる。そのため、図 3 に示される矢印 A の向きに太陽光がフレーム 3 0 に差し込んでいるような造景を観察者に与えることができる。よって、観察者に、より一層自然な造景を与えることができる。

10

【 0 0 3 5 】

フレーム 3 0 に入射する光は、例えば、光源 2 0 から出射した光 L 1、第 1 の出射光 L 2 1 及び第 2 の出射光 L 2 2 のうちの少なくとも一部である。上述した通り、図 3 に示す例では、フレーム 3 0 は、拡散体 1 0 において、第 2 の光出射面 1 0 c を含む + Z 軸方向の端部 1 0 e に固定されている。第 2 の光出射面 1 0 c からは、第 2 の出射光 L 2 2 が出射するため、フレーム 3 0 に入射する光は、主に、第 2 の出射光 L 2 2 である。また、フレーム 3 0 の近傍に、光源 2 0 とは異なる他の光源（図示せず）が配置されていてもよい。この場合、フレーム 3 0 は、当該他の光源から入射する光を反射、拡散及び透過等させることによって、フレーム 3 0 の輝度を照明装置 2 0 0 の他の領域の輝度より高くすることができる。

20

【 0 0 3 6 】

実施の形態 2 の効果

以上に説明した実施の形態 2 によれば、実施の形態 1 と同様に、第 1 の光出射面 1 0 b に対する観察変化が生じた場合に、第 1 の光出射面 1 0 b の輝度の変化を生じさせることができる。この観察変化に伴う第 1 の光出射面 1 0 b の輝度の変化は、人が自然な青空を見るときにも発生する現象である。よって、青空を視認できず、実際に太陽からの差し込み光がないような環境であっても、あたかも太陽からの差し込み光が照射されているかのような自然な造景を観察者に与えることができる。

30

【 0 0 3 7 】

また、実施の形態 2 によれば、照明装置 2 0 0 は、拡散体 1 0 のうち光入射面 1 0 a と反対側の端部 1 0 e に配置されたフレーム 3 0 を有している。これにより、拡散体 1 0 から出射した光（例えば、第 1 の出射光 L 2 1、第 2 の出射光 L 2 2 など）がフレーム 3 0 に入射し、フレーム 3 0 の輝度を照明装置 2 0 0 の他の領域の輝度より高くすることができる。そのため、太陽光がフレーム 3 0 に差し込んでいるかのような造景を観察者に与えることができる。よって、観察者に、より一層自然な造景を与えることができる。

【 0 0 3 8 】

《実施の形態 2 の変形例 1》

図 4 は、実施の形態 2 の変形例 1 に係る照明装置 2 0 0 A の構成の一例を概略的に示す断面図である。図 5、6 及び 7 は、実施の形態 2 の変形例 1 に係る照明装置 2 0 0 A の構成の他の例を概略的に示す断面図である。図 4 から 7 において、図 3 に示される構成要素と同一又は対応する構成要素には、図 3 に示される符号と同じ符号が付される。実施の形態 2 の変形例 1 に係る照明装置 2 0 0 A は、フレーム 3 0 A の配置場所の点で、実施の形態 2 に係る照明装置 2 0 0 と相違する。これ以外の点については、実施の形態 2 の変形例 1 に係る照明装置 2 0 0 A は、実施の形態 2 に係る照明装置 2 0 0 と同じである。

40

【 0 0 3 9 】

図 4 に示されるように、照明装置 2 0 0 A は、拡散体 1 0 と、光源 2 0 と、フレーム 3

50

0 Aとを有している。

【0040】

図4に示す例では、フレーム30Aも、図3に示されるフレーム30と同様に、拡散体10の+Z軸方向の端部10eに配置されている。具体的には、フレーム30Aは、光入射面10aを含む平面Sと対向する位置で且つ第1の光出射面10bと接する位置に配置されている。この場合も、フレーム30Aには、光源20から出射した光L1、第1の出射光L21及び第2の出射光L22のうち少なくとも一部が入射する。フレーム30Aは、入射した光を反射、拡散及び透過等させることによって、フレーム30Aの輝度を照明装置200Aの他の領域の輝度より高くすることができる。

【0041】

フレーム30Aは、第1の光出射面10bに固定されて且つ光入射面10aを含む平面Sと対向する部位である第1の部分31Aと、第1の部分31Aの-Y軸方向の端部から+Z軸方向に伸びる部位である第2の部分32Aとを有している。図4に示す例では、第1の部分31Aと第2の部分32Aとのなす角度は、直角である。

【0042】

図5に示されるように、照明装置200Aは、フレーム30Aの近傍に配置された第2の光源40を更に有していてもよい。第2の光源40は、フレーム30Aの外側に配置されている。具体的には、第2の光源40は、フレーム30Aの第2の部分32Aと-Y軸方向に対向して且つ拡散体10の第2の光出射面10cより+Z軸側に配置されている。第2の光源40は、第2の光としての光L2を発する。第2の光源40は、例えば、第1の光源20と同様の構成を有している。なお、第2の光源40は、第1の光源20と異なる構成を有していてもよい。

【0043】

図5に示す例では、フレーム30Aは、第2の光源40から入射した光L2を第1の光出射面10bと面する空間110(すなわち、第1の出射光L21が出射される空間)に導く。具体的には、フレーム30Aは、光L2を反射、拡散及び透過等させる。これにより、フレーム30Aの輝度を照明装置200Aの他の領域の輝度より一層高くすることができる。

【0044】

図6に示されるように、第2の光源40は、拡散体10の第1の光出射面10bと反対側の+Y軸方向を向く端面10dの近傍に配置されていてもよい。図6に示す例では、第2の光源40は、拡散体10の+Y軸方向を向く端面10dより+Y軸側に配置されている。すなわち、第2の光源40は、拡散体10の+Y軸方向を向く端面10dと向き合う位置に配置されていてもよい。この場合、フレーム30Aは、第2の光源40が発した光L2のうち拡散体10を透過した光を反射、拡散及び透過等させる。このように、フレーム30Aは、光L2の少なくとも一部を第1の光出射面10bと面する空間110に導いてもよい。図6に示す例においても、フレーム30Aの輝度を照明装置200Aの他の領域の輝度より一層高くすることができる。

【0045】

フレーム30Aの形状は、図4から6に示される形状に限られない。図7に示されるように、フレーム30Aのうち第1の光出射面10bに固定される第1の部分31Aは、第1の光出射面10bから離れるほど第1の光出射面10bの前の空間が広がるように、第1の光出射面10bの法線に対して傾斜していてもよい。

【0046】

実施の形態2の変形例1の効果

以上に説明した実施の形態2の変形例1によれば、実施の形態1又は2と同様に、第1の光出射面10bに対する観察変化が生じた場合に、第1の光出射面10bの輝度の変化を生じさせることができる。この観察変化に伴う第1の光出射面10bの輝度の変化は、人が自然な青空を見るときにも発生する現象である。よって、青空を視認できず、実際に太陽からの差し込み光がないような環境であっても、あたかも太陽からの差し込み光が照

10

20

30

40

50

射されているかのような自然な造景を観察者に与えることができる。

【 0 0 4 7 】

また、実施の形態 2 の変形例 1 によれば、照明装置 2 0 0 A は、拡散体 1 0 のうち、光入射面 1 0 a を含む平面 S と対向する位置で且つ第 1 の光出射面 1 0 b に接する位置に配置されたフレーム 3 0 A を有している。これにより、第 1 の光出射面 1 0 b から出射した第 1 の出射光 L 2 1 がフレーム 3 0 A に入射し易くなるため、フレーム 3 0 A の輝度を照明装置 2 0 0 A の他の領域の輝度より高くすることができる。そのため、あたかも太陽光がフレーム 3 0 A に差し込んでいるかのような造景を観察者に与えることができる。よって、観察者は、太陽の位置に対する認識を強めるため、より一層自然な造景を観察者に与えることができる。

10

【 0 0 4 8 】

また、実施の形態 2 の変形例 1 によれば、照明装置 2 0 0 A は、光 L 2 を発する第 2 の光源 4 0 を更に有し、フレーム 3 0 A は、光 L 2 の少なくとも一部を第 1 の光出射面 1 0 b と面する空間 1 1 0 に導く。これにより、第 2 の光源 4 0 が発した光 L 2 をフレーム 3 0 A に入射させ、当該入射した光 L 2 を反射、拡散及び透過等させることで、フレーム 3 0 A の輝度を照明装置 2 0 0 A の他の領域の輝度より一層高くすることができる。

【 0 0 4 9 】

《実施の形態 2 の変形例 2 》

図 8 は、実施の形態 2 の変形例 2 に係る照明装置 2 0 0 B の概略的な構成を示す断面図である。図 8 において、図 3 に示される構成要素と同一又は対応する構成要素には、図 3 に示される符号と同じ符号が付される。実施の形態 2 の変形例 2 に係る照明装置 2 0 0 B は、フレーム 3 0 B の構成の点で、実施の形態 2 に係る照明装置 2 0 0 と相違する。これ以外の点については、実施の形態 2 の変形例 2 に係る照明装置 2 0 0 B は、実施の形態 2 に係る照明装置 2 0 0 と同じである。

20

【 0 0 5 0 】

図 8 に示されるように、照明装置 2 0 0 B は、拡散体 1 0 と、光源 2 0 と、フレーム 3 0 B とする。

【 0 0 5 1 】

図 8 に示す例では、フレーム 3 0 B は、第 1 の光出射面 1 0 b と面する空間 1 1 0 を囲う部材（枠体）である。なお、フレーム 3 0 B は、拡散体 1 0 を囲う枠体であってもよい。また、フレーム 3 0 B は、第 1 の光出射面 1 0 b と面する空間 1 1 0 と拡散体 1 0 の両方を囲う枠体であってもよい。

30

【 0 0 5 2 】

フレーム 3 0 B は、明部領域 5 1 と、暗部領域 5 2 とを有している。明部領域 5 1 は、輝度の高い領域であり、暗部領域 5 2 は、明部領域 5 1 より輝度が低い領域である。明部領域 5 1 及び暗部領域 5 2 は、フレーム 3 0 B に光透過率又は光反射率の異なる領域を設けることによって形成される。観察者は、明部領域 5 1 と暗部領域 5 2 を、窓枠に形成された日なたと日陰のように感じるすることができる。つまり、観察者は、あたかも拡散体 1 0 から実際の太陽光、すなわち、自然光が図 8 に示される矢印 A の向きに差し込んでいるように感じるすることができる。よって、観察者は、照明装置 2 0 0 B によって疑似的な青空が再現されていると一層感じることができる。

40

【 0 0 5 3 】

実施の形態 2 の変形例 2 の効果

以上に説明した実施の形態 2 の変形例 2 によれば、実施の形態 1 又は 2 と同様に、第 1 の光出射面 1 0 b に対する観察変化が生じた場合に、第 1 の光出射面 1 0 b の輝度の変化を生じさせることができる。この観察変化に伴う第 1 の光出射面 1 0 b の輝度の変化は、人が自然な青空を見るときにも発生する現象である。よって、青空を視認できず、実際に太陽からの差し込み光がないような環境であっても、あたかも太陽からの差し込み光が照射されているかのような自然な造景を観察者に与えることができる。

【 0 0 5 4 】

50

また、実施の形態2の変形例2によれば、照明装置200Bのフレーム30Bは、明部領域51と、暗部領域52とを有している。これにより、観察者は、明部領域51と暗部領域52を、窓枠に形成された日なたと日陰のように感じることができる。つまり、観察者は、あたかも拡散体10から実際の太陽光、すなわち、自然光が差し込んでいるように感じることができる。よって、観察者は、照明装置200Bによって疑似的な青空が再現されていると感じることができる。

【符号の説明】

【0055】

10 拡散体、 10a 光入射面、 10b 第1の光出射面、 10c 第2の光出射面、 10e 端部、 11 透明樹脂、 12 散乱粒子、 20 光源(第1の光源)、 30、30A、30B フレーム、 40 第2の光源、 51 明部領域、 52 暗部領域、 100、200、200A、200B 照明装置、 110 空間、 L1 第1の光、 L2 第2の光、 L21 第1の出射光、 L22 第2の出射光。

10

20

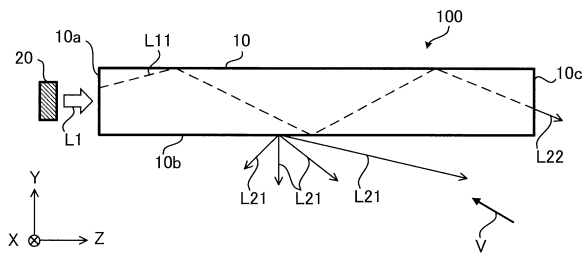
30

40

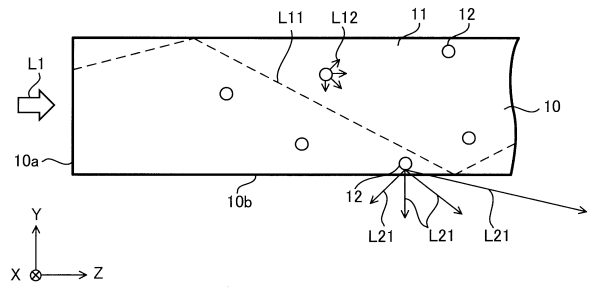
50

【図面】

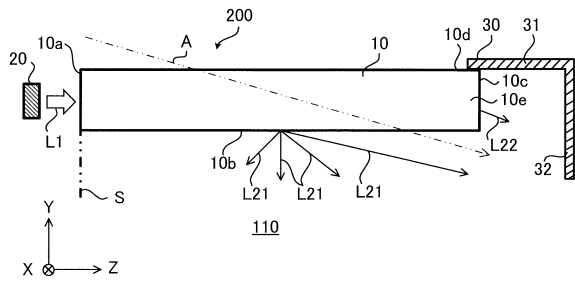
【図 1】



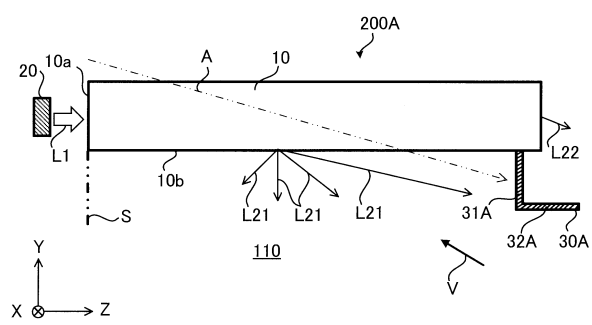
【図 2】



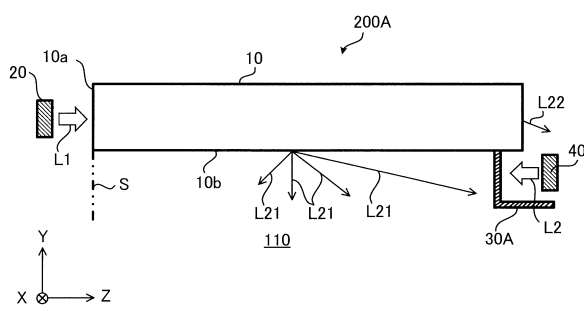
【図 3】



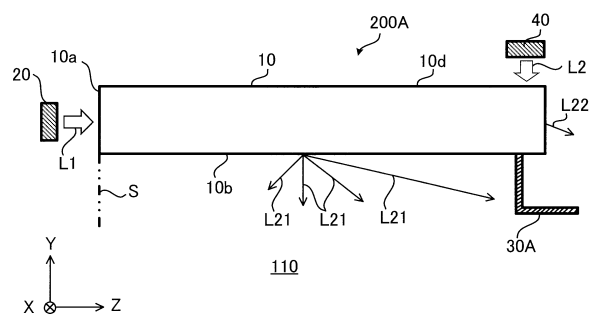
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 西村 将利
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
審査官 當間 庸裕
- (56)参考文献 国際公開第2019/220656(WO, A1)
特開2018-60624(JP, A)
国際公開第2020/240933(WO, A1)
国際公開第2020/175523(WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F21S 2/00
F21S 8/02