(19)日本国特許庁(JP)　(12)特 許 公 報(B2)　(11)特許番号
特許第6778914号
(P6778914)
(45)発行日 令和2年11月4日(2020.11.4)　(24)登録日 令和2年10月15日(2020.10.15)

(51)Int.Cl.			F I		
F21S 2/00	(2016.01)		F21S	2/00	491
F21V 3/00	(2015.01)		F21S	2/00	493
F21V 3/06	(2018.01)		F21V	3/00	350
G09F 13/20	(2006.01)		F21V	3/06	
F21Y 115/10	(2016.01)		G09F	13/20	Z

請求項の数 14　(全 23 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号 特願2016-195660 (P2016-195660)
(22)出願日 平成28年10月3日 (2016.10.3)
(65)公開番号 特開2018-60624 (P2018-60624A)
(43)公開日 平成30年4月12日 (2018.4.12)
審査請求日 令和1年7月12日 (2019.7.12)

(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 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
(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
最終頁に続く

(54)【発明の名称】照明装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
光源と、
光を反射する反射層と、
透光性を有し、前記反射層の表面側に設けられる光拡散層と、
透光性を有し、前記光拡散層の表面側に設けられて前記光拡散層と対面する散乱パネルとを備え、
前記散乱パネルと前記反射層及び前記光拡散層との間隔の少なくとも一部は、前記散乱パネルの一端側から他端側に向かうにつれて変化し、
前記光源は、前記散乱パネルの前記一端側に設けられ、前記光拡散層及び前記散乱パネルに向かう光を照射する姿勢で配置され、
前記光拡散層及び前記反射層と前記散乱パネルとの間隔は、前記散乱パネルの前記一端側から前記他端側に向かうにつれて狭まり、
前記光源と反対側の前記光拡散層及び前記反射層の他端縁は、前記散乱パネルに当接している
照明装置。
【請求項２】
光源と、
光を反射する反射層と、
透光性を有し、前記反射層の表面側に設けられる光拡散層と、

透光性を有し、前記光拡散層の表面側に設けられて前記光拡散層と対面する散乱パネルとを備え、

前記散乱パネルと前記反射層及び前記光拡散層との間隔の少なくとも一部は、前記散乱パネルの一端側から他端側に向かうにつれて変化し、

前記光源は、前記散乱パネルの前記一端側に設けられ、前記光拡散層及び前記散乱パネルに向かう光を照射する姿勢で配置され、複数の互いに異なる発光色の光を出射する

照明装置。

【請求項３】

光源と、

光を反射する反射層と、

透光性を有し、前記反射層の表面側に設けられる光拡散層と、

透光性を有し、前記光拡散層の表面側に設けられて前記光拡散層と対面する散乱パネルと、

所定の波長の光を吸収する波長吸収層とを備え、

前記散乱パネルと前記反射層及び前記光拡散層との間隔の少なくとも一部は、前記散乱パネルの一端側から他端側に向かうにつれて変化し、

前記光源は、前記散乱パネルの前記一端側に設けられ、前記光拡散層及び前記散乱パネルに向かう光を照射する姿勢で配置される

照明装置。

【請求項４】

前記光拡散層及び前記反射層と前記散乱パネルとの間隔は、前記散乱パネルの前記一端側から前記他端側に向かうにつれて狭まる

請求項２又は３記載の照明装置。

【請求項５】

前記光源と反対側の前記光拡散層及び前記反射層の他端縁は、前記散乱パネルに当接している

請求項４記載の照明装置。

【請求項６】

前記光源は、複数の互いに異なる発光色の光を出射する

請求項１、３～５のいずれか１項に記載の照明装置。

【請求項７】

前記光源は、白色光を出射する白色光源と、青色光を出射する青色光源とを有する

請求項６記載の照明装置。

【請求項８】

前記光源は、さらに、橙色光を出射する橙色光源を有する

請求項７記載の照明装置。

【請求項９】

さらに、所定の波長の光を吸収する波長吸収層を備える

請求項１、２、６～８のいずれか１項に記載の照明装置。

【請求項１０】

前記波長吸収層は、前記反射層に設けられ、

前記反射層は、波長が６１０ｎｍ以上７５０ｎｍ以下の波長の光を吸収し、波長が４３５ｎｍ以上４９５ｎｍ以下の波長の光を反射させる波長選択特性を有する

請求項９記載の照明装置。

【請求項１１】

前記光拡散層は、前記反射層に隣接、かつ前記反射層から離間している

請求項１～１０のいずれか１項に記載の照明装置。

【請求項１２】

さらに、前記光拡散層から出射した光が通過する開口部が形成された板状の枠体部を備え、

前記枠体部は、前記開口部と対面視で前記光拡散層の外周を覆うように設けられる
請求項１～１１のいずれか１項に記載の照明装置。
【請求項１３】
前記反射層は、入射した光を反射する鏡である
請求項１～１２のいずれか１項に記載の照明装置。
【請求項１４】
前記散乱パネルは、入射した光をレイリー散乱させるレイリー散乱板である
請求項１～１３のいずれか１項に記載の照明装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、照明装置に関し、自然の空を模した光を放射し、かつ発光面が遠方の空を見るような奥行き感を演出することができる照明装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、白色光（光の一例）を発光する光源と、光を反射する反射シート（反射層の一例）と、導光板（拡散板の一例）とを備えた面状照明装置（照明装置の一例）が開示されている（例えば特許文献１参照）。
【０００３】
この面状照明装置では、導光板に生じる色むらを抑制し、出射する光の色調を均一にすることができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２０１６－１２５４０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、この照明装置を壁や天井などの設備に設けたとしても、色温度や輝度が均一であるため、この照明装置では青空を再現し難い。また、青空を再現するために、ＴＶ等のディスプレイを設備に設けることが考えられる。しかし、ディスプレイ等の映像表示装置は、映像素子の粒度感などにより発光部表面の位置を物理的に正確に認知されやすく、自然の空と認知されることは難しい。
【０００６】
また、この照明装置によって、例え青空を再現することができたとしても、周囲の構造物が反射層に映り込むことがあり、これでは自然の空と認知され難い。
【０００７】
そこで、本発明は、簡易な構造で擬似的な空を再現することができる照明装置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】
【０００８】
上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る照明装置は、光源と、光を反射する反射層と、透光性を有し、前記反射層の表面側に設けられる光拡散層と、透光性を有し、前記光拡散層の表面側に設けられて前記光拡散層と対面する散乱パネルとを備え、前記散乱パネルと前記反射層及び前記光拡散層との間隔の少なくとも一部は、前記散乱パネルの一端側から他端側に向かうにつれて変化し、前記光源は、前記散乱パネルの前記一端側に設けられ、前記光拡散層及び前記散乱パネルに向かう光を照射する姿勢で配置され、前記光拡散層及び前記反射層と前記散乱パネルとの間隔は、前記散乱パネルの前記一端側から前記他端側に向かうにつれて狭まり、前記光源と反対側の前記光拡散層及び前記反射層の他端縁は、前記散乱パネルに当接している。

　また、上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る照明装置は、光源と、光を反射する反射層と、透光性を有し、前記反射層の表面側に設けられる光拡散層と、透光性を有し、前記光拡散層の表面側に設けられて前記光拡散層と対面する散乱パネルとを備え、前記散乱パネルと前記反射層及び前記光拡散層との間隔の少なくとも一部は、前記散乱パネルの一端側から他端側に向かうにつれて変化し、前記光源は、前記散乱パネルの前記一端側に設けられ、前記光拡散層及び前記散乱パネルに向かう光を照射する姿勢で配置され、複数の互いに異なる発光色の光を出射する。

　また、上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る照明装置は、光源と、光を反射する反射層と、透光性を有し、前記反射層の表面側に設けられる光拡散層と、透光性を有し、前記光拡散層の表面側に設けられて前記光拡散層と対面する散乱パネルと、所定の波長の光を吸収する波長吸収層を備え、前記散乱パネルと前記反射層及び前記光拡散層との間隔の少なくとも一部は、前記散乱パネルの一端側から他端側に向かうにつれて変化し、前記光源は、前記散乱パネルの前記一端側に設けられ、前記光拡散層及び前記散乱パネルに向かう光を照射する姿勢で配置される。

【発明の効果】

【０００９】

　本発明によれば、簡易な構造で擬似的な空を再現することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】実施の形態１に係る照明装置を示す斜視図である。

【図２】図１のＩＩ－ＩＩ線における実施の形態１に係る照明装置を示す断面図である。

【図３】実施の形態１に係る照明装置を示すブロック図である。

【図４】実施の形態１に係る照明装置の配光を示すイメージ図である。

【図５】実施の形態１の変形例に係る照明装置を示す断面図である。

【図６】実施の形態２に係る照明装置を示す断面図である。

【図７】実施の形態２に係る照明装置の配光を示すイメージ図である。

【図８】実施の形態３に係る照明装置を示す断面図である。

【図９】実施の形態３に係る照明装置を示すブロック図である。

【図１０】実施の形態４に係る照明装置を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

　（本発明の基礎となった知見）

　室内から窓を通して青空を見た場合、窓の向こうに無限の奥行きを感じる。また、青空は、均一ではなく、色温度や輝度がグラデーション状に連続的に変化する。さらに、窓から差し込む光は、一日の時間の経過とともに色温度が変わるとともに、天候によっても変化する。このため、照明装置を用いた採光環境を提供する場合においては、より自然に近い採光環境を如何にして提供するかが重要な課題となる。

【００１２】

　通常の照明装置を用いて自然に近い採光環境を整えようとしても、照明装置から輝度ムラや色ムラ等が抑制された均一な光が出射され、また、実際の空を見ているような奥行きを感じ難いため、通常の照明装置を天井、壁等に設置したとしても閉塞感を覚える。

【００１３】

　建築上の観点から、自然の光を取り入れ難い施設内等において、自然に近い採光環境を整えることで、使用者に開放感を与えたり、開放感により使用者をリラックスさせたりしたい。また、明るい光が差し込めば、見栄えも良くなるため、このような施設内に積極的に光を取り入れたい。

【００１４】

　そこで、青空を再現するために、ＴＶ等のディスプレイを施設内の設備に設けることも考えられる。しかし、ディスプレイ等では、映像表示面の物理的位置が正確に認知されやすいことや、窓から差し込む光を再現することが困難であることから、実際の窓のように

感じにくい。さらに、重量の制限により、壁や天井などの設備に設置し難く、設置する際に掛かる施工コストが増大することが考えられる。

【００１５】

また、この照明装置によって、例え青空を再現することができたとしても、周囲の構造物が反射層に映り込むことがあり、これでは自然の空と認知され難い。

【００１６】

このような観点から、通常は窓を設置することができないような場所でも、あたかも窓が存在しているかのような採光環境を提供したいという要望がある。つまり、窓から青空を見たような、自然な採光環境と無限の奥行きを感じるような照明装置を設置することで、明るくリラックスできるような開放感を演出したい。また、コストの観点からも、施工に掛かるコストの増大を抑制したいという要望もある。

【００１７】

そこで、簡易な構造で擬似的な空を再現することができる照明装置を提供することを目的とする。

【００１８】

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。

【００１９】

また、「略＊＊」との記載は、「略同一」を例に挙げて説明すると、全く同一はもとより、実質的に同一と認められるものを含む意図である。

【００２０】

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。

【００２１】

以下、本発明の実施の形態１に係る照明装置について説明する。

【００２２】

［構成］

まず、本実施の形態に係る照明装置１の構成について図１を用いて説明する。

【００２３】

図１は、実施の形態１に係る照明装置１を示す斜視図である。図２は、図１のＩＩ－ＩＩ線における実施の形態１に係る照明装置１を示す断面図である。図３は、実施の形態１に係る照明装置１を示すブロック図である。図４は、実施の形態１に係る照明装置１の配光を示すイメージ図である。なお、図３では、断面の位置により白色光源７１が見えているが、異なる断面では青色光源７２が見える。

【００２４】

図１では、照明装置１において、白色光源７１（光源の一例）及び青色光源７２（光源の一例）が並ぶ方向をＸ軸方向と規定し、白色光源７１及び青色光源７２の光軸Ｘ１と平行な方向をＹ軸方向と規定し、上下方向をＺ軸方向と規定する。本実施の形態では、Ｘ軸プラス方向を右方向とし、Ｘ軸マイナス方向を左方向とし、Ｙ軸プラス方向を前方向とし、Ｙ軸マイナス方向を後方向とし、Ｚ軸プラス方向を上方向とし、Ｚ軸マイナス方向を下方向とする。そして、図２以降の各図に示す各方向は、全て図１に示す各方向に対応させて表示する。なお、図１では、上下方向、左右方向及び前後方向は、使用態様によって変化するため、これには限定されない。以降の図においても、同様である。

【００２５】

照明装置１は、自然の空を模した光を放射し、かつ発光面が遠方の空を見るような奥行

き感を演出する装置である。照明装置１は、例えば、施設の天井、壁等に設けられる照明装置であり、特に、自然の採光を得難い施設内（場所）等に設置されてもよい。図１～図３に示すように、照明装置１は、筐体３と、反射層４と、光拡散層５と、散乱パネル６と、発光モジュール７と、制御部８と、２つの電源部９１、９２とを備える。

【００２６】

筐体３は、扁平な箱であり、左右方向に長尺な長方形状をなしている。筐体３は、反射層４と、光拡散層５と、散乱パネル６と、発光モジュール７と、制御部８と、２つの電源部９１、９２とを収容している。本実施の形態の筐体３は、左右方向に長尺な長方形状に限らず、円形状、多角形状、半円状等の形状でもよく、形状は特に限定されない。

【００２７】

筐体３は、本体部３１と、枠体部３２とを有する。

【００２８】

本体部３１は、扁平な有底の箱であり、下方が全開している。本体部３１は、反射層４と、光拡散層５と、散乱パネル６と、発光モジュール７と、２つの電源部９１、９２とを収容している。

【００２９】

枠体部３２は、例えば、正面視で長方形状をなした平板状の部材であり、その中央部に長方形状の開口部３３が形成される。開口部３３は、枠体部３２の内側部分である。枠体部３２は、本体部３１の下方を塞ぐように、本体部３１の下方に設けられる。言い換えれば、枠体部３２は、平面視で光拡散層５の外周側と重なるように設けられる。枠体部３２の開口部３３には、開口部３３を覆う透光板３５が設けられる。なお、枠体部３２は、窓から光が差し込んでいるかのような感覚を得るように、窓枠を模したデザインであってもよい。なお、枠体部３２の形状は、長方形状に限らず、円形状、多角形状、半円状等の形状でもよく、形状は特に限定されない。

【００３０】

透光板３５は、透光性を有し、例えば、正面視で長方形状をなした平板状の部材であり、枠体部３２の開口部３３を覆うように、枠体部３２に固定されている。透光板３５は、アクリルやポリカーボネート等の透光性樹脂材料又は透明なガラス材料等の透光性を有する材料で形成される。なお、枠体部３２の形状は、長方形状に限らず、円形状、多角形状、半円状等の形状でもよく、形状は特に限定されない。なお、透光板３５は、開口部３３に設けられていなくてもよく、必須の構成要件ではない。

【００３１】

透光板３５の少なくとも一方の面には、光の反射を防止する反射防止膜や反射防止材が一様に被覆されている。この照明装置１では、反射防止膜や反射防止材を透光板３５の裏面に被覆することで、光を反射し難くしている。

【００３２】

本実施の形態における反射防止材や反射防止膜は、例えば、コート膜として、ナノパターニングなどにより形成することができるが、これらに限定されない。また、複数種類の反射防止材や反射防止膜を用いてもよく、当該技術分野で知られている技術を用いて、反射防止材又は反射防止膜を形成してもよい。

【００３３】

反射層４は、湾曲した板状をなし、入射した光を反射する鏡であり、本体部３１の底部側（上方側）に設けられる。反射層４は、鏡面である表面（下面）が下方を向くように、本体部３１に収容される。反射層４は、反射層４の一端側（後方）から他端側（前方）に向かうにつれて、断面視で円弧状をなすように湾曲している。つまり、反射層４は、略円筒状の一部を形成している。

【００３４】

光拡散層５と散乱パネル６との間隔の少なくとも一部は、散乱パネル６の一端側から他端側に向かうにつれて変化している。具体的には、反射層４は、反射層４の一端側から他端側に向かうにつれて、散乱パネル６の前方部分に近づくように狭まっている。本実施の

形態では、発光モジュール７と反対側の反射層４の他端縁（前方縁）は、散乱パネル６に当接しているが、散乱パネル６と離間していてもよい。なお、本実施の形態では、反射層４は、略円筒状の一部を形成しているが、これに限定されず、平板状をなしていてもよい。

【００３５】

反射層４は、後述する白色光源７１及び青色光源７２から直接入射した光、及びこれら白色光源７１及び青色光源７２から光拡散層５に入射して拡散された光を反射する。なお、反射層４は、入射した光を反射すればよく、黒色等の板等でもよい。なお、反射層４の断面は、円弧状に限らず、放物面の一部等でもよい。なお、反射層４の形状は、長方形状に限らず、円形状、多角形状、半円状等の形状でもよく、形状は特に限定されない。

【００３６】

反射層４は、赤色光を吸収し、青色光を反射させるような波長選択特性を有していてもよい。この場合、反射層４の表面には、光を拡散反射する特性を有する光拡散反射シートを用いて実現する。ここでいう赤色光とは、波長が６１０ｎｍ以上７５０ｎｍ以下の波長の光であり、厳密な意味で赤色を意味しているのではなく、通常、赤色と見える光を意味している。また、ここでいう青色光とは、波長が４３５ｎｍ以上４９５ｎｍ以下の波長の光であり、厳密な意味で青色を意味しているのではなく、通常、青色と見える光を意味している。

【００３７】

反射層４は、入射した光のうち（反射したすべての光のうち）拡散反射する光の割合が５０％以下であってもよい。なお、反射層４には、正反射と散乱反射とを部分的に組み合わせて利用してもよい。なお、反射層４において、反射したすべての光のうち、拡散反射する光の割合は少ない方が好ましく、拡散反射する光の割合は０％でもよい。ここでいう拡散反射とは、反射層４にある入射角度で光が入射した場合に、入射した光を種々の方向に反射することであり、乱反射ともいう。また、ここでいう正反射とは、反射層４にある入射角度で光が入射した場合に、光の入射角度に依存する方向で、入射した光の角度と略等しい角度に反射することである。

【００３８】

なお、本実施の形態では、所定の波長の光を吸収し、当該所定の波長と異なる波長の光を吸収する波長吸収層を反射層４以外に設けていてもよい。例えば、発光モジュール７を覆うように設けていてもよく、光拡散層５に設けてもよい。

【００３９】

なお、反射層４は、光の入射角度によらず、前方向（所望の方向）に向かって集中的に光が反射する特性を有していてもよい。例えば、反射層４の表面の形状を凹凸状にする等により実現することができる。

【００４０】

反射層４は、例えば、ミラーコーティングや研磨による鏡面仕上げ、微細光学構造、異方性素材などにより実現する。また、反射層４は、例えば、樹脂、ゴム、金属等の部材にアルミや銀等の金属を蒸着して構成された鏡であってもよい。

【００４１】

光拡散層５は、入射した光が拡散する透光性の部材であり、本体部３１内に設けられる。光拡散層５は、厚みが０．５ｍｍから数ｍｍ程度の湾曲した板状をなしている。光拡散層５は、反射層４と同程度の大きさである。光拡散層５は、反射層４と白色光源７１及び青色光源７２の各々の光軸Ｘ１との間に設けられている。本実施の形態では、光拡散層５は、反射層４の表面側（下面側）で反射層４と対面するように、反射層４の表面から約０ｍｍから数十ｍｍ程度（間隔Ｗ）、離間した状態で設けられる。

【００４２】

光拡散層５は、反射層４と同様に、断面視で円弧状をなすように湾曲している。具体的には、光拡散層５は、一端側（後方）から他端側（前方）に向かうにつれて、下方の散乱パネル６に近づくように狭まっている。光拡散層５は、反射層４に隣接、かつ反射層４か

ら離間するように筐体３に設けられている。発光モジュール７と反対側の光拡散層５の他端縁（前方縁）は、散乱パネル６に当接している。なお、本実施の形態では、光拡散層５は、略円筒状の一部を形成しているが、これに限定されず、平板状をなしていてもよい。なお、光拡散層５の断面は、円弧状に限らず、放物面の一部等でもよい。なお、光拡散層５の形状は、長方形状に限らず、円形状、多角形状、半円状等の形状でもよく、形状は特に限定されない。

【００４３】

なお、本実施の形態では、光拡散層５は、反射層４と離間しているが、例えば、反射層４の表面に積層した状態で設けられていてもよい。本実施の形態では、反射層４と光拡散層５との間隔をＷで示す。

【００４４】

光拡散層５は、アクリルやポリカーボネート等の透光性樹脂材料又は透明なガラス材料等の透光性を有する材料で形成される。光拡散層５は、例えば、反射層４の表面にケシ加工が施された層でもよく、微細構造の凹凸が形成されたプリズムシートでもよく、金属酸化物等の光拡散性を有する透光性の部材からなる層でもよく、無数の気泡を形成した透光性の部材からなる層等であってもよい。さらに、光拡散層５は、シリカ、炭酸カルシウム、酸化チタン等の光拡散材を含有する樹脂や白色顔料等を、光拡散層５の基材に分散させた層であってもよく、光拡散層５の表面（下面）及び裏面（上面）に選択的に塗布することによって乳白色の光拡散膜を形成した層であってもよい。なお、光拡散層５が起こす拡散は、光の波長に依存せず、光の入射位置や入射角等に依存した拡散である。

【００４５】

散乱パネル６は、正面視で長方形状の部材であり、反射層４及び光拡散層５の下方側で、光拡散層５と対面するように本体部３１に設けられている。散乱パネル６は、水平と略平行な状態に設けられる。本実施の形態では、散乱パネル６の前端側は、光拡散層５の前端縁と接触しているが、光拡散層５の前端縁と離間していてもよい。

【００４６】

散乱パネル６は、下面（表面）が主に透過した光が出射する面であり、透光板３５と対面している。また、散乱パネル６は、上面（裏面）が表面と反対側の面であり、裏面が主に光が入射する面であり、光拡散層５の表面側に設けられて光拡散層５と対面している。

【００４７】

散乱パネル６は、光を散乱させるための光散乱機能を有している。散乱パネル６の一例として、入射した光がレイリー散乱を起こすレイリー散乱板を用いてもよい。レイリー散乱板は、透光性のあるアクリル等の樹脂、ガラス材料等を基材とし、内部にナノコンポジット材料を分散させた部材である。ナノコンポジット材料は、例えば、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化ジルコニア等の酸化金属である。ナノコンポジット材料の粒子径が光の波長に比べ充分に小さい場合、散乱パネル６に入射した光は、レイリー散乱を起こす。なお、散乱パネル６が起こす散乱は、光の波長に依存した散乱である。

【００４８】

なお、散乱パネル６の曇り度（ヘーズ）は、約５％から３０％程度までであることが好ましい。ここで、曇り度とは、（拡散透過率／全透過率）×１００で定義される量を指す。拡散透過率とは、散乱パネル６に平行光を入射したときの全入射光量に対する、散乱パネル６から出射される光のうち、所定の射出角以上（例えば、平行光に対して±５°）の射出角を有する射出光の光量の比を指す。散乱パネル６の曇り度が３０％を超え出すと、光の拡散透過率が高くなるため、照明装置１における遠近感が生じない。

【００４９】

発光モジュール７は、複数の互いに異なる発光色の光を出射する。具体的には、発光モジュール７は、複数の白色光源７１（光源の一例）及び複数の青色光源７２（光源の一例）と、複数の白色光源７１及び複数の青色光源７２が配置される配線基板７４とを有するモジュールである。発光モジュール７は、光拡散層５及び散乱パネル６の一端側で、光拡散層５と散乱パネル６との間に設けられ、左右方向に長尺な板状をなしている。つまり、

発光モジュール７は、光源の光軸Ｘが光拡散層５と散乱パネル６との間に挟まれる姿勢で配置される。なお、本実施の形態で光源という場合は、複数の白色光源７１及び複数の青色光源７２を示す。

【００５０】

複数の白色光源７１及び複数の青色光源７２は、いわゆるＳＭＤ（Ｓｕｒｆａｃｅ Ｍｏｕｎｔ Ｄｅｖｉｃｅ）型のＬＥＤ素子である。ＳＭＤ型のＬＥＤ素子とは、具体的には、樹脂成型されたキャビティの中にＬＥＤチップ（発光素子）が実装され、キャビティ内に蛍光体含有樹脂が封入されたパッケージ型のＬＥＤ素子である。複数の白色光源７１及び複数の青色光源７２は、照明装置１に設けられている制御部８により制御されて点灯、調光、及び消灯を行う。また、複数の白色光源７１及び複数の青色光源７２は、制御部８が２つの電源部９１、９２を個別に又は同時に制御して（電力の供給量を調節することで）調光制御及び調色制御が行われる。本実施の形態では、発光モジュール７は、調光制御（明るさの制御）および調色制御（発光色の制御）が可能であってもよい。

【００５１】

なお、複数の白色光源７１及び複数の青色光源７２は、このような構成に限定されるものではなく、配線基板７４上にＬＥＤチップが直接的に実装されたＣＯＢ（Ｃｈｉｐ Ｏｎ Ｂｏａｒｄ）型のモジュールが用いられてもよい。また、複数の白色光源７１及び複数の青色光源７２が有する発光素子は、ＬＥＤに限定されるものではなく、例えば、半導体レーザ等の半導体発光素子、または、有機ＥＬ（Ｅｌｅｃｔｒｏ Ｌｕｍｉｎｅｓｃｅｎｃｅ）や無機ＥＬ等のＥＬ素子等その他の固体発光素子であってもよい。

【００５２】

複数の白色光源７１及び複数の青色光源７２の各々は、配線基板７４の長さ方向（左右方向）に沿って略等間隔に配列されていてもよい。これら白色光源７１及び青色光源７２の並び順、列数は、適宜変更することができる。

【００５３】

複数の白色光源７１における各々の光軸Ｘ１、及び複数の青色光源７２における各々の光軸Ｘ１は、光拡散層５と散乱パネル６との間に挟まれるように、前方向に向いている。つまり、白色光源７１及び青色光源７２は、散乱パネル６の一端側に設けられ、反射層４、光拡散層５及び散乱パネル６に向かう光を照射する姿勢で配置される。本実施の形態では、複数の白色光源７１における各々の光軸Ｘ１、及び複数の青色光源７２における各々の光軸Ｘ１は、反射層４及び光拡散層５と交差しているが、散乱パネル６と交差してもよい。本実施の形態では、発光モジュール７は、複数の白色光源７１における各々の光軸Ｘ１、及び複数の青色光源７２における各々の光軸Ｘ１が散乱パネル６と略平行となるように、本体部３１に設けられる。

【００５４】

制御部８は、使用者からの指示（リモコン等を介した制御信号）に従って、発光モジュール７の点灯、消灯、調光（明るさの調整）、および調色（発光色（色温度）の調整）等の動作を制御する。制御部８は、発光モジュール７などを制御するための回路等から構成されている。制御部８は、入力された信号に応じて発光モジュール７に供給する電流値等を制御するマイクロコンピュータ、プロセッサなど、または専用回路によってこれらの動作を実現する。

【００５５】

２つの電源部９１、９２は、発光モジュール７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。２つの電源部９１、９２は、例えば、電力系統から供給される電力を、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７に供給する。２つの電源部９１、９２は、制御線等の電力線によって電力系統と電気的に接続される。

【００５６】

一方の電源部９１は白色光源７１の各々に電力を供給し、他方の電源部９２は青色光源７２の各々に電力を供給する。２つの電源部９１、９２は、制御回路により制御されるこ

とで、発光モジュール７への電力供給をオン及びオフする。例えば、リモコン等の操作部を介して点灯の操作を受けた場合には、制御回路は、２つの電源部９１、９２から電力を発光モジュール７に供給し、発光モジュール７の白色光源７１及び青色光源７２を点灯させる。また、操作部が消灯の操作を受けた場合には、制御回路は、２つの電源部９１、９２からの発光モジュール７への電力の供給を遮断することで、発光モジュール７の白色光源７１及び青色光源７２を消灯する。

【００５７】

このような照明装置１では、例えば、白色光源７１及び青色光源７２から出射した光は、散乱パネル６の裏面で一部が反射して光拡散層５に向かい、一部が散乱パネル６を透過する際に散乱されて出射する。光拡散層５の表面に入射した光は、一部が反射して散乱パネル６に向かい、一部が光拡散層５を透過する際に拡散されて反射層４に入射する。波長選択特性を有する反射層４に入射した光は、赤色光等の低い色温度が反射層４に吸収され、青色光等の高い色温度が反射層４で拡散反射される。また、反射層４で反射された光は、光拡散層５の裏面に入射し、一部が光拡散層５を透過する際に拡散して光拡散層５の表面から出射したり、一部が光拡散層５の裏面で反射し、さらに反射層４で反射したりする。光拡散層５の表面から出射した光は、散乱パネル６の裏面に入射し、一部が散乱パネル６で反射し、一部が散乱パネル６を透過する。

【００５８】

このように、白色光源７１及び青色光源７２から出射した光は、反射層４と光拡散層５と散乱パネル６とで、反射と拡散とを繰り返すため、図４に示すように、散乱パネル６の後方（発光モジュール７に近い部分）では輝度の高い光が出射され、散乱パネル６の前方では輝度の低い光が出射される。つまり、白色光源７１及び青色光源７２から遠ざかるに従って、光の色温度や輝度が次第に変化するグラデーションのように見える。言い換えれば、白色光源７１及び青色光源７２に近いほど散乱パネル６から明るい光が出射され、白色光源７１及び青色光源７２から離れるに従って散乱パネル６から暗い光が出射される。こうして、散乱パネル６からは、実際の空のような色と輝度の勾配を感じる光が出射される。

【００５９】

つまり、このような照明装置１では、反射層４及び光拡散層５の間で、一部の光が光拡散層５で拡散されて出射し、一部の光が反射層４及び光拡散層５の間とで反射を繰り返すため、反射層４の表面がぼかされた光が照明装置１から出射する。また、一部の光が光拡散層５と散乱パネル６との間で反射を繰り返し、一部の光が光拡散層５を透過してさらに拡散される。そして、散乱パネル６を透過する際に散乱された光が出射する。

【００６０】

この照明装置１では、散乱パネル６と反射層４及び光拡散層５との間隔の一部が、散乱パネル６の一端側から他端側に向かうにつれて変化することで、照明装置１から光を出射させるような構造を採用している。これは、散乱パネル６と反射層４及び光拡散層５とが平行であれば、散乱パネル６と反射層４及び光拡散層５との間で幾度となく反射する光があり、照明装置１から光が出射し難い。だからこそ、この照明装置１では、散乱パネル６と反射層４及び光拡散層５との間隔を変化させることで、白色光源７１及び青色光源７２から遠ざかるに従って、光の色温度や輝度が次第に変化するグラデーションのように見え、実際の空のような輝度の勾配のある光を出射する。

【００６１】

［作用効果］

次に、本実施の形態における照明装置１の作用効果について説明する。

【００６２】

上述したように、本実施の形態に係る照明装置１は、白色光源７１及び青色光源７２と、光を反射する反射層４と、透光性を有し、反射層４の表面側に設けられる光拡散層５と、透光性を有し、光拡散層５の表面側に設けられて光拡散層５と対面する散乱パネル６とを備える。また、散乱パネル６と反射層４及び光拡散層５との間隔の少なくとも一部は、

散乱パネル６の一端側から他端側に向かうにつれて変化する。そして、白色光源７１及び青色光源７２は、散乱パネル６の一端側に設けられ、光拡散層５及び散乱パネル６に向かう光を照射する姿勢で配置される。
【００６３】
　この構成によれば、散乱パネル６からは、白色光源７１及び青色光源７２に近いほど輝度の高い光が出射され、白色光源７１及び青色光源７２から離れるに従って輝度の低い光が出射される。つまり、散乱パネル６からは輝度の勾配のついた光が出射される。このため、照明装置１を見た場合に、透光板３５から実際の空のような輝度の勾配を感じる。
【００６４】
　また、白色光源７１、青色光源７２、反射層４、光拡散層５及び散乱パネル６を用いるだけで、光が拡散と反射とを繰り返し、散乱パネル６から遠近感のある光を出射することができるため、構造が簡易である。
【００６５】
　さらに、この照明装置１では、反射層４に像が映り込んでも、例えば、この像の光が光拡散層５で拡散され、光拡散層５から出射した光が散乱パネル６で散乱されるため、照明装置１を見ても、反射層４に映り込んだ像を視認し難い。
【００６６】
　したがって、この照明装置１によれば、簡易な構造で擬似的な空を再現することができる。
【００６７】
　特に、光拡散層５を反射層４と光軸Ｘ１との間に設けることで、反射層４及び光拡散層５と散乱パネル６との間で、光が反射及び拡散を繰り返すため、筐体３の内部を黒色にするなどの加工や部材の設置を行わなくても、反射層４に映り込んだ像がぼかされる。このため、この照明装置１では製造コストの高騰化を抑制することができる。
【００６８】
　円筒状の一部を構成するように湾曲している反射層４は、平板状の反射層に比べて映り込んだ像が歪み、さらに不自然に見える。しかし、白色光源７１及び青色光源７２の各々の光軸Ｘ１と反射層４との間に光拡散層５が設けられているため、この照明装置１では、反射層４に映り込んだ像が歪んでいても、反射層４で反射した光は光拡散層５で拡散されるため、反射層４に映り込んだ像を視認し難くすることができる。つまり、平板状の反射層だけでなく、湾曲した反射層４を採用することができるため、照明装置１の設計の自由度が向上する。
【００６９】
　また、本実施の形態に係る照明装置１において、光拡散層５及び反射層４と散乱パネル６との間隔は、散乱パネル６の一端側から他端側に向かうにつれて狭まる。
【００７０】
　光拡散層５及び反射層４と散乱パネル６との間隔が広がれば、照明装置１が大型化してしまう。この構成によれば、反射層４及び光拡散層５と散乱パネル６との間隔が、白色光源７１及び青色光源７２から遠ざかるにつれて狭まるため、照明装置１の大型化を抑制することができる。
【００７１】
　また、本実施の形態に係る照明装置１において、白色光源７１及び青色光源７２と反対側の光拡散層５及び反射層４の他端縁は、散乱パネル６に当接している。
【００７２】
　この構成によれば、反射層４及び光拡散層５の先端縁が散乱パネル６に当接しているため、この部分が光で照らされても内部の構造を視認し難い。このため、枠体部３２の枠の幅を大きくする必要がなく、開口部３３の面積が小さくなり難い。
【００７３】
　また、本実施の形態に係る照明装置１において、光拡散層５は、反射層４に隣接、かつ反射層４から離間している。

【００７４】
　この構成によれば、光拡散層５が反射層４と離間しているため、一部の光が光拡散層５で拡散されて出射し、一部の光が反射層４及び光拡散層５の間とで反射を繰り返すため、反射層４の表面がぼかされた光が照明装置１から出射する。つまり、反射層４に像が映り込んでも、光拡散層５が拡散した光を出射するため、反射層４に映り込んだ像がぼやける。
【００７５】
　また、本実施の形態に係る照明装置１において、光源は、複数の互いに異なる発光色の光を出射する。
【００７６】
　本実施の形態では、光源は、白色光源７１及び青色光源７２を有する。この構成によれば、散乱パネル６から出射する光は、白色光源７１及び青色光源７２から遠ざかるに従って、光の色温度や輝度が次第に変化するグラデーションのように見える。
【００７７】
　また、本実施の形態に係る照明装置１において、光源は、白色光を出射する白色光源７１と、青色光を出射する青色光源７２とを有する。
【００７８】
　この構成によれば、散乱パネル６は、白色光源７１及び青色光源７２から遠ざかるに従って、白色光から青色光に次第に変化するグラデーションのように見えるため、より実際の空のように見える。
【００７９】
　また、本実施の形態に係る照明装置１は、さらに、光拡散層５から出射した光が通過する開口部３３が形成された板状の枠体部３２を備える。そして、枠体部３２は、開口部３３と対面視で光拡散層５の外周を覆うように設けられる。
【００８０】
　この構成によれば、枠体部３２が開口部３３と対面視で散乱パネル６の外周端側を覆うように設けられるため、散乱パネル６周囲の本体部３１の壁部を、開口部３３を介して内部の構造を視認し難い。
【００８１】
　特に、本実施の形態の様に、散乱パネル６が略水平に設けられていても、照明装置１を対面視した場合において、開口部３３の透光板３５を介して本体部３１の左右側面を視認し難いため、反射層４及び光拡散層５と散乱パネル６との間隔が変化していることが視認され難い。このため、照明装置１では奥行き感を損ね難い。
【００８２】
　特に、本実施の形態の様に、白色光源７１及び青色光源７２のＬＥＤチップが複数並んでいる場合でも、輝度ムラ及び色ムラを視認し難い。このため、あたかも透光板３５を介して実際の空を見ているかのような開放感や感覚を与えることができる。
【００８３】
　また、本実施の形態に係る照明装置１において、反射層４は、入射した光を反射する鏡である。
【００８４】
　この構成によれば、反射層４に入射した光は、正反射して光拡散層５を介して一部の光が散乱パネル６から出射し、一部の光が散乱パネル６で反射して光拡散層５を介して反射層４に向かう。このため、白色光源７１及び青色光源７２から遠ざかるに従って、散乱パネル６から出射する光の輝度が低下していく。このため、実際の空のような色と輝度の勾配を感じる（奥行き感を与える）ことができる。
【００８５】
　また、本実施の形態に係る照明装置１は、さらに、所定の波長の光を吸収する波長吸収層を備える。
【００８６】

この構成によれば、照明装置１に波長吸収層を設けることで、白色光源７１及び青色光源７２の光から所定の波長の光を吸収することができるため、所定の波長以外の光が出射し易い。

【００８７】

また、本実施の形態に係る照明装置１において、波長選択層は、反射層４に設けられる。そして、反射層４は、波長が６１０ｎｍ以上７５０ｎｍ以下の波長の光を吸収し、波長が４３５ｎｍ以上４９５ｎｍ以下の波長の光を反射させる波長選択特性を有していてもよい。

【００８８】

この構成によれば、反射層４が白色光に含まれる赤色光を吸収することで、光拡散層５から赤色光が出射されることを防止することができる。このため、より擬似的な青空を再現することができる。

【００８９】

なお、本実施の形態に係る照明装置１において、散乱パネル６は、入射した光をレイリー散乱させるレイリー散乱板であってもよい。

【００９０】

この構成によれば、白色光に含まれる赤色光は光拡散層５で拡散されにくく、青色光は光拡散層５で拡散されるため、光拡散層５の前面からうっすらとした青色光が出射する。このため、レイリー散乱板を用いると、擬似的な青空を再現することができる。特に、この場合、青色光源７２を減らせるため、製造コストの低廉化を実現することができる。

【００９１】

（実施の形態１の変形例）

以下、本変形例に係る照明装置１について、図５を用いて説明する。

【００９２】

図５は、実施の形態１の変形例に係る照明装置１を示す断面図である。なお、図５では、断面の位置により白色光源７１が見えているが、異なる断面では青色光源７２が見える。

【００９３】

本変形例における他の構成は、特に明記しない場合は、実施の形態１と同様であり、同一の構成については同一の符号を付して構成に関する詳細な説明を省略する。

【００９４】

図５に示すように、拡散反射層１５０は、反射層１５１と、光拡散層１５２とを有する。

【００９５】

光拡散層１５２は、反射層１５１に積層されている。つまり、光拡散層１５２は、反射層１５１と光拡散層１５２とが一体化しており、反射層１５１が光拡散層１５２と密着している。本変形例においても、光拡散層１５２は実施の形態１の光拡散層５と同様の構成であり、反射層１５１は実施の形態１の反射層４と同様の構成である。

【００９６】

この場合、実施の形態１の反射層４及び光拡散層５の代わりに、拡散反射層１５０を設けるだけで、実施の形態１の作用効果と同様の効果を得ることができるため、光拡散層１５２を反射層１５１から離間した状態で支持する部材を設ける必要がなく、この照明装置１を簡易に組み付けることができる。

【００９７】

（実施の形態２）

［構成］

実施の形態２に係る照明装置２００の構成について、図６及び図７を用いて説明する。

【００９８】

図６は、実施の形態２に係る照明装置２００を示す断面図である。図７は、実施の形態２に係る照明装置２００の配光を示すイメージ図である。なお、図６では、断面の位置に

より白色光源７１が見えているが、異なる断面では青色光源７２が見える。

【００９９】

実施の形態２では、光拡散層２５０及び反射層２４０が左右対称に湾曲している点、及び、２つの発光モジュール２７０を用いている点で、実施の形態１と相違している。また、実施の形態２の照明装置２００は、特に明記しない場合は、実施の形態１の照明装置１と同様であり、同一の構成については同一の符号を付して構成に関する詳細な説明を省略する。

【０１００】

本実施の形態では、照明装置２００を天井に設置した場合について説明する。なお、照明装置２００は、天井の他に、壁などに設置してもよく、その用途は特に限定されない。

【０１０１】

図６に示すように、照明装置２００の筐体３における本体部３１の底部には、反射層２４０が設けられている。反射層２４０は、断面視で左右対称の円弧状をなし、上方向に突出するように湾曲している。反射層２４０の下方には、光拡散層２５０が設けられている。光拡散層２５０も反射層２４０と同様に、断面視で、左右対称の円弧状をなし、上方向に突出するように湾曲している。本実施の形態では、反射層２４０と光拡散層２５０との間には隙間が形成されているが、実施の形態１の変形例のように、反射層２４０と光拡散層２５０とが一体化されていてもよい。

【０１０２】

本実施の形態では、反射層２４０及び光拡散層２５０は、円筒状の一部を構成する形状であるが、例えば、ドーム状の一部を構成する形状等でもよい。この場合、本体部３１内の前後に設けられている２つの発光モジュール２７０の他に、本体部３１内の前後にも発光モジュールを配置してもよい。例えば、この発光モジュールを光拡散層２５０及び反射層２４０の前後左右で周囲を囲むように配置してもよい。この場合、照明装置２００の発光モジュール近傍では、白色光が出射され、白色光源７１及び青色光源７２から遠ざかるにつれて次第に青みが増し、照明装置２００の中央近傍で青い光が出射される。

【０１０３】

散乱パネル２６０は、反射層２４０及び光拡散層２５０の下方に設けられ、反射層２４０及び光拡散層２５０と同様に、断面視で左右対称の円弧状をなし、上方向に突出するように湾曲している。散乱パネル２６０は、光拡散層２５０の表面から離間している。平面視で散乱パネル２６０と直交する中心線は、平面視で光拡散層２５０と直交する中心線と略一致している。散乱パネル２６０は、発光モジュール２７０の各々の光軸Ｘ２方向に向かうに従い、散乱パネル２６０と光拡散層２５０との間隔が次第に狭まっている。そして、本実施の形態では、断面視で、光拡散層２５０及び散乱パネル２６０を通過する中心線上で最も近接している。なお、本実施の形態では、散乱パネル２６０は、湾曲しているが、平板状であってもよい。

【０１０４】

２つの発光モジュール２７０は、光拡散層２５０及び散乱パネル２６０の下側で、光拡散層５と散乱パネル２６０との間に設けられ、左右方向に長尺な板状をなしている。２つの発光モジュール２７０は、散乱パネル２６０、光拡散層２５０及び反射層２４０を前後で挟むように、散乱パネル２６０、光拡散層２５０及び反射層２４０の両端側に配置されている。具体的には、一方側の発光モジュール２７０は、散乱パネル２６０、光拡散層２５０及び反射層２４０の一端側に設けられ、他方側の発光モジュール２７０は、散乱パネル２６０、光拡散層２５０及び反射層２４０の他端側に設けられる。また、両発光モジュール２７０は、光拡散層２５０と散乱パネル２６０との隙間に向けて光を出射するように設けられている。

【０１０５】

各々の発光モジュール２７０は、複数の白色光源７１と、複数の青色光源７２と、配線基板２７４とを有する。

【０１０６】

白色光源７１、及び青色光源７２の各々は、各々の配線基板２７４に実装される。複数の白色光源７１、及び複数の青色光源７２は、配線基板２７４の長さ方向（左右方向）に沿って略等間隔に配列され、左右方向に並んでいてもよい。これら白色光源７１及び青色光源７２の並び順、列数は、適宜変更することができ、実施の形態に限定されない。
【０１０７】
白色光源７１、及び青色光源７２における各々の光軸Ｘ２は、光拡散層２５０と散乱パネル２６０との間に挟まれている。つまり、複数の白色光源７１、及び複数の青色光源７２は、反射層２４０及び光拡散層２５０と散乱パネル２６０との隙間に向けて光を出射する。
【０１０８】
枠体部２３２は、例えば、正面視で長方形状をなした平板状の部材であり、その中央部に長方形状の開口部２３３が形成される。本実施の形態における開口部２３３は、枠体部２３２の内側部分であり、枠体部２３２から上方側に向かって突出する。枠体部２３２は、本体部３１の前方を塞ぐように、本体部３１の下方に設けられ、かつ、斜め方向から見ても両発光モジュール２７０が見えないように設けられている。枠体部２３２の開口部２３３には、開口部２３３を覆う透光板３５が設けられる。なお、枠体部２３２は、実施の形態１と同様の構成であってもよい。
【０１０９】
図７に示すように、このような照明装置２００では、発光モジュール２７０において、例えば、白色光源７１及び青色光源７２を点灯させると、発光モジュール２７０側から白色光が出射され、発光モジュール２７０から遠ざかるに従って次第に青みがかった青色光が出射される。また、輝度においても、発光モジュール２７０側から遠ざかるに従い輝度が低下する。つまり、発光モジュール２７０側が明るい白色光が出射され、発光モジュール２７０から遠ざかるに従って暗い青色光が出射される。つまり、散乱パネル２６０の一端側又は他端側から中央近傍に向かうに従って、白色光から次第に青色光に変化するグラデーションの光が出射される。
【０１１０】
本実施の形態における他の作用効果についても、実施の形態１等と同様の作用効果を奏する。
【０１１１】
（実施の形態３）
［構成］
実施の形態３に係る照明装置３００の構成について、図８及び図９を用いて説明する。
【０１１２】
図８は、実施の形態３に係る照明装置３００を示す断面図である。図９は、実施の形態３に係る照明装置３００を示すブロック図である。なお、図８では、断面の位置により白色光源７１が見えているが、異なる断面では青色光源７２が見える。
【０１１３】
本実施の形態では、散乱パネル３６０の側面から発光モジュール３７０の光を入射させている点で実施の形態１と相違している。また、実施の形態３の照明装置３００は、特に明記しない場合は、実施の形態１の照明装置１と同様であり、同一の構成については同一の符号を付して構成に関する詳細な説明を省略する。
【０１１４】
図８及び図９に示すように、散乱パネル３６０は、表面及び裏面の他に、入射面３６１を有する。入射面３６１は、散乱パネル３６０の両側面であり、発光モジュール３７０の光が入射する。
【０１１５】
この散乱パネル３６０では、導光する光を散乱させる光散乱機能を有している。本実施の形態では、散乱パネル３６０の一例として、入射した光がレイリー散乱を起こすレイリー散乱板を用いる。レイリー散乱板は、透光性のあるアクリル等の樹脂、ガラス材料等を

基材とし、内部にナノコンポジット材料を分散させた部材である。ナノコンポジット材料は、例えば、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化ジルコニア等の酸化金属である。ナノコンポジット材料の粒子径が光の波長に比べ充分に小さい場合、散乱パネル３６０に入射した光は、レイリー散乱を起こす。この散乱パネル３６０では、少なくとも波長が４３５ｎｍ以上４９５ｎｍ以下の波長の光をレイリー散乱させてもよい。

【０１１６】

両発光モジュール３７０は、散乱パネル３６０に光を照射し、散乱パネル３６０を挟むように設けられている。具体的には、一方の発光モジュール３７０は散乱パネル３６０の一方側の側面に設けられ、他方の発光モジュール３７０は散乱パネル３６０の他方側の側面に設けられ、一方の発光モジュール３７０と他方の発光モジュール３７０とが散乱パネル３６０を介して対面している。つまり、本実施の形態の照明装置３００では、散乱パネル３６０の前後側の両側面から発光モジュール３７０の光を入射させる、エッジライト方式を採用している。

【０１１７】

各々の発光モジュール３７０の配線基板３７４には、白色光源７１、青色光源７２、及び橙色光源３７３（光源の一例）の各々が設けられている。各々の発光モジュール３７０は、散乱パネル３６０の入射面３６１に対して光軸Ｘ３が略垂直に入射するように筐体３に設けられる。具体的には、一方の発光モジュール３７０における白色光源７１、青色光源７２、及び橙色光源３７３は、一方の散乱パネル３６０の入射面３６１に対して光軸Ｘ３が略垂直に入射するように筐体３に設けられる。また、他方の発光モジュール３７０における白色光源７１、青色光源７２、及び橙色光源３７３は、他方の散乱パネル３６０の入射面３６１に対して光軸Ｘ３が略垂直に入射するように筐体３に設けられる。つまり、白色光源７１、青色光源７２、及び橙色光源３７３は、散乱パネル３６０、反射層３４０及び光拡散層３５０に向かって照射する。より具体的には、白色光源７１、青色光源７２、及び橙色光源３７３は、散乱パネル３６０に向かって照射するとともに、散乱パネル３６０を介して反射層３４０及び光拡散層３５０に向かって照射する。

【０１１８】

白色光源７１、青色光源７２、及び橙色光源３７３の各々は、散乱パネル３６０の入射面３６１（側面）に対向するように設けられ、散乱パネル３６０の各々の入射面３６１と接触しないように散乱パネル３６０から離間した状態で配線基板２７４に実装されている。白色光源７１、青色光源７２、及び橙色光源３７３の各々の光軸Ｘ３は、散乱パネル３６０と略平行であり、かつ、光軸Ｘ３が散乱パネル３６０の入射面３６１と略直交している。なお、白色光源７１、青色光源７２、及び橙色光源３７３は、光を散乱パネル３６０の入射面３６１に多く入射させるために、散乱パネル３６０の入射面３６１に近接していることが好ましい。

【０１１９】

なお、散乱パネル３６０の左右に設けられている２つの発光モジュール３７０の他に、散乱パネル３６０の前後にも発光モジュールを配置してもよい。例えば、この発光モジュールを散乱パネル３６０の周囲を囲むように配置してもよい。この場合、発光モジュール近傍では、白色光が出射され、白色光源７１及び青色光源７２から遠ざかるにつれて次第に青みが増し、散乱パネル３６０の中央近傍で青い光が出射される。

【０１２０】

照明装置３００の筐体３における本体部３１の底部には、反射層３４０が設けられている。反射層３４０は、断面視で左右対称の円弧状をなし、上方向に突出するように湾曲している。反射層３４０の下方には、光拡散層３５０が設けられている。光拡散層３５０も反射層３４０と同様に、断面視で、左右対称の円弧状をなし、上方向に突出するように湾曲している。本実施の形態では、反射層３４０及び光拡散層３５０は、円筒状の一部を構成する形状であるが、例えば、ドーム状の一部を構成する形状等でもよい。本実施の形態では、反射層３４０と光拡散層３５０との間には隙間が形成されているが、実施の形態１の変形例のように、反射層３４０と光拡散層３５０とが一体化されていてもよい。

【０１２１】
　このような照明装置では、白色光源７１、青色光源７２、及び橙色光源３７３の光は、散乱パネル３６０の入射面３６１から入射し、散乱パネル３６０を導光する際に散乱する。この散乱した光は、一部が散乱パネル３６０の表面から出射し、一部が散乱パネル３６０の裏面から出射して反射層３４０及び光拡散層３５０へ向かう。具体的には、白色光及び青色光は、散乱パネル３６０で散乱し、散乱パネル３６０の裏面から出射して反射層３４０及び光拡散層３５０へ向かい、一部が光拡散層３５０で拡散及び反射され、一部が反射層３４０で反射され、散乱パネル３６０から出射する。また、橙色光は、白色光及び青色光ほどは散乱されずに散乱パネル３６０を導光し、一部の光が散乱パネル３６０の表面から出射する。

【０１２２】
　このような照明装置３００では、発光モジュール３７０において、例えば、白色光源７１の出力を中程度にし、青色光源７２の出力を中程度よりも大きくさせる。また、発光モジュール３７０における橙色光源３７３の出力をゼロにする。この場合、散乱パネル３６０において、発光モジュール３７０側から明るい白色光が出射され、発光モジュール３７０から遠ざかるに従って次第に明るい青色光が出射される。つまり、散乱パネル３６０では、散乱パネル３６０の一端側及び他端側から中央近傍に向かうに従って、白色光から次第に青色光に変化するグラデーションの光が出射され、透光板３５の遥か遠くに、実際の青空が広がっているように見える。

【０１２３】
　また、このような照明装置３００では、発光モジュール３７０において、例えば、白色光源７１の出力を中程度にし、青色光源７２の出力を中程度よりも小さくする。また、発光モジュール３７０における橙色光源３７３の出力をゼロにする。この場合、散乱パネル３６０において、発光モジュール３７０側から明るい白色光が出射され、発光モジュール３７０から遠ざかるに従って次第に暗い白色光が出射される。つまり、散乱パネル３６０では、散乱パネル３６０の一端側及び他端側から中央近傍に向かうに従って、次第に暗くなる（輝度が低下する）ように変化するグラデーションの光が出射され、透光板３５の遥か遠くに、実際の曇り空が広がっているように見える。

【０１２４】
　さらに、このような照明装置３００では、例えば、発光モジュール３７０における橙色光源３７３の出力を中程度にし、発光モジュール３７０における白色光源７１及び青色光源７２の出力を中程度よりも小さくする。この場合、散乱パネル３６０において、発光モジュール３７０側から明るい橙色光が出射され、発光モジュール３７０から遠ざかるに従って次第に暗くなる青色光が出射される。つまり、散乱パネル３６０では、散乱パネル３６０の一端側及び他端側から中央近傍に向かうに従って、橙色光から次第に青色光に変化し、明るさにおいても次第に暗くなるように変化するグラデーションの光が出射され、透光板３５の遥か遠くに、実際の夕焼けが広がっているように見える。

【０１２５】
　また、このような照明装置３００では、発光モジュール３７０において、例えば、白色光源７１の出力をゼロにさせ又はほぼゼロにさせ、青色光源７２の出力を中程度よりも小さくする。また、発光モジュール３７０における橙色光源３７３の出力をゼロ又はほぼゼロにする。この場合、散乱パネル３６０において、発光モジュール３７０側から暗い青色光が出射され、発光モジュール３７０から遠ざかるに従ってほとんど光が出射されない。つまり、散乱パネル３６０では、散乱パネル３６０の一端側及び他端側から中央近傍に向かうに従って、次第に暗くなる（輝度が低下）ように変化するグラデーションの光が出射され、透光板３５の遥か遠くは夜の状態となり、実際の宵の状態が広がっているように見える。

【０１２６】
　このように、この照明装置３００を用いて、白色光源７１、青色光源７２及び橙色光源３７３を制御すれば、青空、曇り空、夕焼け、宵等の様々な空の様子を再現し得る。

【０１２７】
［作用効果］
次に、本実施の形態における照明装置３００の作用効果について説明する。
【０１２８】
上述したように、本実施の形態に係る照明装置３００において、光源は、さらに、橙色光を出射する橙色光源３７３を有する。
【０１２９】
この構成によれば、散乱パネル３６０に夕焼けの状態も疑似的に再現することができる。特に、白色光源７１及び青色光源７２も組み合わせることで、青空、曇り空、夕焼け、宵等の様々な空の様子を再現することができる。
【０１３０】
本実施の形態における他の作用効果についても、実施の形態１等と同様の作用効果を奏する。
【０１３１】
（実施の形態４）
［構成］
実施の形態４に係る照明装置４００の構成について、図１０を用いて説明する。
【０１３２】
図１０は、実施の形態４に係る照明装置４００を示す断面図である。なお、図１０では、断面の位置により白色光源７１が見えているが、異なる断面では青色光源７２が見える。
【０１３３】
本実施の形態では、反射層４４０及び光拡散層４５０が平板状である点で実施の形態１と相違している。また、実施の形態４の照明装置４００は、特に明記しない場合は、実施の形態１の照明装置１と同様であり、同一の構成については同一の符号を付して構成に関する詳細な説明を省略する。
【０１３４】
光拡散層４５０は、反射板４４０と略平行で、筐体３に略水平に設けられる。本実施の形態では、反射板４４０と光拡散層４５０とは、間隔Ｗを空けて設けられているが、実施の形態１の変形例のように、反射層４４０と光拡散層４５０とが一体化されていてもよい。
【０１３５】
散乱パネル４６０は、反射板４４０及び光拡散層４５０に対して所定の角度θで傾いた状態で設けられている。散乱パネル４６０と反射板４４０及び光拡散層４５０との間隔は、一端側から他端側に向かうにつれて次第に狭まっている。ここで、所定の角度θは、２°以上１０°以下である。本実施の形態では、散乱パネル４６０と反射板４４０及び光拡散層４５０とで構成される所定の角度θを５°としている。散乱パネル４６０の一端側に発光モジュール７を配置する隙間を開け、散乱パネル４６０の他端側が反射板４４０及び光拡散層４５０の他端縁と接触している。
【０１３６】
本実施の形態における他の作用効果についても、実施の形態１等と同様の作用効果を奏する。
【０１３７】
（その他変形例等）
以上、本発明に係る照明装置について、実施の形態１～４及び実施の形態１の変形例に基づいて説明したが、本発明は、上記実施の形態１～４及び実施の形態１の変形例に限定されるものではない。
【０１３８】
例えば、上記実施の形態において、制御部は、タイマー機能を有していてもよい。また、制御部は、例えば、所定の時刻になれば（所定の時間を経過すれば）、タイマー機能を

用いて、青空、夕焼け空、曇り空、宵の空等を切替える点灯モードを有していてもよい。具体的には、例えば、点灯モードにより、擬似的な青空を再現する光を出射した後に、所定の時間を経過すれば、夕焼け空を再現する光を出射し、宵の空等を再現する光を出射するように切替えてもよい。さらに、所定の時間が経過すると、自動的に消灯してもよい。この場合、タイマー機能と点灯モードとにより、所定の時刻に成れば採光が変化するため、あたかも窓があるかのような採光環境を実現することができる。このような設定は、リモコン等の図示しない操作部を介して行ってもよい。

【０１３９】

また、上記実施の形態では、照明装置を正面視した場合（下側から見た場合）の形状は、長方形状であるが、この形状は長方形状に限定されない。例えば、円形状、三角形状等の多角形状、半月形状等であってもよく、これらの形状を組み合わせた形状であってもよい。

【０１４０】

また、上記実施の形態では、光源を覆う拡散カバー（直管型のＬＥＤランプ）が設けられていてもよい。この場合、複数のＬＥＤチップを単に並べて出射する場合に比べ、光源に近接している光拡散層に輝度ムラや色ムラ等が生じ難い。

【０１４１】

また、上記実施の形態において、照明装置には操作部が電気的に接続されているが、無線通信を行うリモコンにより照明装置を操作（電源のオン、オフ等の操作）することができてもよい。無線通信は、リモコンと無線通信を行う通信部を照明装置に設けることにより実現する。通信部は、例えば、ＺｉｇＢｅｅ（登録商標）、Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標）、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などの近距離無線機能を有する装置である。

【０１４２】

また、上記実施の形態において、光拡散層の表面には、光の反射を防止する反射防止膜が被覆されていてもよい。また、透光板の裏面にも、光の反射を防止する反射防止膜が被覆されていてもよい。この場合、透光板の裏面に反射防止膜が被覆されているため、透光板の裏面に入射した光が反射されて光拡散層に向かい難い。また、光拡散層の前面に反射防止膜が被覆されているため、光拡散層の前面に入射した光が反射され、透光板を介して出射され難い。

【０１４３】

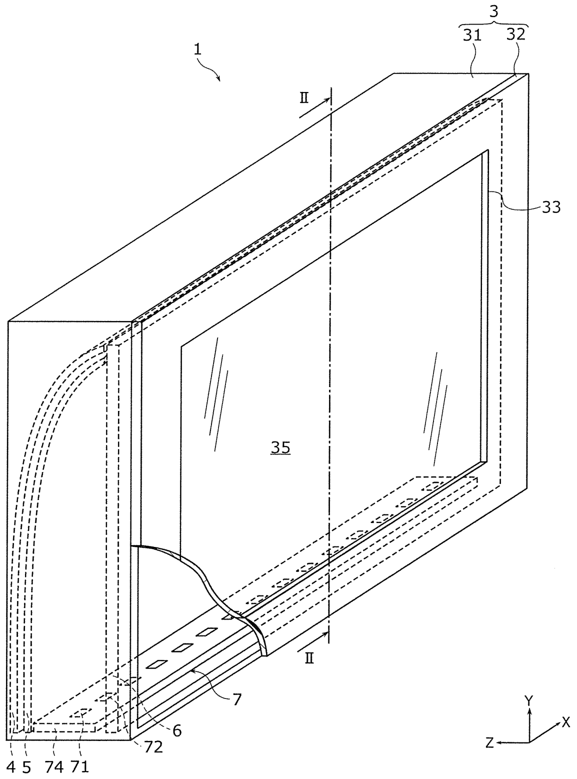
その他、実施の形態１～４及び実施の形態１の変形例に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で実施の形態１～４及び実施の形態１の変形例における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

【符号の説明】

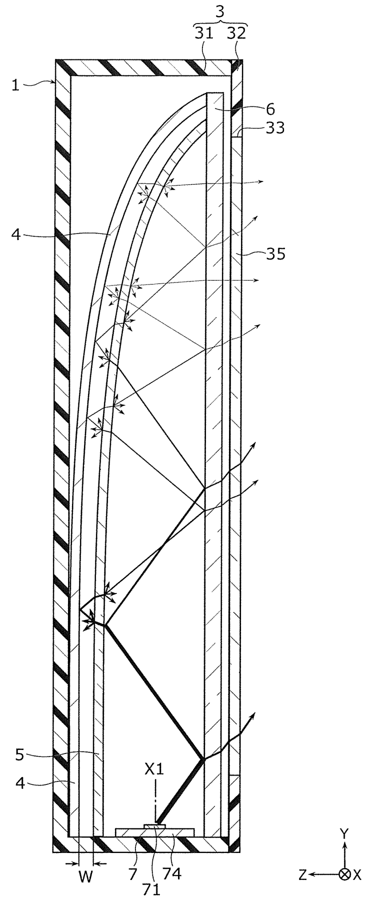
【０１４４】

１、２００、３００、４００　照明装置
４、１５１、２４０、３４０、４４０　反射層
５、１５２、２５０、３５０、４５０　光拡散層
６、２６０、３６０、４６０　散乱パネル
３２、２３２　枠体部
３３、２３３　開口部
７１　白色光源（光源）
７２　青色光源（光源）
３７３　橙色光源（光源）

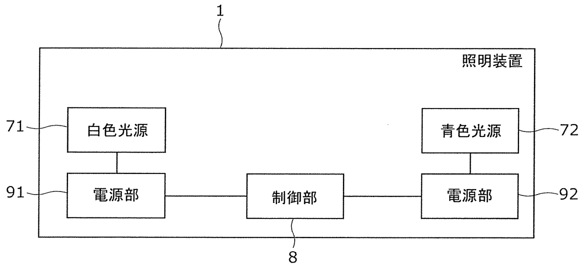
【図１】


1
3
31
32
33
35
7
6
72
4
5
74
71
Y
X
Z

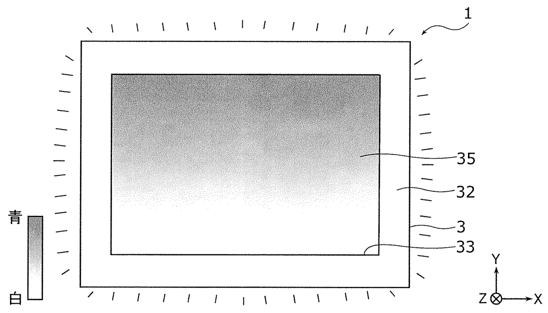
【図２】


3
31
32
1
6
33
4
35
5
4
X1
W
7
74
71
Y
Z
X

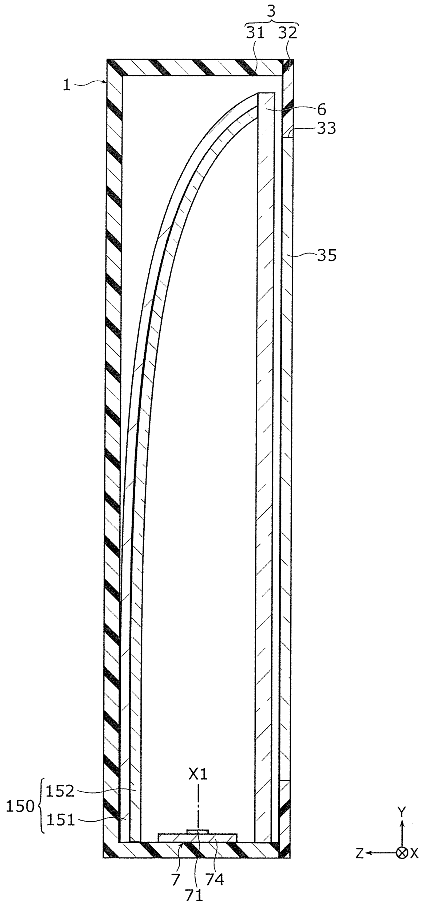
【図３】


1
照明装置
71
白色光源
青色光源
72
91
電源部
制御部
電源部
92
8

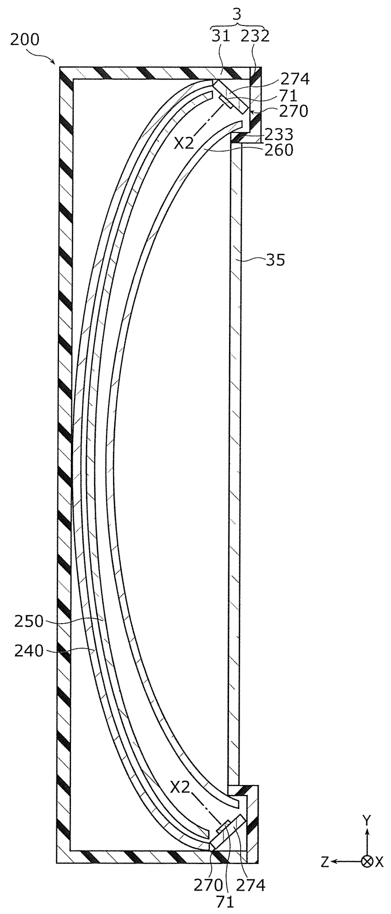
【図４】


1
35
32
3
33
青
白
Y
Z
X

【図５】

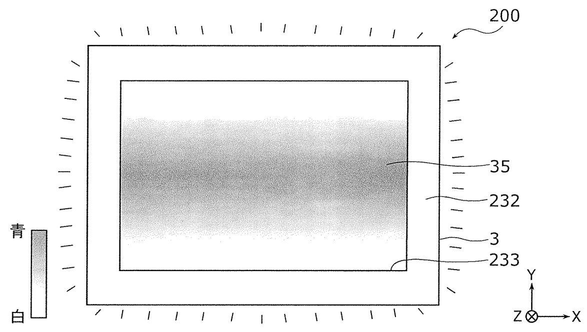

3
31
32
1
6
33
35
X1
150
152
151
7
74
71
Y
Z
X

【図６】



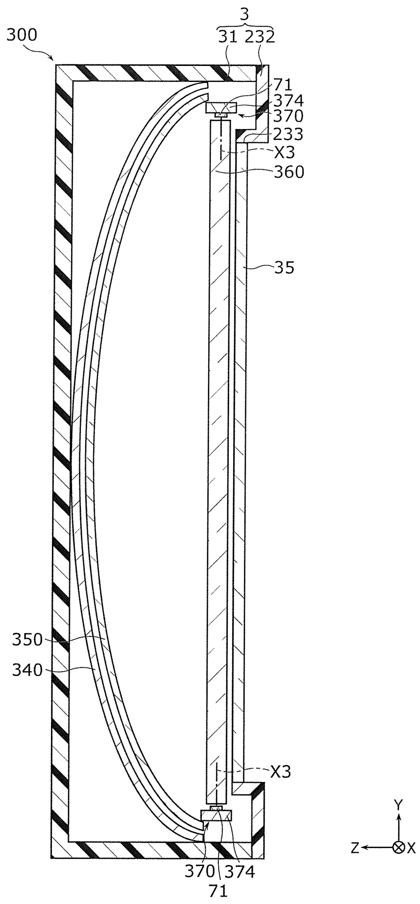
3
31
232
200
274
71
270
X2
233
260
35
250
240
X2
270
274
71
Y
Z
X

【図７】



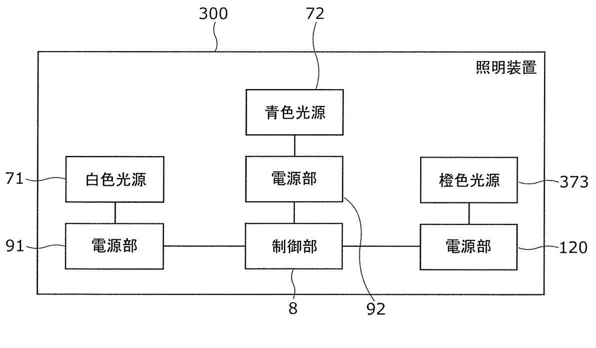
200
35
232
3
233
青
白
Y
Z
X

【図８】



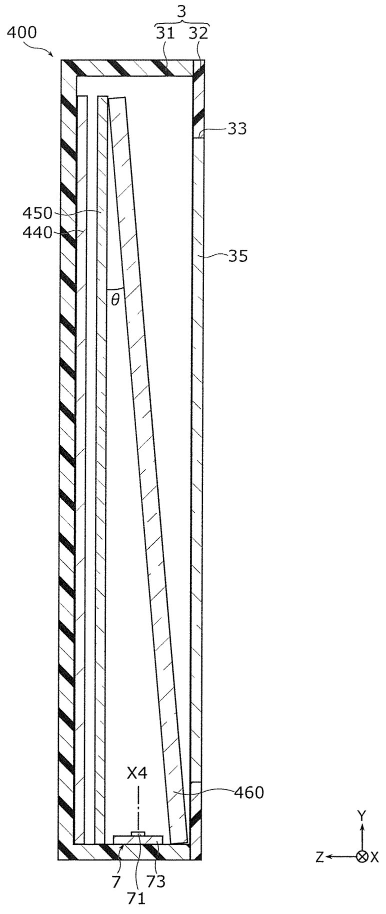
3
31
232
300
71
374
370
233
X3
360
35
350
340
X3
370
374
71
Y
Z
X

【図９】



300
72
照明装置
青色光源
電源部
71
白色光源
橙色光源
373
91
電源部
制御部
電源部
120
8
92

【図１０】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. FＩ

Ｆ２１Ｙ 115/15	*(2016.01)*	Ｆ２１Ｙ	115:10	３００
Ｆ２１Ｙ 115/20	*(2016.01)*	Ｆ２１Ｙ	115:10	５００
Ｆ２１Ｙ 115/30	*(2016.01)*	Ｆ２１Ｙ	115:15	
		Ｆ２１Ｙ	115:20	
		Ｆ２１Ｙ	115:30	

審査官　山崎　晶

(56)参考文献　特開２００７－２９４２５２（ＪＰ，Ａ）
　　　　　　　特開２０１０－２１１０１０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２１Ｓ　２／００
Ｆ２１Ｖ　３／００　－　１５／０４