

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年3月4日(04.03.2021)



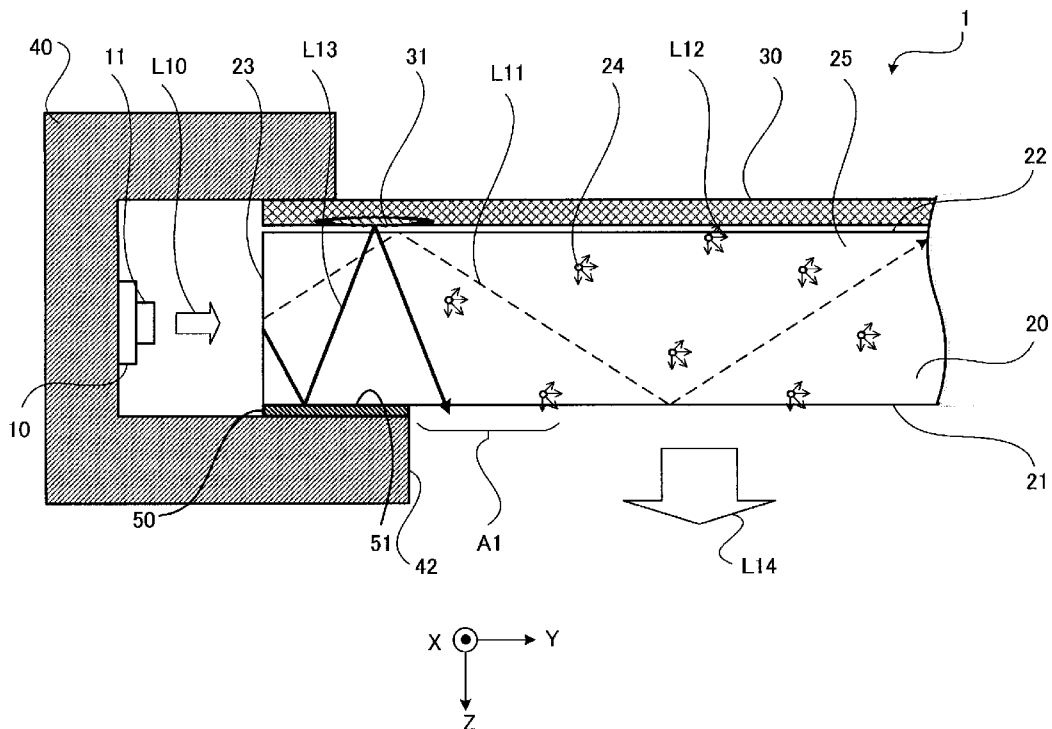
(10) 国際公開番号

WO 2021/038709 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 2/00 (2016.01) F21Y 115/10 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/033453
- (22) 国際出願日: 2019年8月27日(27.08.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山崎 はるか (YAMAZAKI Haruka); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 岡垣 覚(OKAGAKI Satoru); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 藤井 佑輔(FUJII Yusuke); 〒1008310 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 山形 洋一, 外(YAMAGATA Yoichi et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木2丁目16番2号 甲田ビル4階 特許業務法人 山形・佐藤特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: LIGHTING DEVICE

(54) 発明の名称: 照明装置



(57) Abstract: A lighting device (1) is provided with: a light source (10) for emitting first light; a light emission part (20) for receiving the first light, guiding the received first light by means of total reflection, and diffusing and emitting the same from a light emission surface; a back reflection part (30) that is disposed so as to face a back surface of the light emission part (20) which is on the opposite side from the light emission surface, and that reflects light emitted from the back surface of the light emission part (20); a frame (40) including a portion that is positioned at least in front of the light



WO 2021/038709 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

emission surface of the light emission part (20); and an optical member (50) that is disposed between the light emission surface of the light emission part (20) and the aforementioned portion of the frame (40) and reflects a portion of the light emitted from the light emission surface of the light emission part (20).

(57) 要約 : 照明装置 (1) は、第1の光を発する光源 (10) と、第1の光を入射して、入射した第1の光を全反射によって導光しつつ、散乱させて光出射面から出射する発光部 (20) と、発光部 (20) の光出射面の反対側の面である背面と対向して設けられ、発光部 (20) の背面から出射される光を反射する背面反射部 (30) と、発光部 (20) の光出射面の少なくとも前方に位置する部位を含むフレーム (40) と、発光部 (20) の光出射面とフレーム (40) の前記部位との間に、発光部 (20) の光出射面から出射された光の一部を反射する光学部材 (50) とを備えている。

明 細 書

発明の名称：照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、照明装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、疑似的な空を再現する照明装置を提案している。この照明装置は、反射層と、反射層の前面側に配置された透光性の光拡散層と、光拡散層の前面側に配置された透光性の散乱パネルと、光拡散層と散乱パネルとの間に配置された光源と、これらを収容する筐体とを備えている。筐体は、散乱パネルの外周端付近に枠体部であるフレームを有している。光源から出射された光は、例えば、光拡散層における光の拡散及び透過、反射層における光の反射、並びに散乱パネルにおける光の反射、散乱、及び透過などを経て、散乱パネルの前面である光出射面から、フレームの中央の開口を通して出射される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2018-60624号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一般に、散乱体の内部で発生する散乱光は指向性を有しておらず、全方向に向かう。照明装置では、このような全方向に向かう散乱光を光出射面から取り出すために、光出射面に対向する面である背面側に反射板などを設けて光利用効率を上げている。しかし、このような拡散体の光出射面の背面側に反射板を有する構成において、光出射面の前方に反射率の高いフレーム部材などが存在すると、拡散体の背面の、特にフレーム部材が対向側に位置する領域近傍に輝点（すなわち、他の領域と比べて輝度が高い領域）が生じる問題があった。一方、光出射面の前方に吸収率の高いフレーム部材などが存在

すると、拡散体の背面の、特にフレーム部材が対向側に位置する領域近傍に暗点（すなわち、他の領域と比べて輝度が低い領域）が生じるという問題があった。

[0005] なお、特許文献 1 に記載の照明装置も反射層を有しており、例えば散乱板を保持する部材を金属など反射率が高い部材で構成した場合、上記と同様の問題が生じることが考えられるが、特許文献 1 は、散乱板を保持する部材の反射率について何ら開示していない。

[0006] フレーム部材に起因する輝点又は暗点など、散乱板に不自然な輝度分布があると、疑似的な空を再現しても自然の空と認知されることが難しいため、上記問題を解決する手段が望まれている。なお、フレーム部材に起因する不自然な輝度分布により生じる発光部の発光の不自然さは、空を模擬する照明装置に限らず、均一照明を行う照明装置などにおいても同様に生じるものと考えられる。

[0007] 本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、発光部の前方に設けられるフレームに起因する発光部の不自然な輝度分布を抑制して、より自然な発光（natural light-emission）を実現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] 本発明の一態様に係る照明装置は、第 1 の光を発する光源と、前記第 1 の光を入射して、入射した前記第 1 の光を全反射によって導光しつつ、散乱させて光出射面から出射する発光部と、前記発光部の光出射面の反対側の面である背面と対向して設けられ、前記発光部の背面から出射される光を反射する背面反射部と、前記発光部の光出射面の少なくとも前方に位置する部位を含むフレームと、前記発光部の光出射面と前記フレームの前記部位との間に、前記発光部の前記光出射面から出射された光の一部を反射する光学部材とを備えることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、発光部の前方に設けられるフレームに起因する発光部の

不自然な輝度分布を抑制して、より自然な発光を実現できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施の形態1に係る照明装置の構成を概略的に示す断面図である。

[図2]実施の形態1に係る照明装置の要部の構成を概略的に示す拡大断面図である。

[図3]実施の形態1に係る照明装置の反射部材、発光部、光源、及び光学部材を概略的に示す分解斜視図である。

[図4]実施の形態1に係る照明装置の構成を概略的に示す下面図である。

[図5]実施の形態1に係る照明装置の制御系の構成を概略的に示す機能ブロック図である。

[図6]実施の形態1の変形例に係る照明装置の構成を概略的に示す断面図である。

[図7]実施の形態1の変形例に係る照明装置の要部の構成を概略的に示す拡大断面図である。

[図8]本発明の実施の形態2に係る照明装置の要部の構成を概略的に示す拡大断面図である。

[図9]実施の形態2に係る照明装置のフレームの明部領域と暗部領域の例を示す下面図である。

[図10]実施の形態2に係る照明装置のフレームの明部領域と暗部領域の他の例を示す下面図である。

[図11]実施の形態2に係る照明装置の制御系の構成を概略的に示す機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本発明の実施の形態に係る照明装置を、図を参照しながら説明する。図において、同一又は類似する構成要素には同じ符号が付される。また、図示された構成要素の寸法及び縮尺は、図ごとに異なる。以下の実施の形態は、例にすぎず、本発明の範囲内で種々の変更が可能である。

[0012] 図には、XYZ直交座標系の座標軸が示される。Z軸は、照明装置の発光部の光出射面である前面に垂直な方向の座標軸である。図には、発光部として、発光パネルが示されている。X軸及びY軸は、Z軸に直交する方向の座標軸である。照明装置が天井に取り付けられた場合には、+Z軸方向は鉛直下方向であり、-Z軸方向は鉛直上方向であり、X軸方向及びY軸方向は水平方向である。

[0013] 《1》実施の形態1.

〈照明装置1〉

図1は、実施の形態1に係る照明装置1の構成を概略的に示す断面図である。図2は、照明装置1の要部の構成を概略的に示す拡大断面図である。図3は、照明装置1の反射部材30、発光部20、光源10、及び光学部材50を概略的に示す分解斜視図である。図4は、照明装置1の構成を概略的に示す下面図である。図示されるように、照明装置1は、光源10と、発光部20と、反射部材30と、フレーム40と、光学部材50とを備えている。

[0014] 〈光源10〉

光源10は、光L10を発する。光源10は、「第1の光源」とも言う。光源10は、例えば、発光部20に向けて光L10を発する。ただし、光源10と発光部20との間に光L10を導光するための導光路、ミラー、などの部材を備えてもよい。光源10は、例えば、発光部20の側面23に向き合うように配置されている。側面23は、「端部」とも言う。光源10は、例えば、ライン状に配列された複数の発光素子11を備えた発光素子アレイである。発光素子は、例えば、発光ダイオード(LED)である。複数の発光素子11は、2列以上に配列されてもよい。なお、光源10は、発光素子アレイに限定されず、長尺なランプ光源などであってもよい。図3には、4個の光源10が示されているが、光源10の数は、3個以下又は5個以上であってもよい。

[0015] 〈発光部20〉

発光部20は、第1の光である光L10を入射して、入射した光を全反射

によって導光しつつ、散乱させて光出射面から出射する。発光部20は、例えば、前面21と、前面21の反対側の裏面22と、前面21と裏面22とを繋ぐ側面23とを有する板状の導光部材である。前面21は、観察者側の面である。前面21は、「光出射面」又は「第1の面」とも言う。裏面22は、「第2の面」又は「背面」とも言う。ただし、発光部20の形状は、板状に限定されず、棒状などの他の形状であってもよい。

[0016] 発光部20は、例えば、透光性を有する基材25と、基材25内に分散された粒子24とによって形成されている。基材25は、例えば、板状の部材である。粒子24は、光を散乱させる粒子であり、散乱材とも言う。粒子24は、基材25内を進む光を散乱させる。

[0017] 一例として、粒子24は、例えば、ナノ粒子である。「ナノ粒子」とは、ナノメートル（nm）オーダーの大きさをもつ粒子である。ナノ粒子は、一般的には、1nmから数百nm（例えば、300nm）の大きさの粒子をいう。粒子24は、例えば、粒径がナノメートルオーダーの粒子である。

[0018] 粒子24は、球形又は別の形状をとり得る。

[0019] 発光部20は、複数種類の粒子24を含むことができる。その場合において、粒子24の粒径を平均粒径としてもよい。

[0020] 粒子24は、例えば、無機酸化物である。無機酸化物は、例えば、ZnO、TiO₂、ZrO₂、SiO₂、Al₂O₃などである。

[0021] 基材25は、例えば、粒子24を含んでいてもよい。また、粒子24は、基材25に添加されていてもよい。粒子24は、例えば、基材25に分散されている。

[0022] 基材25の材料は、特に限定されないが、例えば透明材料である。基材25は、必ずしも入射光の波長すべてにおいて透明である必要はない。一例として、基材25は、入射光の波長のうちの特定波長を吸収するものであってもよい。

[0023] 基材25は、導光距離5mmにおける透過率（すなわち、直進透過率）が、設計波長において90%以上であることが好ましく、95%以上であるこ

とがより好ましく、98%以上であることがさらに好ましい。ここで、設計波長は、入射光の波長のうちの予め定められた波長であればよい。設計波長は、1つの波長に限定されず、複数の波長又は幅をもった波長（すなわち、波長帯）でもよい。設計波長は、例えば、入射光が白色の光の場合、450 nm、550 nmおよび650 nmのうちの1つ又は2つ以上の波長でもよい。なお、設計波長は、450 nm、550 nmおよび650 nmの3波長でもよい。

[0024] 基材25は、例えば、固体である。基材25は、例えば、熱可塑性ポリマー、熱硬化性樹脂又は光重合性樹脂などを用いた樹脂板であってもよい。また、樹脂板としては、アクリル系ポリマー、オレフィン系ポリマー、ビニル系ポリマー、セルロース系ポリマー、アミド系ポリマー、フッ素系ポリマー、ウレタン系ポリマー、シリコン系ポリマー又はイミド系ポリマーなどを用いることができる。発光部20は、例えば、このような基材25の硬化前の材料に粒子24を分散させた状態で硬化処理を行うことで形成されていてもよい。

[0025] また、発光部20は、例えば、ゾルゲル法により作られる多孔質材料、有機分子分散材料、有機無機ハイブリッド材料（有機無機ナノ複合材料とも呼ばれる）又は金属粒子分散材料により形成されていてもよい。一例として、発光部20は、有機・無機ハイブリッド樹脂であってもよく、例えば、樹脂と無機酸化物のハイブリッド樹脂であってもよい。この場合、発光部20は、粒子24相当の物質として、無機酸化物の材料と有機化合物とを含む基材25をベースとしてゾルゲル硬化によって生成された無機酸化物を有する。なお、本出願では、このような製造過程によって生成される微細な孔なども、粒子24と見なす。

[0026] また、発光部20は、基材25の表面に、青色光の波長よりも小さい微細な凹凸が形成されたものであってもよい。この場合、発光部20は、粒子24として、基材25表面に形成された微細な凹部又は凸部を有する。このとき、該凹部又は該凸部の最大径は、ナノメートルオーダー（例えば、1 nm

から数百 nm の大きさ) であることが好ましい。

[0027] なお、発光部 20 内において、粒子 24 と基材 25 とが異なる部材として明確に区別されなくてもよい。また、基材 25 は、固体に限定されず、液体、液晶又はゲル状の物質でもよい。

[0028] 図 1 及び図 2 に示されるように、発光部 20 の側面 23 から入射した光は、前面 21 と裏面 22 で全反射することで、導光される。全反射する光は、符号 L11 で示される。また、側面 23 から入射した光の一部は、粒子 24 によって散乱する。散乱によって発生した光は、符号 L12 で示される。なお、発光部 20 は、複数の透光性部材を積層させた構造を有してもよい。

[0029] 側面 23 から発光部 20 内に入射した光は、導光され、散乱して、前面 21 又は裏面 22 から出射する。発光部 20 の厚み方向 (すなわち、Z 軸方向) における発光部 20 のヘイズ値は、0.005% から 30% の範囲内であることが望ましい。発光部 20 のヘイズ値は、0.1% から 15% の範囲内であることがより望ましく、0.5% から 5% の範囲内であることがより一層望ましい。

[0030] 発光部 20 の Z 軸方向のヘイズ値の上限値を規定する理由は、ヘイズ値が十分に高い場合には、光学部材 50 における光の反射に起因して発生する反射部材 30 の輝点すなわち高輝度領域 31 が観察者によって認識され難くなるからである。つまり、ヘイズ値が十分に高い場合には、発光部 20 の曇りの程度が高いため、仮に、発光部 20 の裏面 22 側に高輝度領域 31 が発生したとしても、発光部 20 の前面 21 側にいる観察者は、前面 21 における輝度の不均一を認識しないからである。言い換えれば、ヘイズ値が十分に高い場合には、光学部材 50 の反射率は、観察者によって観察される照明装置 1 の発光部 20 の前面 21 の状態にほとんど影響を与えないからである。

[0031] 〈反射部材 30〉

反射部材 30 は、発光部 20 の光出射面の反対側の面である背面と対向して設けられ、発光部 20 の背面から出射される光を反射する。反射部材 30 は、背面反射部とも言う。反射部材 30 と発光部 20 の裏面 22 との間には

、空間すなわち空気層が存在する。これは、発光部20の裏面22で全反射が起きるようにするためである。反射部材30は、全反射条件を満たさずに発光部20の裏面22から出射した光を反射して、裏面22に向ける、すなわち、裏面22から発光部20に戻す。反射部材30は、光を反射する特性を有する。反射部材30は、例えば、白色の反射面を有する部材である。反射部材30は、例えば、フィルム、板状の金属である板金、又はプラスチック板、などである。反射部材30の反射面は、拡散反射面であってもよい。拡散反射面は、例えば、白色塗装によって形成されてもよい。

[0032] 〈フレーム40〉

フレーム40は、発光部20の光出射面（本例では、図中の前面21）の少なくとも前方（すなわち、+Z軸方向）に位置する部位を含む。フレーム40は、例えば、前面21における第1の領域に面する前記部位と、前面21における第1の領域に隣接する第2の領域から出射した光である照明光L14を通過させる開口42とを有している。例えば、第1の領域は、外周側の領域であり、第2の領域は、中央付近の領域である。なお、発光部20の前面21における第1の領域と第2の領域は、便宜上の名称であり、第1の領域と第2の領域との間に物理的な境界はなく、また上記の例に限定されない。さらに、フレーム40は必ずしも開口（この場合、その周囲すべてが何らかの部材で囲まれた領域を表す）を有していなくてもよく、例えば、2つ以上の部位が所定の間隙を挟んで並ぶ構成等であってもよい。この場合、当該間隙を、照明光L14を通過させる開口とみなしてもよい。換言すると、発光部20において、フレーム40が前方に位置する領域を第1の領域とみなし、フレーム40が前方に位置しない領域を第2の領域とみなしてもよい。

[0033] フレーム40は、金属、プラスチック、などによって形成される。フレーム40は、照明装置1の筐体又はその一部であってもよい。フレーム40は、デザイン性と機能性とを兼ね備えた意匠部材であってもよい。開口42は、何も存在しない空間、又は光が通過できる透光性の部材である。図1及び

図2では、第1の領域は、発光部20の側面23の辺である前面21の外周端を含む領域である。

[0034] 〈光学部材50〉

光学部材50は、発光部20とフレーム40との間に備えられ、発光部20の前面21から出射された光の一部（特に、前面21から出射された光のうち前方にフレーム40が位置する領域から出射された光）を反射する。より具体的に、光学部材50は、発光部20とフレーム40との間の、特に発光部20の前面21から出射した光のうちフレーム40に到達する光の光路上に配置される。なお、光学部材50は、上面視でみたときに、発光部20の前面21とフレーム40とが重なる領域に配置されてもよい。光学部材50は、例えば、第1の領域に向き合う面である上面51を有していてもよい。上面51は、「第3の面」とも言う。なお、光学部材50は、発光部20の前面21およびフレーム40と当接していてもよいし、当接してなくてもよい。例えば、光学部材50は、発光部20との間、フレーム40との間またはその両方に空気層などを含んでいてもよい。発光部20の第1の領域から出射した光の一部は、例えば、光学部材50の上面51で反射されて、第1の領域から発光部20内に進む。なお、光学部材50は、必ずしも上面51で光を反射するものに限定されず、少なくとも入射した光を反射するものであればよい。また、光学部材50は、光学部材50に入射した光のすべてを反射しなくてもよい。換言すると、光学部材50の反射率は100%より低くてもよい。

[0035] 光学部材50は、例えば、塗料、フィルム、紙、又は樹脂、などで形成されている。また、光学部材50は、フレーム40と一体に形成されてもよい。つまり、フレーム40の、発光部20の前面21側の端部が光学部材50により形成されてもよい。一例として、フレーム40の上面（発光部20の前面21側の端部を構成する面）が光学部材50により形成されてもよい。

[0036] 光学部材50の反射率は、20%から60%の範囲内である。光学部材50の反射率は、45%から55%の範囲内であることがより望ましい。ここ

で、上記反射率の範囲を、光学部材50の上面51側から入射した光の反射率と読み替えてもよい。ただし、上記反射率の範囲は、上面51側から入射した光以外の光にも適用可能である。

[0037] 光学部材50の反射率の上限を規定する理由は、反射率が高すぎる場合には、光学部材50における光の反射に起因して発生する反射部材30の高輝度領域31の輝度が増加して、観察者によって輝点として認識され易くなるからである。つまり、光学部材50の反射率が高すぎる場合には、発光部20の前面21側にいる観察者は、発光部20の裏面22側に現れる高輝度領域31を強く認識するからである。このような輝度の不均一を認識している観察者は、照明装置1によって自然な発光と感じ難いからである。図2に示されるように、実施の形態1では、観察者は、発光部20の前面21における、フレーム40の近傍領域A1に、輝点を認識する。この場合、光利用効率の向上のために設けた反射部材30の存在が観察者に認識されてしまう、他の領域（特に周辺領域）がより暗く感じられるなどといった不自然な感じを与えるおそれがある。

[0038] 光学部材50の反射率の下限を規定する理由は、反射率が低すぎる場合には、光学部材50における光の反射に起因して発生する反射部材30の暗点である低輝度領域の輝度が低下して、観察者によって暗点として認識され易くなるからである。つまり、光学部材50の反射率が低すぎる場合には、発光部20の前面21側にいる観察者は、発光部20の裏面22側に現れる低輝度領域を強く認識するからである。このような輝度の不均一を認識している観察者は、上記と同様、照明装置1によって自然な発光と感じ難い。実施の形態1では、観察者は、発光部20の前面21における、フレーム40の近傍領域A1に、暗点を認識する。この場合も、光利用効率の向上のために設けた反射部材30の存在が観察者に認識されてしまう、他の領域（特に周辺領域）がより明るく感じられるなどといった不自然な感じを与えるおそれがある。

[0039] 照明装置1の前面21側に位置する観察者が認識する発光部20の前面2

1の各位置の明るさは、各位置から出射される光の量に応じて決まる。発光部20の前面21から出射される光は、例えば、以下の(L1)から(L4)の光を含む。

(L1) 発光部20内で生じた散乱光のうちの、前面21に向かう光。

(L2) 発光部20内で生じた散乱光のうちの、裏面22から出射した後に反射部材30で反射されて前面21に向かう光。

(L3) 側面23から発光部20内に入射し、前面21に全反射条件を満たさない角度で入射した光。

(L4) 外光の戻り光。外光の戻り光は、照明装置1から出射された光が、部屋の壁又は床などで反射して、前面21から発光部20内に入射し、反射部材30で反射されて前面21に向かう光である。

[0040] (L1)から(L4)のような種々の光が発光部20から出射されるため、前面21の前方に高反射率の部材(例えば、金属製のフレーム)が存在すると、前面21から出射された光がフレーム40で反射されて反射部材30に到達し、高輝度領域31を発生させることがあり得る。また、前面21の前方に低反射率の部材が存在すると、低反射率の部材の影が反射部材30に到達し、低輝度領域を発生させることがあり得る。これらの輝点及び暗点の発生を防止するためには、上述した反射率の範囲に光学部材50の反射率を設定することが望ましい。光学部材50の反射率は、例えば、光学部材50の上面側から入射する光に対する反射率である。

[0041] 〈制御系〉

図5は、照明装置1の制御系の構成を概略的に示す機能ブロック図である。図5に示されるように、照明装置1は、例えば、光源10を点灯、調光、又は消灯させる駆動回路である光源駆動部12と、光源駆動部12を制御する制御回路である点灯制御装置13とを備えている。点灯制御装置13は、プログラムを記憶するメモリと、このプログラムを実行するプロセッサとを有してもよい。点灯制御装置13は、光源10の点灯、調光、及び消灯を、例えば、時刻、天候、季節、一定の関連性を持つように制御することができ

る。調光は、光の強度の調節、光の色の調節、を含んでもよい。

[0042] 〈効果〉

以上に説明したように、照明装置 1 を用いれば、発光部の前方に設けられるフレーム 40 に起因する発光部 20 の不自然な輝度分布を抑制して、より自然な発光を実現できる。つまり、照明装置 1 を用いれば、観察者に不自然な感じを与えない発光、すなわち、観察者に不自然さを感じさせない発光を実現できる。例えば、観察者は、照明装置 1 によって自然光が入射している窓が模擬されていると感じることができる。すなわち、観察者は、照明装置 1 によって疑似的な空が再現されていると感じることができる。

[0043] 〈変形例〉

図 6 は、実施の形態 1 の変形例に係る照明装置 1 a の構成を概略的に示す断面図である。図 7 は、照明装置 1 a の要部の構成を概略的に示す拡大断面図である。図 6 及び図 7 では、照明装置 1 a が、天井 90 に取り付けられている場合が示されている。図 6 及び図 7 に示されるように、フレームは、発光部 20 の端から離れた位置にあってもよい。つまり、発光部 20 の前面 21 の第 1 の領域は、前面 21 の外周端を含まない領域であってもよい。照明装置 1 a によれば、照明装置 1 よりも構成を簡素化できる。

[0044] 《2》実施の形態 2.

〈照明装置 2〉

図 8 は、実施の形態 2 に係る照明装置 2 の要部の構成を概略的に示す断面図である。図 8 において、図 2 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 2 におけ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 2 は、フレーム 70 の形状及び光源 60 を有する点において、実施の形態 1 に係る照明装置 1 と相違する。他の点に関し、実施の形態 2 は、実施の形態 1 と同じである。

[0045] 〈光源 60〉

光源 60 は、光を発する。光源 60 は、「第 2 の光源」とも言う。光源 60 は、フレーム 70 の外側に配置されている。光源 60 は、光源 10 と同様

の構成を有している。ただし、光源60は、光源10と異なる構成を有してもよい。また、光源60の代わりに、光源10によって発せられた光の一部をフレーム70に向ける光分岐部材、又は導光部材を備えてもよい。

[0046] 〈フレーム70〉

フレーム70は、発光部20の前面21に壁状の部分73を有している。フレーム70は、例えば、透光性部材である。フレーム70は、光を拡散させる光拡散材を含んでもよい。フレーム70は、前面21の前の空間を囲うように形成されている。フレーム70は、前面21から離れるほど前面21の前の空間が広がるように、前面21の法線に対して傾斜してもよい。フレーム70は、4つの面で構成されているが、フレーム70を構成する部分73の数は4面以外であってもよい。また、フレーム70は、曲面を含んでもよい。光源60からの光（「第2の光」とも言う）は、フレーム70に入射し、透過、拡散したのちフレーム70の表面から出射する。

[0047] 光学部材50は、発光部20の前面側を向く面である上面51と、フレーム70側を向く面である下面52とを有している。下面52は、「第4の面」とも言う。フレーム70が、透光性部材である場合には、上面51の反射率は、下面52の反射率より低く設定されることが望ましい。フレーム70は、例えば、樹脂、ガラス、又はフィルム、などで構成される。下面52の反射率は、70%以上であることが望ましい。下面52の反射率は、90%以上であることがより望ましい。ここで、光学部材50の上面51の反射率および下面52の反射率をそれぞれ光学部材50の上面51側から入射する光（例えば、図中の+Z方向に進む光）に対する反射率および下面52側から入射する光（例えば、図中の-Z方向に進む光）に対する反射率と読み替えてもよい。

[0048] 光源60は、フレーム70の外側に配置されており、フレーム70の外側から光を照射する。光源60で発せられた光は、フレーム70を通過して、又は拡散及び通過して、前面21の前の空間に光L15として出射される。発光部20が窓を模擬するとき、フレーム70は窓枠を模擬することがで

きる。

[0049] 図9は、照明装置2のフレーム70の明部領域73aと暗部領域73bの例を示す下面図である。図10は、フレーム70の明部領域73aと暗部領域73bの他の例を示す下面図である。明部領域73aは、光透過率の高い領域であり、暗部領域73bは、明部領域73aより光透過率が低い領域である。観察者は、明部領域73aと暗部領域73b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、あたかも発光部20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。

[0050] 〈制御系〉

図11は、照明装置2の制御系の構成を概略的に示す機能ブロック図である。図11において、図5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5に示される符号と同じ符号が付される。図11に示されるように、照明装置2は、光源60を点灯、調光、又は消灯させる駆動回路である光源駆動部62と、光源駆動部62を制御する制御回路である点灯制御装置13とを備えている。点灯制御装置13は、プログラムを記憶するメモリと、このプログラムを実行するプロセッサとを有してもよい。点灯制御装置13は、光源10及び光源60の点灯、調光、及び消灯を、例えば、時刻、天候、季節、一定の関連性を持つように制御することができる。調光は、光の強度の調節、光の色の調節、を含んでもよい。

[0051] 〈効果〉

以上に説明したように、照明装置2を用いれば、発光部20の前方に設けられる部材に起因する発光部20の不自然な輝度分布を抑制して、より自然な発光を実現できる。例えば、観察者は、照明装置2によって自然光が入射している窓が模擬されていると感じることができる。すなわち、観察者は、照明装置2によって疑似的な空が再現されていると感じることができる。

[0052] 《3》変形例.

上記実施の形態1、実施の形態1の変形例、実施の形態2の構成を適宜組

み合わせることが可能である。

符号の説明

[0053] 1、1 a、2 照明装置、 10 光源、 20 発光部、 21 前面、 22 裏面、 23 側面、 24 粒子、 30 反射部材、 31 輝点、 40 フレーム、 42 開口、 50 光学部材、 51 上面、 52 下面、 60 光源、 70 フレーム、 73 部分、 73 a 明部領域、 73 b 暗部領域。

請求の範囲

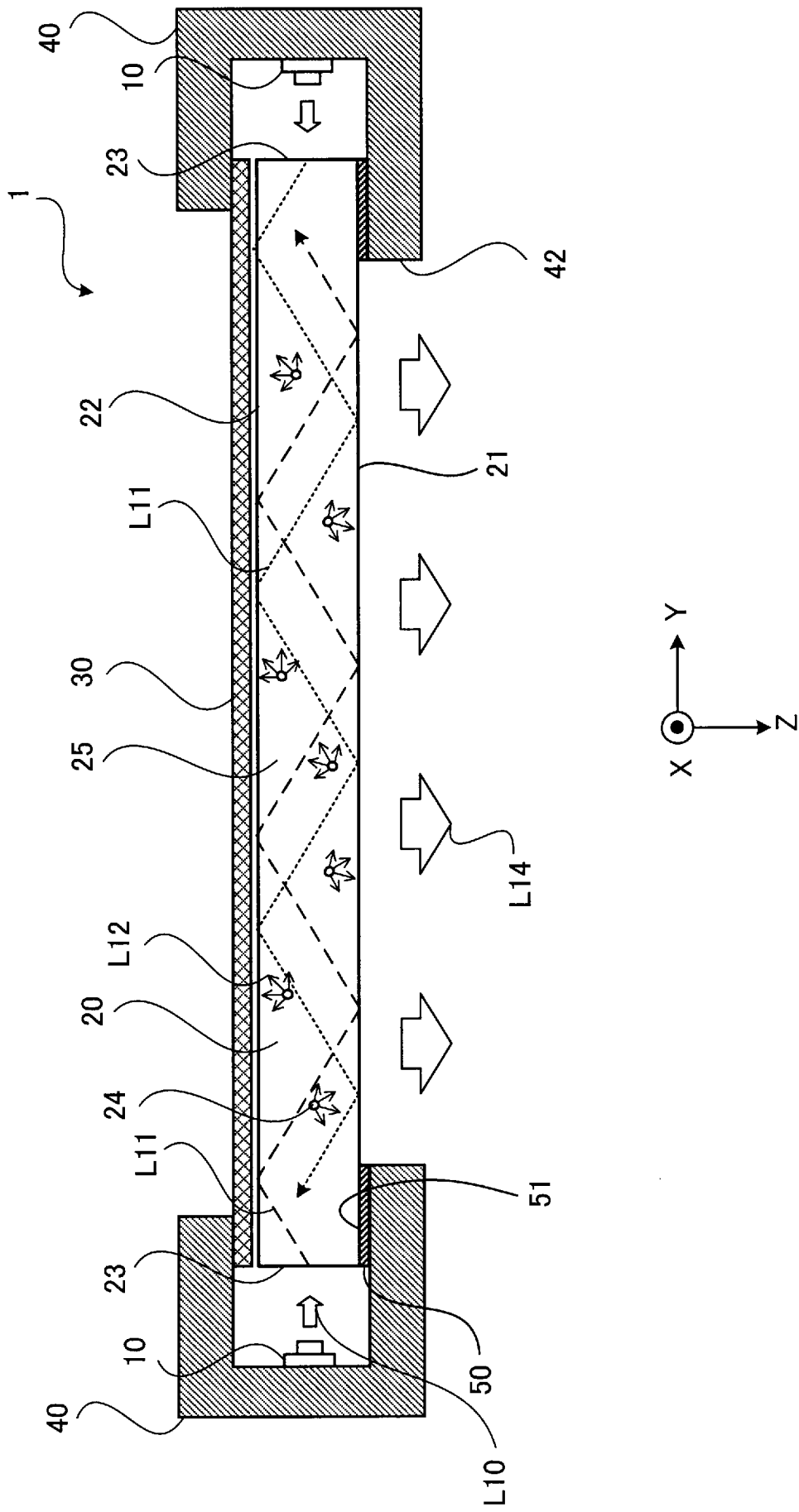
- [請求項1] 第1の光を発する光源と、
前記第1の光を入射して、入射した前記第1の光を全反射によって導光しつつ、散乱させて光出射面から出射する発光部と、
前記発光部の光出射面の反対側の面である背面と対向して設けられ、前記発光部の背面から出射される光を反射する背面反射部と、
前記発光部の光出射面の少なくとも前方に位置する部位を含むフレームと、
前記発光部の光出射面と前記フレームの前記部位との間に、前記発光部の前記光出射面から出射された光の一部を反射する光学部材と、
を備える照明装置。
- [請求項2] 前記光学部材の反射率は20%～60%である請求項1に記載の照明装置。
- [請求項3] 第2の光を発する光源をさらに備え、
前記第2の光は前記フレームに入射し、透過、拡散したのち前記フレームの表面から出射する
請求項1又は2に記載の照明装置。
- [請求項4] 前記光学部材は、前記発光部の前記光出射面側を向く第1の面と、前記フレームの前記部位を向く第2の面とを有し、前記第1の面と前記第2の面とで反射率が異なる請求項1から3のいずれか1項に記載の照明装置。
- [請求項5] 前記光学部材は、前記第1の面の反射率が20%～60%であり、前記第2の面の反射率が70%以上である請求項4に記載の照明装置。
- [請求項6] 前記発光部における前記第1の光の導光方向におけるヘイズ値が0.005%～30%である請求項1から5のいずれか1項に記載の照明装置。
- [請求項7] 前記発光部は、レイリー散乱を利用して散乱光を生じさせるレイリ

—散乱体である請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

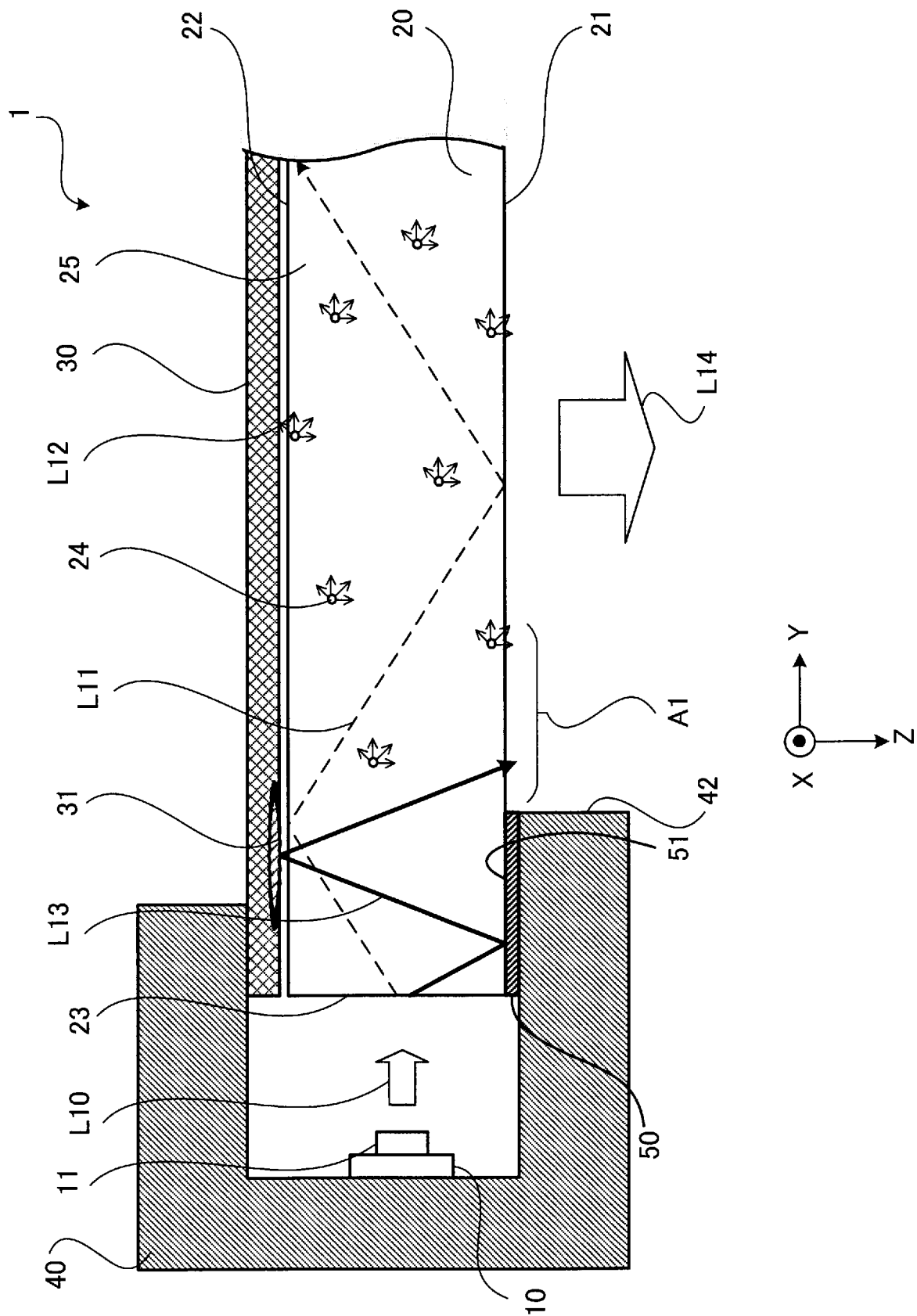
[請求項8] 前記光源は、前記発光部の端面に対向して設けられる請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

[請求項9] 前記フレームは、前記発光部の端部及び前記発光部の周囲の少なくとも 1 つの位置に設けられ、明部領域及び暗部領域を有する請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

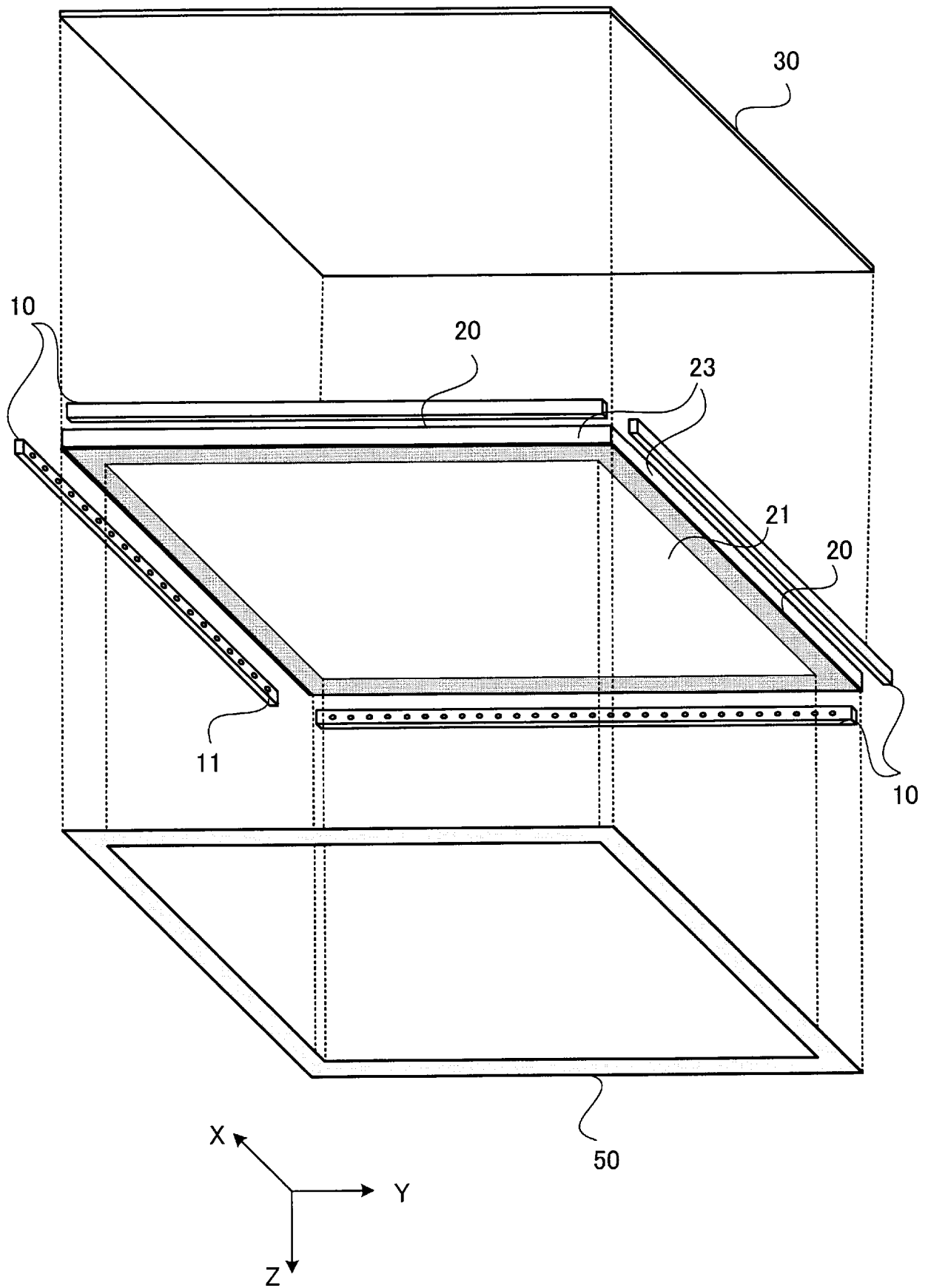
[図1]



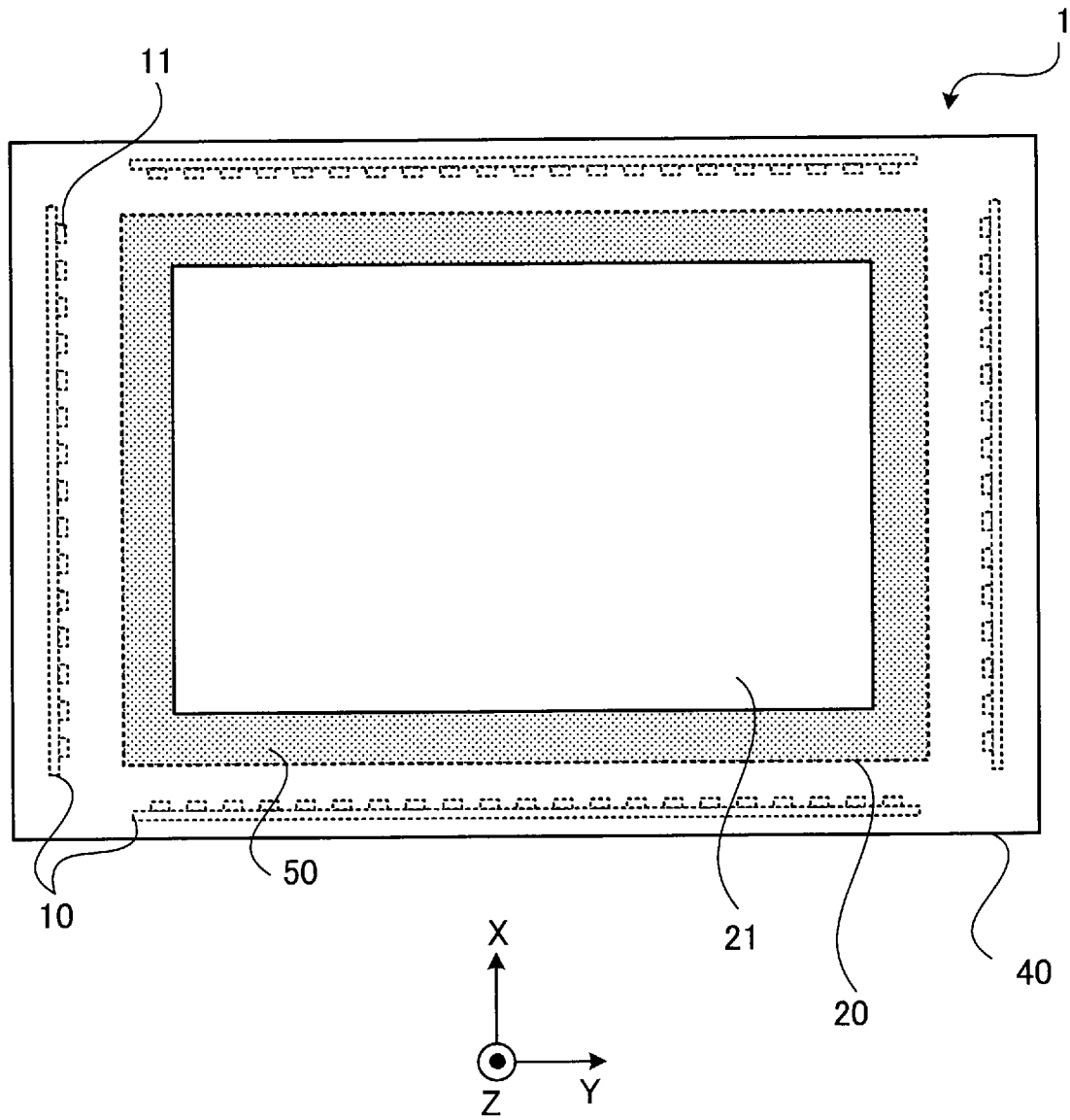
[図2]



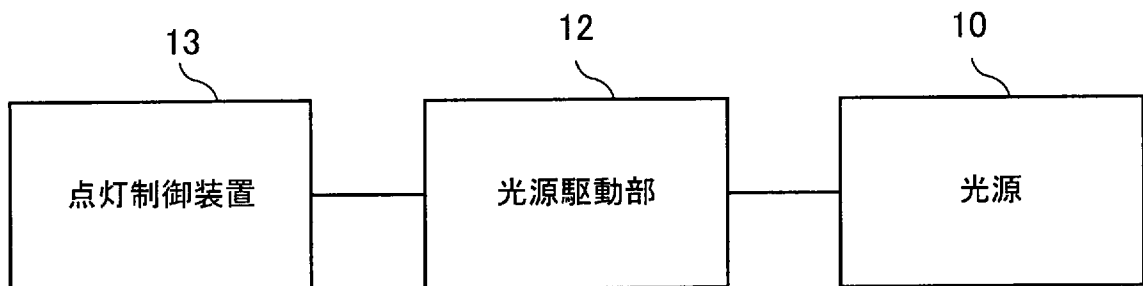
[図3]



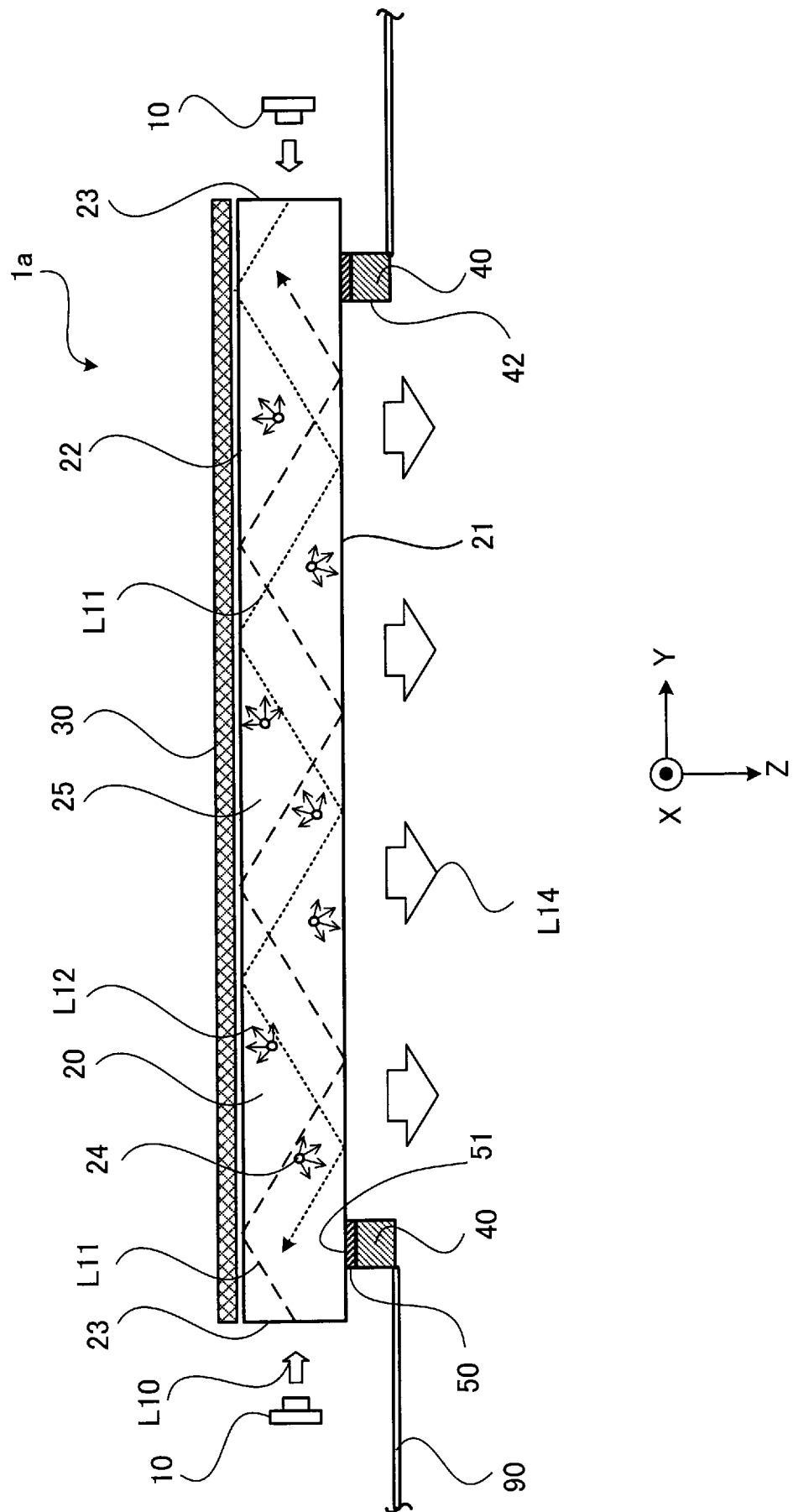
[図4]



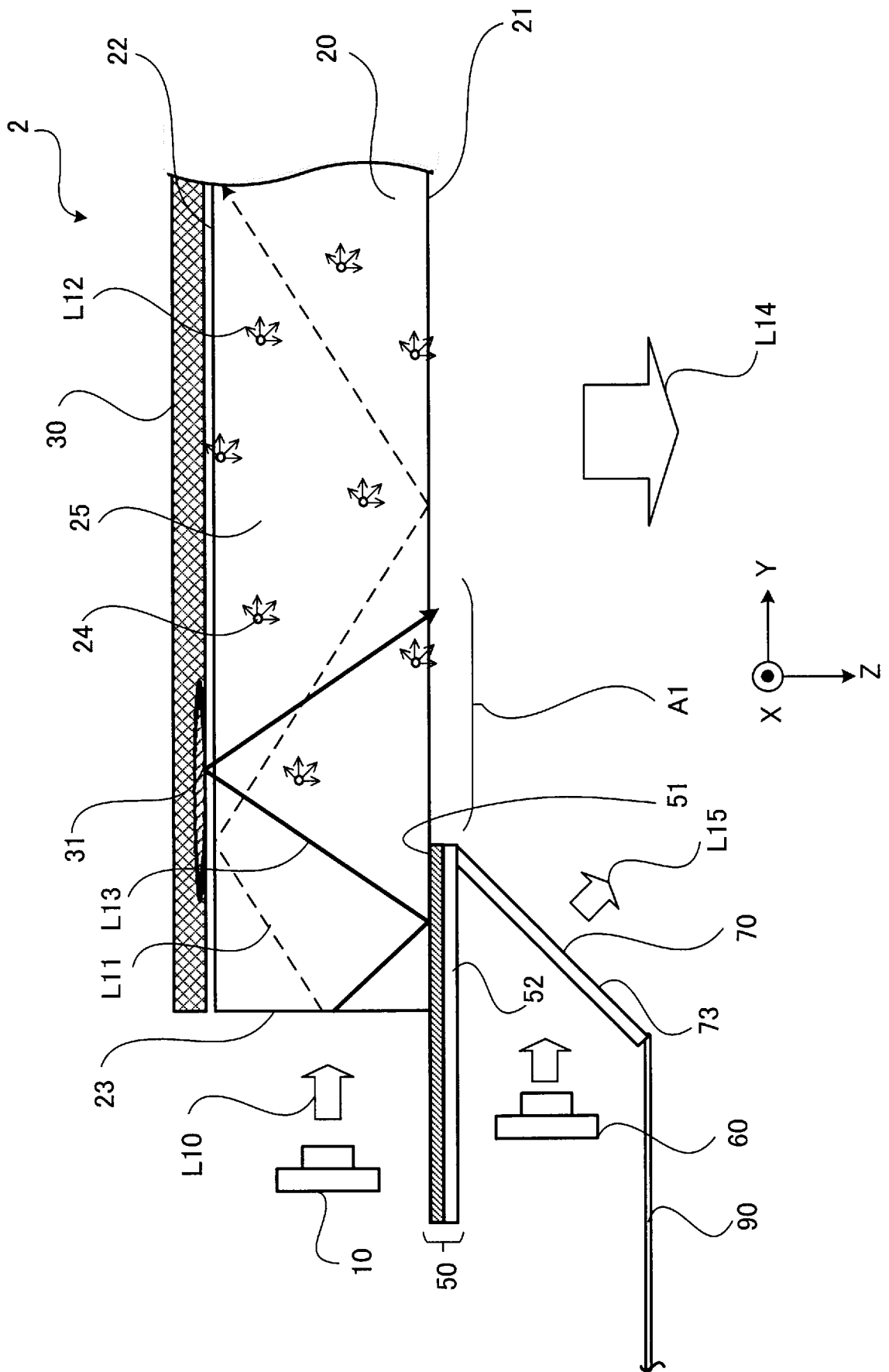
[図5]



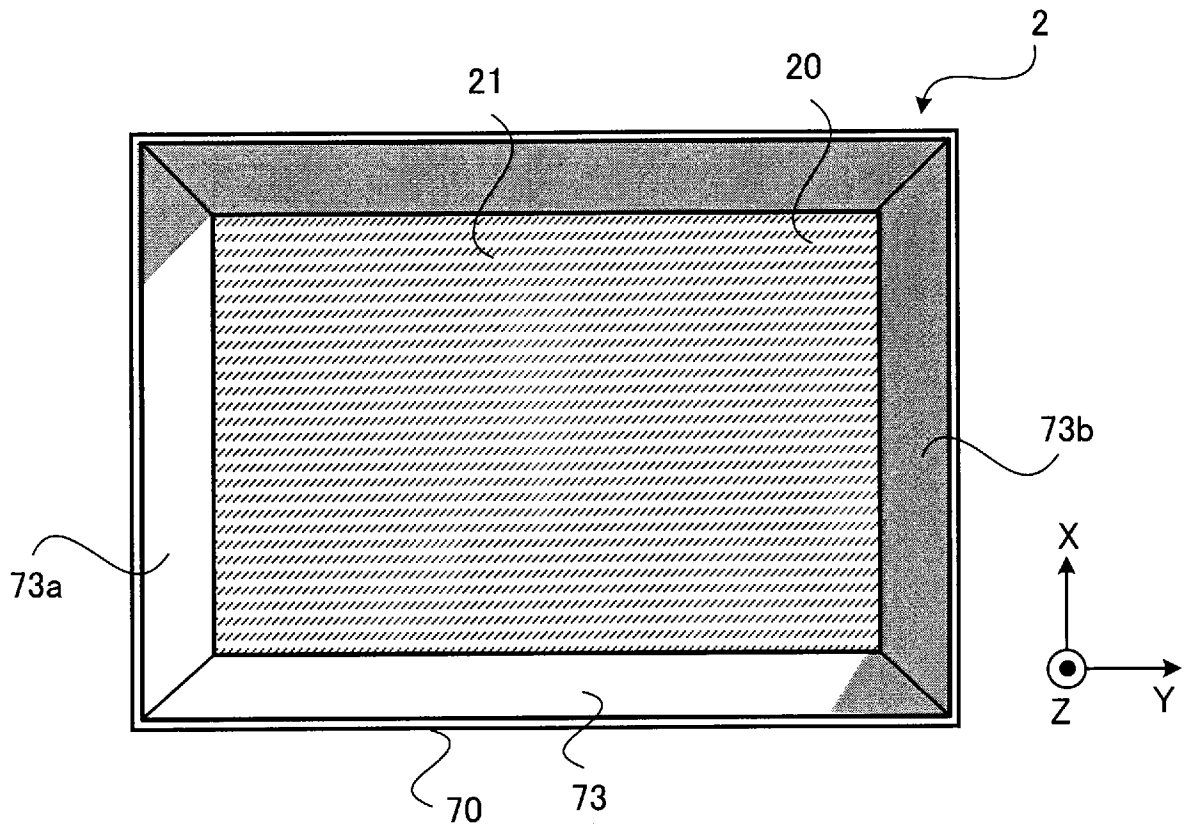
[図6]



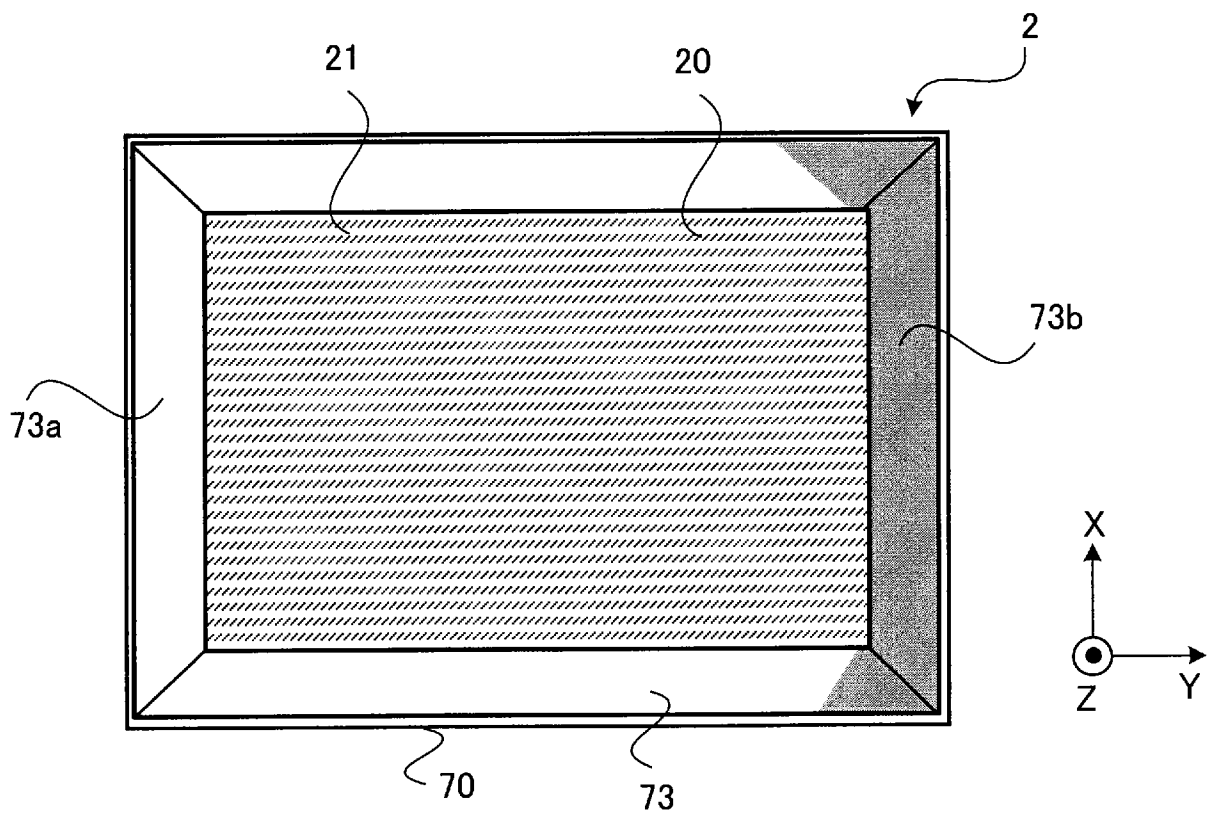
[図8]



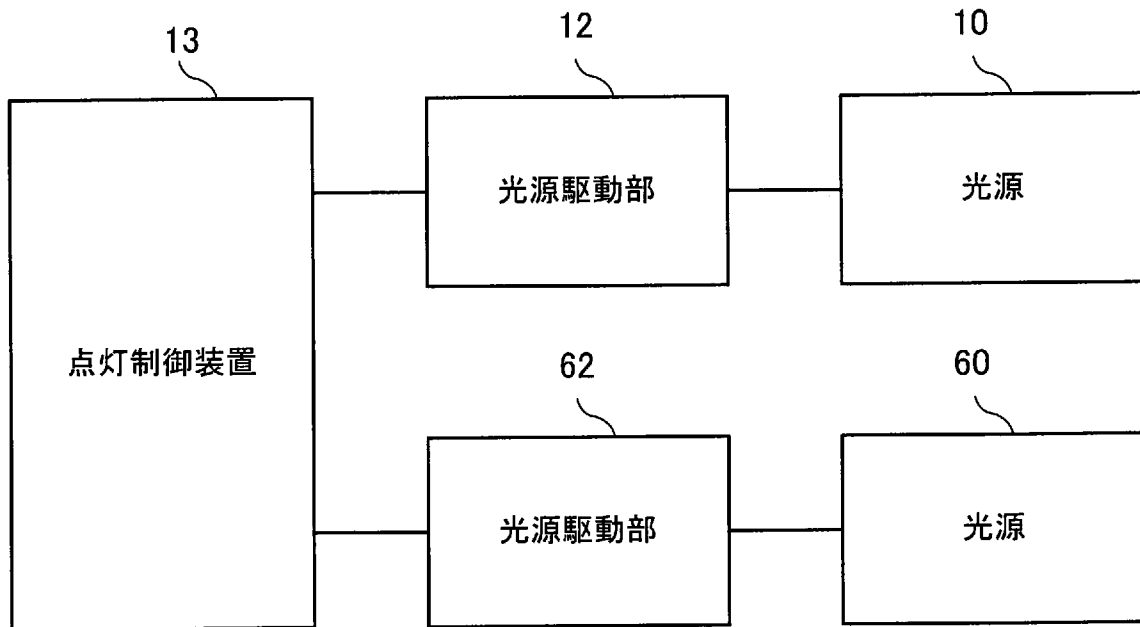
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/033453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F21S2/00 (2016.01) i, F21Y115/10 (2016.01) n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. F21S2/00, F21Y115/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2012-69245 A (FUJIFILM CORP.) 05 April 2012, paragraphs [0024], [0025], [0069], fig. 1-3 & WO 2011/025017 A1 & CN 102483197 A & KR 10-2012-0082862 A	1 2, 4-8 3, 9
Y	JP 8-190023 A (NISSHA PRINTING CO., LTD.) 23 July 1996, paragraph [0016], fig. 1 (Family: none)	2, 4-8
Y	JP 10-161119 A (OPTREX CORP.) 19 June 1998, paragraph [0022], fig. 1 (Family: none)	2, 4-8
Y	WO 2007/029679 A1 (KURARAY CO., LTD.) 15 March 2007, claim 16 & US 2009/0269008 A1, paragraph [0047] & EP 1942369 A1 & KR 10-2008-0053366 A & CN 101258440 A	6-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08.11.2019

Date of mailing of the international search report
19.11.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2019/033453

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-99899 A (MARUZEN CHEMICALS CO., LTD.) 19 May 2011, paragraph [0007], fig. 9 (Family: none)	7-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. F21S2/00(2016.01)i, F21Y115/10(2016.01)n

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. F21S2/00, F21Y115/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2019年
 日本国実用新案登録公報 1996-2019年
 日本国登録実用新案公報 1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2012-69245 A (富士フイルム株式会社) 2012.04.05, 段落 0024-0025,0069,第 1-3 図 & WO 2011/025017 A1 & CN 102483197 A & KR 10-2012-0082862 A	1 2,4-8 3,9
Y	JP 8-190023 A (日本写真印刷株式会社) 1996.07.23, 段落 0016,第 1 図 (ファミリーなし)	2,4-8
Y	JP 10-161119 A (オプトレックス株式会社) 1998.06.19, 段落 0022,第 1 図 (ファミリーなし)	2,4-8

C 欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 08.11.2019	国際調査報告の発送日 19.11.2019
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官（権限のある職員） 河村 勝也 電話番号 03-3581-1101 内線 3371

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2007/029679 A1 (株式会社クラレ) 2007.03.15, 請求項 16 & US 2009/0269008 A1,段落 0047 & EP 1942369 A1 & KR 10-2008-0053366 A & CN 101258440 A	6-8
Y	JP 2011-99899 A (丸善薬品産業株式会社) 2011.05.19, 段落 0007, 第 9 図 (ファミリーなし)	7-8