

(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
2020年2月13日(13.02.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/031809 A1

(51) 国際特許分類:

F21S 2/00 (2016.01) F21Y 101/00 (2016.01)
F21V 14/08 (2006.01) F21Y 115/10 (2016.01)
F21V 23/00 (2015.01) F21Y 115/15 (2016.01)
F21W 131/00 (2006.01) F21Y 115/30 (2016.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/030026

(22) 国際出願日: 2019年7月31日(31.07.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2018-148398 2018年8月7日(07.08.2018) JP

(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

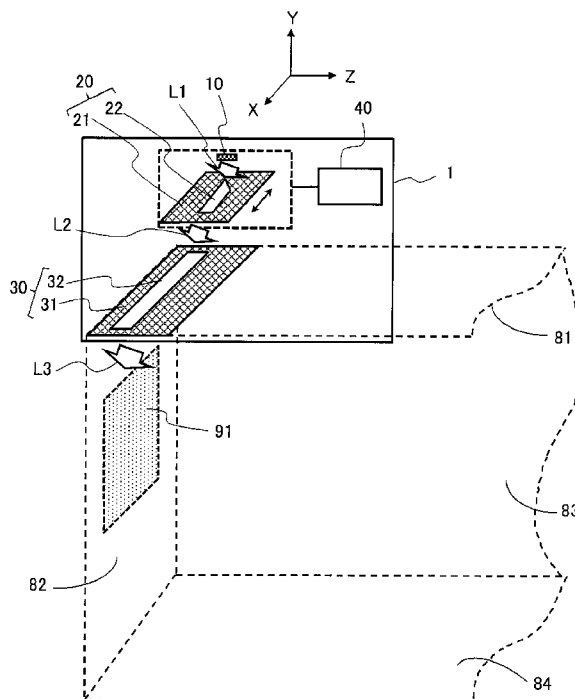
覚(OKAGAKI Satoru); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 藤井 佑輔(FUJII Yusuke); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(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, 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,

(54) Title: LIGHTING DEVICE AND LIGHTING UNIT

(54) 発明の名称: 照明装置及び照明ユニット



(57) Abstract: The lighting device (1) is provided with: a light source unit (10) for generating light (L1); a first aperture unit (20) having a first light-shielding part (21) and a first light-transmitting part (22), and through which is emitted light (L2) which is light from light (L1) generated by the light source unit (10) which has passed through the first light transmission part (22); and a drive unit (40) for causing the light source unit (10) and/or the first aperture unit (20) to move.

(57) 要約: 照明装置(1)は、光(L1)を発する光源部(10)と、第1の遮光部(21)と第1の光通過部(22)とを有し、光源部(10)で発せられた光(L1)のうちの第1の光通過部(22)を通過した光(L2)を射出する第1のアパーチャ部(20)と、光源部(10)及び第1のアパーチャ部(20)のうちの少なくとも1つを移動させる駆動部(40)とを備えている。

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))

明 細 書

発明の名称：照明装置及び照明ユニット

技術分野

[0001] 本発明は、照明装置及び照明ユニットに関する。

背景技術

[0002] 映像を表示する表示手段（例えば、液晶パネル）を透過した光で被照射面を照明する照明装置が提案されている。例えば、特許文献1を参照。この照明装置を用いれば、表示手段に表示されている映像の投影によって多様な照明環境を提供することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-092616号公報（例えば、請求項1、段落0017、図1）

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、上記従来の照明装置は、映像を表示する表示手段を透過した光で照明を行うので、装置の構成が複雑である。また、簡易な構成の照明装置によって、窓からの太陽光の差し込みを模擬した照明環境を提供することが望まれている。

[0005] 本発明は、簡易な構成で太陽光の差し込みを模擬した光を照射することができる照明装置及び照明ユニット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] 本発明の一態様に係る照明装置は、光を発する光源部と、第1の遮光部と第1の光通過部とを有し、前記光源部で発せられた前記光のうちの前記第1の光通過部を通過した光を出射する第1のアパーチャ部と、前記光源部及び前記第1のアパーチャ部のうちの少なくとも1つを移動させる駆動部とを備えたことを特徴とする。

[0007] 本発明の他の態様に係る照明ユニットは、上記照明装置である第１の照明装置と、照明光を発する第２の照明装置とを備え、前記第２の照明装置は、前記第２の照明装置から発せられる前記光の色の変化が、前記第１の照明装置から出射される前記光の色の変化と同期するように、前記第２の照明装置から発せられる前記光の色を変化させることを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、簡易な構成で太陽光の差し込みを模擬した光を照射することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [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斜視図である。

[図2]実施の形態１に係る照明装置の構成を概略的に示す縦断面図である。

[図3]図１及び図２に示されるアパーチャ部を概略的に示す正面図である。

[図4]図１及び図２に示される他のアパーチャ部を概略的に示す正面図である。

[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]（Ａ）及び（Ｂ）は、図２に示されるレンズの構成を概略的に示す側面図である。

[図7]実施の形態１に係る照明装置を部屋の天井内に設置したときの部屋内の状態を概略的に示す斜視図である。

[図8]（Ａ）から（Ｄ）は、実施の形態１に係る照明装置から出射された照射光によって形成された光照射領域の形状の時間変化を示す図である。

[図9]実施の形態１に係る照明装置から出射された照射光の形状及び明るさ分布の変化を示す図である。

[図10]実施の形態１に係る照明装置から出射された照射光の形状及び明るさ分布の変化を示す図である。

[図11]本発明の実施の形態２に係る照明ユニットの構成を概略的に示す斜視

図である。

[図12]実施の形態2に係る照明ユニット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13]実施の形態2に係る照明ユニットを部屋の天井内に設置したときの部屋内の状態を概略的に示す斜視図である。

[図14]本発明の実施の形態3に係る照明装置の構成を概略的に示す斜視図である。

[図15]実施の形態3に係る照明装置の構成を概略的に示す縦断面図である。

[図16]実施の形態3に係る照明装置を部屋の天井内に設置したときの部屋内の状態を概略的に示す斜視図である。

[図17]実施の形態3に係る照明装置から出射された照射光によって形成された光照射領域の形状の変化を示す図である。

[図18]実施の形態3に係る照明装置から出射された照射光によって形成された光照射領域の形状の変化を示す図である。

[図19]実施の形態3に係る照明装置の構成と照明装置から出射された照射光の形状との関係を示す図である。

[図20]本発明の実施の形態4に係る照明装置の構成を概略的に示す斜視図である。

[図21]本発明の実施の形態5に係る照明装置の構成を概略的に示す斜視図である。

[図22]実施の形態5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23]本発明の実施の形態6に係る照明ユニットの構成を概略的に示す斜視図である。

[図24]実施の形態6に係る照明ユニットを部屋の天井内に設置したときの部屋内の状態を概略的に示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、実施の形態1、3、4及び5に係る照明装置並びに実施の形態2

及び6に係る照明ユニットを、図面を参照しながら説明する。図において、同一又は同様の構成には、同じ符号が付されている。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。

[0011] 図には、 XYZ 直交座標系の座標軸が示されている。 X 軸及び Z 軸は、水平方向の座標軸である。 Y 軸は、垂直方向（すなわち、高さ方向）の座標軸である。また、照明装置の構成部品の説明を理解しやすくするために、 $X_1Y_1Z_1$ 直交座標系の座標軸が示されている。 $X_1Y_1Z_1$ 直交座標系は、 XYZ 直交座標系を X 軸を中心にして回転させることによって得られる。

[0012] 実施の形態に係る照明装置は、太陽光の差し込みを模擬した光を照射することができる装置である。実施の形態に係る照明装置は、時間の経過に伴って照射光の照射位置、形状、色、明るさ、などのうちのいずれか1つ以上を変化させる。つまり、照射光の照射位置、形状、色、明るさ、などは、実際の太陽光の照射位置、形状、色、明るさ、などの時間変化に対応して変化する。照射光は、例えば、窓を通した太陽光の差し込みを模擬した光である。実施の形態に係る照明装置は、窓のない部屋又は窓のない通路などの中にいる人に、屋外の雰囲気又は時間の経過を感じさせることができる。また、実施の形態に係る照明装置は、窓のない部屋又は窓のない通路などの中にいる人に、開放感を感じさせることができる。窓のない部屋は、例えば、地下室を含む。窓のない通路は、例えば、地下道及び地下街を含む。

[0013] 例えば、実施の形態に係る複数の照明装置を通路の天井に設置する場合には、複数の照明装置は互いに間隔をあけて配列される。複数の照明装置から出射される複数の照射光は、被照射物に照射され、その結果、被照射物に光照射領域が形成される。被照射物は、例えば、通路の壁、床、などである。複数の照明装置から出射される複数の照射光が照射される複数の光照射領域は、時間の経過に伴って移動する。例えば、照射光によって形成される光照射領域は、時間の経過に伴って、予め決められた経路に沿って移動する。通路の壁に照射された照射光の形状（すなわち、光照射領域の形状）は、光照射領域の移動に伴って変化する。光照射領域の移動及び形状の変化によって

、窓のない通路にいる人は、あたかも複数の窓があり、複数の窓から太陽光が差し込んでいるかのような感覚を得ることができる。また、窓のない通路にいる人は、閉ざされた狭い空間にいることを不快に思う感覚である閉塞感を解消することができる。

[0014] 実施の形態に係る照明装置は、人から直接見え難い位置に設置されることが望ましい。例えば、実施の形態に係る照明装置は、天井に埋め込まれて取り付けられる。この場合には、照明装置が設置されている部屋にいる人は、照射光によって模擬された差し込み光が、どこから部屋内に入射しているかを容易に把握できない。これによって、実施の形態に係る照明装置が設置されている部屋にいる人は、あたかも窓から太陽光が差し込んでいるかのような感覚を得ることができる。

[0015] 《1》実施の形態1

《1-1》構成

〈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斜視図である。図2は、実施の形態1に係る照明装置の構成を概略的に示す縦断面図である。図1及び図2に示されるように、照明装置1は、光源部10と、第1のアパーチャ部としてのアパーチャ部20と、駆動部40とを備えている。光源部10は、光L1を発する。アパーチャ部20は、光を通過させない部分である第1の遮光部としての遮光部21と、光を通過させる部分である第1の光通過部としての光通過部22とを有している。アパーチャ部20は、光源部10で発せられた光L1のうちの光通過部22を通過した光L2を出射する。駆動部40は、光源部10及びアパーチャ部20のうちの少なくとも1つを移動させる機構を有している。この機構は、例えば、光源部10及びアパーチャ部20のうちの少なくとも1つを移動可能に支持する支持部材、支持部材を案内するガイド部材、支持部材に力を付与する歯車などの駆動力伝達機構、駆動力伝達機構に駆動力を与えるモータなどの駆動力発生機構を含む。光源部10及びアパーチャ部20のうちの少なくとも1つを移動さ

せる機構は、特に限定されない。

[0016] 図1及び図2に示されるように、照明装置1は、第2のアパーチャ部としてのアパーチャ部30を備えている。アパーチャ部30は、光を通過させない部分である第2の遮光部としての遮光部31と、光を通過させる部分である第2の光通過部としての光通過部32とを有している。アパーチャ部30は、アパーチャ部20の光通過部22を通過した光L2のうちの光通過部32を通過した光L3を出射する。アパーチャ部30の光通過部32を通過した光L3は、例えば、被照射物としての壁82に照射されて、壁82上に光照射領域91を形成する。なお、照明装置1は、アパーチャ部30を備えないことも可能である。この場合には、アパーチャ部20の光通過部22を通過した光L2が壁82に照射されて、壁82上に光照射領域91を形成する。また、駆動部40は、アパーチャ部30を移動させる機構を有してもよい。つまり、駆動部40は、光源部10、アパーチャ部20、及びアパーチャ部30のうちの1つ以上を移動させる機構を有してもよい。

[0017] 実施の形態1では、駆動部40が、光源部10及びアパーチャ部20のうちの少なくとも1つを、例えば、X軸方向に移動させることによって、光照射領域91を移動させ、光照射領域91の形状を変化させる例を説明する。

[0018] 図2に示されるように、光通過部22を通過する光L1の中心光線の方角を第1の方角（すなわち、 Y_1 軸方向）とし、 Y_1 軸方向に直交し且つ光通過部22の一辺に平行な方向を第2の方角（すなわち、 X_1 軸方向）とし、 Y_1 軸方向及び X_1 軸方向の両方に直交する方向を第3の方角（すなわち、 Z_1 軸方向）としている。駆動部40は、光源部10及びアパーチャ部20のうちの少なくとも1つの絶対位置、光源部10及びアパーチャ部20の間の相対位置、及び前記絶対位置と前記相対位置の両方を、第2の方角（すなわち、 X_1 軸方向）の成分を含む方向に移動させる。

[0019] 加えて、駆動部40は、光源部10及びアパーチャ部20のうちの少なくとも1つの絶対位置、光源部10及びアパーチャ部20の間の相対位置、及び前記絶対位置と前記相対位置の両方を、第1の方角（すなわち、 Y_1 軸方向

）の成分を含む方向に移動させてもよい。このような機能は、後述の実施の形態3から6において詳細に説明される。

[0020] また、図2に示されるように、照明装置1は、光源部10とアパーチャ部20との間に光学部としてのレンズ50を備えてもよい。レンズ50は、例えば、集光レンズである。ただし、照明装置1は、レンズ50を備えないことも可能である。また、駆動部40は、光源部10、アパーチャ部20及びレンズ50のうちの少なくとも1つの絶対位置、光源部10とアパーチャ部20とレンズ50の間の相対位置、及び前記絶対位置と前記相対位置の両方を、第2の方向（すなわち、 X_1 軸方向）の成分を含む方向に移動させる機構を備えてもよい。加えて、駆動部40は、光源部10、アパーチャ部20及びレンズ50のうちの少なくとも1つの絶対位置、光源部10とアパーチャ部20とレンズ50の間の相対位置、及び前記絶対位置と前記相対位置の両方を、第1の方向（すなわち、 Y_1 軸方向）の成分を含む方向に移動させる機構を備えてもよい。

[0021] 〈光源部10〉

光源部10は、光L1を発する。光L1は、アパーチャ部20の光通過部22及びアパーチャ部30の光通過部32を通して、光L3として被照射物に照射される。被照射物は、例えば、室内の壁82及び83、床84、などである。また、光L3が照射される被照射物の表面は、被照射面とも呼ばれる。光源部10は、発光色を変更することができる機能を備えてもよい。例えば、光源部10は、互いに異なる色の光を発する複数の光源を有してもよい。また、光源部10は、発光強度を変更することができる機能を備えてもよい。

[0022] 光源部10は、発光効率の高い半導体光源を有することが望ましい。半導体光源は、例えば、発光ダイオード（LED）又はレーザーダイオード（LD）である。光源部10は、白熱電球、ハロゲンランプ又は蛍光ランプなどのランプ光源を有してもよい。また、光源部10は、固体光源を有してもよい。固体光源は、例えば、有機エレクトロルミネッセンス（有機EL）又は

蛍光体に励起光を照射して蛍光体を発光させる光源などを含む。半導体光源は、固体光源の一種である。以下の説明では、光源部 10 が 1 つ以上の LED 光源を有する場合を説明する。

[0023] 〈アパーチャ部 20〉

図 3 は、図 1 及び図 2 に示されるアパーチャ部 20 を概略的に示す正面図である。一般に、「アパーチャ」は、画像を扱う光学機器において、画面の大きさを制限する枠の開口を意味する。アパーチャ部 20 は、アパーチャを備えた部材である。つまり、アパーチャ部 20 は、光通過部 22 を備えた部材である。図 3 に示される例では、アパーチャ部 20 は、板状の遮光部材である遮光部 21 と、遮光部 21 に形成された台形状の開口である光通過部 22 とを有している。光通過部 22 の底辺のうちの長い辺である下底 22a を被照射物である壁 82 に近い側に、短い辺である上底 22b を壁 82 から遠い側になるように、光通過部 22 が形成されている。アパーチャ部 20 は、光源部 10 から出射された光 L1 の一部を遮光し、他の一部を通過させる。アパーチャ部 20 の光通過部 22 である開口は、通過させる光の大きさ（すなわち、サイズ）を調整する形状を有する。つまり、アパーチャ部 20 は、光源部 10 から出射された光 L1 の一部を通過させ、光 L1 の他の一部を遮光することにより、出射する光 L2 の配光を形成する配光形成部材である。アパーチャ部 20 は、光源部 10 から出射された光 L1 の一部を遮光することによって、X 軸方向に長く、Z 軸方向に短い断面形状を有する光 L2 を出射する。

[0024] なお、アパーチャ部 20 の光通過部 22 は、開口であるが、開口に限定されない。例えば、光通過部 22 は、光透過性部材によって形成されてもよい。その場合、アパーチャ部 20 は、光透過性部材からなる基材と、遮光部 21 となる領域に備えられたマスクなどの光遮蔽部材とから構成される。照明装置 1 は、アパーチャ部 20 によって、窓の形状に対応する光照射領域 91 を壁 82 に形成する。或いは、照明装置 1 は、アパーチャ部 20 と後述されるアパーチャ部 30 とによって形成された窓の形状の光照射領域 91 を被照

射物としての壁 8 2 に形成する。また、アパーチャ部 2 0 の光通過部 2 2 の形状は、台形状の形状に限定されない。

[0025] 実施の形態 1 において、X 軸方向は、光源部 1 0 に対するアパーチャ部 2 0 の移動方向である。実施の形態 1 において、X 軸方向は、例えば、窓形状の光照射領域 9 1 の水平方向である。なお、光源部 1 0 に対するアパーチャ部 2 0 の移動方向（すなわち、アパーチャ部 2 0 の位置変化方向）は、X 軸方向の成分を含んでいれば、X 軸方向に一致しなくてもよい。例えば、アパーチャ部 2 0 は、光源部 1 0 を中心とする円周を描く軌道上で揺動してもよい。

[0026] 例えば、照明装置 1 が配置される天井 8 1 に対して垂直に立つ壁 8 2 に向けて、中心光線に直交する方向の断面形状が矩形状である光が照射される場合、矩形状の光照射領域 9 1 において上下方向に延びる辺に対応する光の断面形状の辺は、例えば、アパーチャ部 2 0 及び 3 0 の位置において、水平方向（すなわち、Z X 平面に平行な方向）に延びている。また、光照射領域 9 1 の位置（すなわち、窓形状の光の位置）は、時間の経過に伴って水平方向（図 2 における X 軸方向）に移動する。この場合、アパーチャ部 2 0 は、窓形状の光照射領域 9 1 において水平方向となる X 軸方向に広がる光を部分的に遮光する。これにより、アパーチャ部 2 0 は、矩形状の窓形状において垂直方向の辺に相当する照明光の水平方向のエッジ形状を形成する。

[0027] また、光照射領域 9 1 の位置を時間の経過に伴って水平方向に移動させる場合、駆動部 4 0 は、アパーチャ部 2 0 を、光照射領域 9 1 の水平方向に対応する X 軸方向に移動させる。これにより、矩形状の窓形状において垂直方向の辺（例えば、図 3 における辺 2 2 a、2 2 b）に相当する照射光の水平方向のエッジ形状も X 軸方向に移動するため、光照射領域 9 1 の位置が移動する。

[0028] このとき、アパーチャ部 2 0 と光源部 1 0 とを一体に保持しながら（すなわち、アパーチャ部 2 0 に対する光源部 1 0 の向き及び距離を固定した上で）、光源部 1 0 の発光面の中心を回転軸として、光源部 1 0 とアパーチャ部

20とをX軸方向に回転させてもよい。これにより、後述の図8（A）から（D）の順に、光照射領域91の位置と形状が変化する。

[0029] 〈アパーチャ部30〉

図4は、図1及び図2に示されるアパーチャ部30を概略的に示す正面図である。アパーチャ部30は、アパーチャを備えた部材である。つまり、アパーチャ部30は、光通過部32を備えた部材である。図4に示される例では、アパーチャ部30は、板状の遮光部材である遮光部31と、遮光部31に形成された長方形の開口である光通過部32とを有している。アパーチャ部30は、光源部10から出射され光通過部22を通過した光L2の一部を遮光し、他の一部を通過させる。アパーチャ部30の光通過部32である開口は、通過させる光の大きさ（すなわち、サイズ）を調整する形状を有する。アパーチャ部30は、X軸方向に直交するZ軸方向に広がる光を部分的に遮光する。アパーチャ部30は、アパーチャ部20から出射された光L2の一部を遮光して光L3を出射する。

[0030] 例えば、天井81に配置された照明装置1から壁82に対して、窓からの光を模した断面が矩形状の光を照射すると、壁82に照射された光の形状は、長方形ではなく、台形となる。アパーチャ部30の光通過部32（例えば、開口）の形状は、長方形をしている。断面が長方形の光における水平方向の辺を形成するエッジは、光軸中心に対してZ軸方向に所定の照射範囲を有する光、すなわち少なくともZ軸方向に広がりを持つ光によって形成される。また、窓形状の光照射領域91の位置は、時間の経過に伴って水平方向に移動する。この場合には、アパーチャ部30は、X軸方向と直交するZ軸方向に広がる光を部分的に遮光する。これにより、アパーチャ部30は、矩形状の窓形状において水平方向の辺に相当する照明光の垂直方向のエッジ形状を形成する。

[0031] アパーチャ部20と光源部10との揺動によって、アパーチャ部30が形成する壁82上の照射光の形状は変化しない。そのため、アパーチャ部30の光通過部32の形状は、例えば、平行な辺を持つ長方形である。

[0032] また、図4に示されるように、アパーチャ部30は、例えば、X軸方向に広がる光を遮光しない。X軸方向に広がる光の部分的な遮光は、アパーチャ部20によって行われる。

[0033] 〈駆動部40〉

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、光源部10と、光源部10を駆動する光源駆動部71と、光源部10及びアパーチャ部20の少なくとも一方を移動させる歯車などの駆動力伝達機構に駆動力を与える駆動力発生部としてのモータ41と、モータ駆動回路などのモータ駆動部42と、制御部72とを有している。駆動部40は、光源部10及びアパーチャ部20のうちの少なくとも1つの絶対位置、光源部10とアパーチャ部20との相対位置、又はこれらの絶対位置と相対位置の両方を変化させる。ここで、光源部10とアパーチャ部20との相対位置の変化は、アパーチャ部20に対する光源部10の姿勢の変化を含む。すなわち、光源部10からの光がアパーチャ部20に入射するときの角度及び位置のいずれかが異なれば、光源部10とアパーチャ部20との相対位置が変化したとみなす。以下、このような絶対位置又は相対位置の変化を総称して、光源部10又はアパーチャ部20の「移動」という。駆動部40は、例えば、アパーチャ部20又は光源部10の移動をX軸方向において行う。駆動部40は、アパーチャ部20又は光源部10の移動を実行するための駆動回路、モータ又は歯車などを含んでいる。

[0034] また、制御部72は、光源部10の発光色又は発光強度などを変更することができる。制御部72は、光源部10を駆動するための回路を含むことができる。また、光源部10は、プログラムを実行するプロセッサを有してもよい。

[0035] 〈レンズ50〉

図2に示されるように、レンズ50は、光源部10から出射された光L1を集光する。「集光」とは、光を一ヶ所又は一方向に集めることである。レンズ50は、光源部10から出射された光L1の発散角を小さくする。レン

ズ50は、光源部10から出射された光L1を平行光に近い光線に変更する。

[0036] アパーチャ部20及び30を通過した光が出射される光の発散角は、光源部10から出射された光L1の発散角よりも小さくなる。光L2と光L3との発散角は、光源部10からアパーチャ部20及び30までの距離とアパーチャ部20及び30の光通過部22及び32の大きさによって変更することができる。そして、光源部10からアパーチャ部20及び30までの距離を短くすると、照明装置1を小型化することができる。

[0037] レンズ50を用いることで、光源部10からアパーチャ部20及び30までの距離を短くすることができる。また、レンズ50を用いることで、光源部10から出射される光L1の光利用効率を上げることができる。

[0038] 図6(A)及び(B)は、図2に示される光学部としてのレンズ50の構成を概略的に示す側面図である。図6(A)及び(B)に示されるように、レンズ50は、例えば、コリメーターレンズである。レンズ50の光出射面側には、レンズアレイが備えられている。レンズアレイの各レンズ面を構成する曲面は、 X_1 軸方向と Z_1 軸方向で曲率半径が異なってもよい。例えば、レンズアレイは、トロイダルレンズ面又はシリンドリカルレンズ面を採用してもよい。光源部10から発せられた光L1をアパーチャ部20の光通過部22のサイズに近づけることで光利用効率を上げる効果がある。なお、被照射物が光軸に対して垂直な場合には、レンズ50がアパーチャ部20と同一の効果を持つため、アパーチャ部20を省略することも可能である。

[0039] 《1-2》動作

実施の形態1において、駆動部40は、光源部10及びアパーチャ部20のうちの少なくとも1つの絶対位置、又は光源部10とアパーチャ部20との間の相対位置、又は前記絶対位置及び前記相対位置の両方を変化させる。具体的には、駆動部40は、光源部10に対するアパーチャ部20の位置を変化させる。例えば、駆動部40は、光源部10を中心とする円周上でアパーチャ部20の位置を変化させる。すなわち、駆動部40は、光源部10を

中心としてアパーチャ部 20 を X 軸方向に揺動させる。「揺動」とは、揺れ動くことである。

[0040] また、光源部 10 は、アパーチャ部 20 に沿って X 軸方向に移動してもよい。つまり、光源部 10 は、アパーチャ部 20 との間隔を一定に保って X 軸方向に移動してもよい。

[0041] また、アパーチャ部 20 は、光源部 10 との間隔を一定に保って X 軸方向に移動してもよい。また、光源部 10 は、アパーチャ部 20 との間隔を一定に保って X 軸方向に姿勢（すなわち、光源部 10 の発光面の向き）を変更してもよい。

[0042] 図 7 に示されるように、例えば、天井 81 に設置された照明装置 1 のアパーチャ部 30 の光通過部 32 から光 L3 が照射される。光 L3 は、照射光である。光 L3 は、被照射物としての壁 82 に照射される。壁 82 は、例えば、室内の壁である。光照射領域 91 は、壁 82 に光 L3 が照射されている領域である。光照射領域 91 は、例えば、矩形状である。

[0043] 図 8 (A) から (D) は、照明装置 1 によって天井 81 の光通過部 32 から照射された光 L3 の壁 82 上での光照射領域 91 の形状の変化を示す図である。図 8 (A) から (D) の上側が天井 81 側で、下方が床 84 側である。例えば、図 8 (A) から (D) に示される壁 82 に向かった場合には、背中側に窓があり、右側が東側であり、左側が西側である。

[0044] X 軸方向において光源部 10 又はアパーチャ部 20 が移動すると、例えば、光照射領域 91 の形状は、図 8 (A) から図 8 (B) へと変化し、図 8 (B) から図 8 (C) へと変化し、図 8 (C) から図 8 (D) へと変化する。例えば、図 8 (B) が太陽の南中時刻に相当する。

[0045] 例えば、太陽が東から西へと移動すると、壁 82 上に映し出される窓の形状（すなわち、光照射領域 91 の形状）は変化する。アパーチャ部 20 の X 軸方向側の辺と、光源部 10 との位置関係が変化することで、図 8 (A) から (D) に示されるように、光 L3 の光照射領域 91 の左右の辺の傾きが変化する。つまり、照射された光 L3 の光照射領域 91 の形状は、図 8 (A)

に示される平行四辺形から図 8 (B) に示される長方形へと変化し、その後、図 8 (C) に示される長方形から図 8 (D) に示される平行四辺形へと変化する。

[0046] X軸方向において光源部 10 又はアパーチャ部 20 の移動によって、壁 82 上に映し出される窓の形状（すなわち、光照射領域 91 の形状）の変化を模擬することができる。照射された光 L3 の形状は、例えば、窓などの開口から差し込んだ太陽の差し込み光と同様の形状である。

[0047] そして、光 L3 の形状は、例えば、実際の太陽光の時間変化と連動している。例えば、アパーチャ部 20 と光源部 10 との位置関係は、実際の太陽光の時間変化と連動して変化する。また、光源部 10 の光の色又は光の強さは、例えば、実際の太陽光の時間変化と連動して変化する。例えば、太陽の南中時刻には、光源部 10 は、強い白色の光 L1 を出射する。そして、太陽が西に傾く時刻には、光源部 10 は、弱い赤色の光 L1 を出射する。そのため、観察者は、光 L3 は太陽光の差し込み光であると感じさせることができる。

[0048] 図 9 及び図 10 は、光源部 10 の発光面の中心を回転中心として、光源部 10 とアパーチャ部 20 とを一体として、光照射領域 91 における水平方向に対応する X 軸方向に回転移動させたときの、光照射領域の明るさの分布をシミュレーションにより求めた結果を表す図である。

[0049] 〈光源部 10、アパーチャ部 20、アパーチャ部 30、及び被照射物の関係〉

光源部 10 からアパーチャ部 20 までの距離を距離 A1 とする。アパーチャ部 20 からアパーチャ部 30 までの距離を距離 A2 とする。光源部 10 から被照射物までの距離を距離 A3 とする。ここで、光 L3 は、被照射物に垂直に照射されると仮定する。

[0050] 距離 A1 及び距離 A2 は、光源部 10 及びアパーチャ部 20 が駆動されている間でも下記の 3 つの条件を満たすように設定される。

[0051] 第 1 に、アパーチャ部 20 の光通過部 22 の X 軸方向の大きさがアパーチャ

ャ部20の位置での光L1の光束の大きさより小さい。つまり、アパーチャ部20の光通過部22のX軸方向側の辺は光L1の一部を遮る。

[0052] 第2に、アパーチャ部30の光通過部32のX軸方向に直交するZ軸方向の大きさが、アパーチャ部30の位置での光L2の光束の大きさより小さい。つまり、アパーチャ部30の光通過部32のX軸方向に直交するZ軸方向側の辺は、光L2の一部を遮る。

[0053] 第3に、アパーチャ部20の遮光部21による光L1の一部の遮光と、アパーチャ部30の遮光部31による光L2の一部の遮光とによって、光L3の光束の形状が決定される。アパーチャ部20の部分的な遮光とアパーチャ部30の部分的な遮光とによって形成される光L3の断面形状は、光L1の光束の断面形状の内部に形成される。つまり、アパーチャ部20によって部分的に遮光されたX軸方向の光束の辺とアパーチャ部30によって部分的に遮光されたX軸方向に直交するZ軸方向の光束の辺とは、被照射物上で交わっている。

[0054] 次に、シミュレーションによって、アパーチャ部20から出射される光L3の発散角について説明する。アパーチャ部20で部分的に遮光された光L3の発散角に対して、アパーチャ部20で部分的に遮光された部分の被照射物上での照射光の形状を評価する。そのため、アパーチャ部30は、配置していない。シミュレーションの条件は、次の通りである。

[0055] 光源部10の配光は、ランバーシアン配光である。ランバーシアン配光は、発光面の輝度が見る方向によらず一定となる配光である。光源部10は、例えば、光源としてLEDを含む。距離A1は、10mmである。距離A3は、200mmである。アパーチャ部20のX軸方向の幅は、228mmである。

[0056] この条件では、X軸方向の光L2の発散角は、170度となる。つまり、アパーチャ部20は、光源部10から出射された発散角170度以上の光L2を部分的に遮る。アパーチャ部20から出射される発散角が170度以下の場合には、アパーチャ部20の遮光部21の形状は、被照射物の上に投影

される。しかし、アパーチャ部 20 から出射される発散角が 170 度よりも大きくなると、投影されたアパーチャ部 20 の形状の再現性は、低下する。そして、アパーチャ部 20 で部分的に遮光された部分の被照射物上での照射光の形状は、丸みをおびた形状となる。また、より最適には、アパーチャ部 20 から出射される発散角が 90 度以下の場合には、アパーチャ部 20 の遮光部分の形状は、より明瞭に被照射物の上に投影される。

[0057] 《1-3》効果

以上に説明したように、実施の形態 1 に係る照明装置 1 によれば、簡易な構成で太陽光の差し込みを模擬した光を照射することができる。

[0058] 《2》実施の形態 2

図 11 は、実施の形態 2 に係る照明ユニット 2 の構成を概略的に示す斜視図である。図 11 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。図 12 は、実施の形態 2 に係る照明ユニット 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 12 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 13 は、照明ユニット 2 を部屋の天井 81 内に設置したときの部屋内の状態を概略的に示す斜視図である。図 13 において、図 7 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 7 に示される符号と同じ符号が付される。

[0059] 図 11 及び図 12 に示されるように、照明ユニット 2 は、実施の形態 1 に係る照明装置 1（「第 1 の照明装置」ともいう。）と、他の照明装置 1a（「第 2 の照明装置」ともいう。）とを備えている。照明装置 1a は、例えば、青空を模擬することができる装置である。照明装置 1a は、青色の光を出射する。つまり、照明装置 1a の発光面は青色である。青色の光は、例えば、レイリー散乱を利用して生成される。照明装置 1a は、例えば、矩形状の発光面を有する。照明装置 1a は、例えば、窓の外の情景を表示する装置である。照明装置 1a の下にいる観察者は、照明装置 1a の発光面を見ることで、天窗を通して青空を見ているような感覚を得ることができる。

[0060] 照明装置 1 は、照明装置 1 a と壁 8 2 との間に配置されている。壁 8 2 は、照明装置 1 が光を照射する被照射物である。例えば、壁 8 2 に照射される光 L 3 の光照射領域 9 1 の形状は、天窓を模擬する照明装置 1 a の形状に基づいて決められる。壁 8 2 に照射される光 L 3 の光照射領域 9 1 の大きさは、照明装置 1 a の大きさに基づいて決められる。想定された太陽の位置と照明装置 1 a の位置と被照射物である壁 8 2 の位置との関係から、壁 8 2 に照射される光 L 3 によって形成される光照射領域 9 1 の位置と寸法が決定される。つまり、アパーチャ部 2 0 の光通過部 2 2 の形状及び寸法、並びにアパーチャ部 3 0 の光通過部 3 2 の形状及び寸法が決定する。

[0061] 照明装置 1 a は、照明装置 1 a から発せられる光の色の変化が、照明装置 1 から出射される光の色の変化と同期するように、照明装置 1 a から発せられる光の色を変化させる。つまり、照明装置 1 a から発せられる光の色の変化と、照明装置 1 a から発せられる光の色の変化とが同期している。照明装置 1 a から発せられる光の色と、照明装置 1 から出射される光の色とは、同じである必要はない。照明装置 1 a に表示される色又は情景が時間の経過に伴って変化する場合には、照明装置 1 から出射される光 L 3 の色又は形状も時間の経過に伴って変化する。光 L 3 の色の変化は、例えば、時間の経過に伴って変化する太陽光の色と連動する。照明装置 1 a は、例えば、照明装置 1 の照射光の変形に伴って、発光強度又は発光光の色を変化させる。例えば、夕方の時刻には、照明装置 1 a の発する光は、青色から橙色に変化する。制御部 7 2 は、例えば、照明装置 1 a を制御する。

[0062] 図 1 3 に示されるように、例えば、天井 8 1 に設置された照明装置 1 のアパーチャ部 3 0 から光 L 3 が照射される。壁 8 2 に照射された光 L 3 の光照射領域 9 1 は、例えば、照明装置 1 a の形状を変形した形状である。

[0063] 照明装置 1 から出射される光 L 3 が照明装置 1 a から出射される照明光と連動することで、観察者は、光 L 3 は、照明装置 1 a から差し込んだ光であると感じる。観察者は、照明装置 1 の光通過部 3 2 から出射された光 L 3 が照明装置 1 a から出射されたように感じる。そして、観察者は、照明装置 1

aを見て青空を感じ、照明装置1が照射する光L3を見て太陽光を感じる。

[0064] 観察者は、例えば、地下室などの閉ざされた空間にいても、開放感を感じることができる。また、太陽光を取り込むことができない場所においても、観察者は、屋外の雰囲気又は時間の経過を感じることができる。そして、観察者は、サーカディアンリズムを維持することが期待できる。サーカディアンリズムは、昼間は覚醒し、夜は睡眠をとるように、1日のリズムを調整する24時間周期のメカニズムのことである。

[0065] 《3》実施の形態3

上記実施の形態1に係る照明装置1は、太陽光によって照射されている領域と太陽光が照射されていない領域との間の境界における「にじみ」すなわち「ぼやけ」の程度を設定する機能を備えていない。実施の形態3に係る照明装置3は、簡易な構成で、太陽光によって照射されている領域と太陽光が照射されていない領域との間の境界における「にじみ」すなわち「ぼやけ」の程度を調整できる。

[0066] 図14は、実施の形態3に係る照明装置3の構成を概略的に示す斜視図である。図14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。図15は、実施の形態3に係る照明装置3の構成を概略的に示す縦断面図である。図15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に示される符号と同じ符号が付される。

[0067] 実施の形態3に係る照明装置3は、駆動部60が光源部10及びアパーチャ部20のうちの少なくとも1つの絶対位置、又は光源部10とアパーチャ部20との間の相対位置、又は前記絶対位置と前記相対位置との両方をY₁軸方向に変化させる点において、図1及び図2に示される照明装置1と相違する。また、実施の形態3に係る照明装置3は、アパーチャ部30を備えていない点において、図1及び図2に示される照明装置1と相違する。

[0068] 図16は、照明装置3を部屋の天井81内に設置したときの部屋内の状態を概略的に示す斜視図である。図16において、図7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 7 に示される符号と同じ符号が付される。また、図 17 及び図 18 は、照明装置 3 から出射された照射光によって形成された光照射領域の形状の変化を示す図である。また、図 19 は、照明装置 3 の構成と照射光の形状との関係を示す図である。

[0069] 〈駆動部 60〉

駆動部 60 は、光源部 10 とアパーチャ部 20 との間の距離、すなわち、光源部 10 及びアパーチャ部 20 の光軸方向（すなわち、 Y_1 軸方向）の位置を変化させる。例えば、駆動部 60 は、アパーチャ部 20 と光源部 10 との相対位置を Y_1 軸方向において変更してもよい。駆動部 60 は、アパーチャ部 20 と光源部 10 の相対位置を変更するための駆動回路、モータ又は歯車などを含んでいる。

[0070] また、駆動部 60 は、光源部 10 の発光色又は発光強度などを変更することができる。駆動部 60 は、光源部 10 を駆動するための回路を含むことができる。

[0071] 〈照射光の形状の変化〉

図 17 及び図 18 は、例えば、照明装置 1 によって天井 81 から照射された光 L_2 の壁 82 上での光照射領域の形状の変化を示す図である。図 17 及び図 18 の上側が天井 81 側で、下方が床 84 又は地面側である。図中の点線は、壁 82 面が天井 81 と交差する高さを示している。例えば、図 17 及び図 18 に示された壁 82 に向かった場合には、背中側に窓がある場合に相当する。

[0072] Y_1 軸方向において光源部 10 とアパーチャ部 20 との相対位置が変化すると、例えば、光照射領域の形状は、図 17 から図 18 へと変化する。図 17 に示されるように、アパーチャ部 20 を移動させる前は、光 L_2 の形状は、窓の形状を投影した形状となっている。図 17 は、太陽に雲がかかっていない状態に相当する。例えば、距離 c_1 を短くすると、図 18 に示されるように、アパーチャ部 20 で部分的に遮光される光の発散角が大きくなり光 L_2 は、拡散光が照射された形状となる。図 18 は、太陽が雲に隠れた場合に相当

する。

[0073] そして、光源部 10 の光の色又は光の強さは、例えば、晴曇の移り変わりにより変化する。例えば、太陽に雲がかかっていないときには、光源部 10 は、強い色温度の低い光 L_1 を出射する。そして、太陽が雲に隠れたときには、光源部 10 は、弱い白色の光 L_1 を出射する。そのため、観察者に、光 L_2 は、太陽光の差し込み光であると感じさせることができる。

[0074] 〈光源部 10、アパーチャ部 20 の距離と光 L_2 の形状の関係〉

アパーチャ部 20 の光通過部 22 を通過した光は、被照射物としての壁 82 上に光照射領域 92 を形成する。光照射領域 92 の大きさ及びぼやけ方は、光源部 10 の大きさ、アパーチャ部 20 の光通過部 22 の位置、及び被照射物としての壁 82 の関係によって決まる。ここで、アパーチャ部 20 の光通過部 22 を通過した光 L_2 は、被照射物としての壁 82 に垂直に照射されると仮定する。例えば、光照射領域 92 の垂直方向の辺の X 軸方向での大きさとその方向におけるぼやけ量とは、以下のように光源部 10 の大きさとアパーチャ部 20 の位置と被照射物としての壁 82 との関係によって決まる。

[0075] 以下、光照射領域 92 の Y 軸方向の中央と光源部 10 の中心を通る X 軸方向に延びる平面（以下「光軸平面」という）について考える。図 19 に示されるように、光軸平面における光源部 10 の発光面の幅を a_1 、光源部 10 の発光面の端部とアパーチャ部 20 の光通過部 22 の端の Z_1 軸方向の距離を b_1 、光源部 10 の発光面とアパーチャ部 20 の光通過部 22 との Y_1 軸方向の距離を c_1 、アパーチャ部 20 の光通過部 22 と被照射物としての壁 82 との Y_1 軸方向の距離を d_1 、光源部 10 の大きさによる像のぼやけ幅を B_1 、光照射領域 92 の X 軸方向中央での Z 軸方向幅を B_2 としたとき、ぼやけ幅 B_1 、光照射領域 92 の幅 B_2 は、以下の式 (1) 及び (2) で表すことができる。なお、光照射領域 92 の幅 B_2 は、図 19 に示されるように、光源部 10 の発光面の端部から発した光がその端部側方向におけるアパーチャ部 20 の光通過部 22 端を通過して領域 C に照射される位置を光照射領域 92 の端部とする領域をいう。

$$B_1 = a_1 \cdot d_1 / c_1 \quad (1)$$

$$B_2 = \{2 b_1 \cdot (c_1 + d_1) / c_1\} + a_1 \quad (2)$$

[0076] 室内にいる人に、光照射領域 9 2 をあたかも太陽の差し込み光であると感じさせるためには、光照射領域 9 2 の幅 B_2 とぼやけ幅 B_1 の関係は、 $B_1 / B_2 < 0.5$ であることが好ましく、 $B_1 / B_2 < 0.1$ であることがさらに好ましい。例えば、距離 c_1 が短くなるように光源部 1 0 とアパーチャ部 2 0 の相対位置を変化させる場合、ぼやけ幅 B_1 と光照射領域 9 2 の幅 B_2 は、距離 c_1 が増加するほど広がる。ぼやけ幅 B_1 が十分に大きい場合、光照射領域 9 2 の X 軸方向の幅は広がり、光照射領域 9 2 が拡散光によるものであると感じられる。このため、人は、光照射領域 9 2 をみて、あたかも太陽が雲に隠れたときの太陽光が差し込んでいるかのように感じる。

[0077] なお、光照射領域 9 2 の垂直方向の辺の X 軸方向のぼやけ幅 B_1 の大きさを示したが、光照射領域 9 2 の水平方向の辺の Y 軸方向でのぼやけ幅の大きさもぼやけ幅 B_1 と同様である。なお、上記の関係は、X 軸方向及び Y 軸方向に限定されず、例えば、窓形状が矩形以外の場合など、アパーチャ部 2 0 が光を部分的に遮ることによって形成される光照射領域の境界のすべてにおいて、光の広がる方向での大きさと、その方向におけるぼやけ量に適用できる。

[0078] なお、駆動部 6 0 は、時間の経過に伴ってぼやけ幅 B_1 を変化させてもよい。例えば、駆動部 6 0 は、 d_1 又は c_1 又はこれらの両方を変化させることにより、ぼやけ幅 B_1 を変化させることができる。例えば、駆動部 6 0 は、上述した移動制御に加えて、光源部 1 0 の高さ位置、アパーチャ部 2 0 の高さ位置又はアパーチャ部 3 0 の高さ位置もしくはそれらすべてを制御できる機構を有していてもよい。例えば、駆動部 6 0 は、光源部 1 0 に対するアパーチャ部 2 0 の位置に加えて、光源部 1 0 に対するアパーチャ部 3 0 の位置を変化させられる機構を有していてもよい。

[0079] ぼやけを用いることによって、照明装置 3 の下にいる人（すなわち、観察者）に、光 L 2 は、太陽光の差し込み光であると感じさせることができる。

[0080] なお、実施の形態 3 に係る照明装置 3 は、実施の形態 1 に係る照明装置 1

と同様に、光源部 10、アパーチャ部 20、レンズ 50 のいずれか 1 つ以上を Z X 平面に平行な方向（例えば、X 軸方向）に移動させる機能を有してもよい。

[0081] 《4》実施の形態 4

図 20 は、実施の形態 4 に係る照明装置 4 の構成を概略的に示す斜視図である。図 20 において、図 14 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 14 に示される符号と同じ符号が付される。実施の形態 4 に係る照明装置 4 は、アパーチャ部 20 と被照射物としての壁 82 の間に第 2 のアパーチャ部としてのアパーチャ部 30 をさらに備えている点において、図 14 に示される照明装置 3 と相違する。アパーチャ部 30 は、実施の形態 1 で説明されたものと同じである。この点以外に関し、実施の形態 4 は、実施の形態 3 と同じである。

[0082] 実施の形態 4 に係る照明装置 4 によれば、光照射領域 93 に到達する光 L3 は、アパーチャ部 20 の光通過部 22 とアパーチャ部 30 の光通過部 32 とによって、壁 82 における窓形状の光照射領域 93 の形状が決まる。また、例えば、駆動部 60 は、光源部 10 とアパーチャ部 20 の少なくとも一方を光軸方向に移動させることによって、光照射領域 93 の端部にぼやけを生じさせることができる。

[0083] 上記以外に関し、実施の形態 4 は、実施の形態 3 と同じである。

[0084] 《5》実施の形態 5

図 21 は、実施の形態 5 に係る照明装置 5 の構成を概略的に示す斜視図である。図 21 において、図 20 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 20 に示される符号と同じ符号が付される。図 22 は、照明装置 5 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 22 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。実施の形態 5 に係る照明装置 5 は、アパーチャ部 20 とアパーチャ部 30 との間に光を拡散させる光拡散体 25 及びこれを駆動する回路である光拡散体駆動部 26 をさらに備えた点において、図 2

0に示される照明装置3と相違する。

[0085] 光拡散体25は、例えば、液晶パネル又はエレクトロクロミックの特性を持つ板状部材などである。「エレクトロクロミック」とは、ある種の物質に電流を流し又は電圧をかけると色が可逆的に変化する性質を持つことである。光拡散体25は、照明装置5における光路上に配置されている。例えば、光拡散体25は、アパーチャ部20の光通過部22である開口内、光源部10とアパーチャ部20との間、アパーチャ部20とアパーチャ部30との間、アパーチャ部30の光通過部32である開口内、アパーチャ部30と被照射物である壁82との間、のいずれか1つ以上の位置に配置される。光拡散体25は、例えば、電圧を印加することで光拡散性、光透過性、及び色のうちの少なくとも1つが変化する材料で形成されている。

[0086] 光拡散体25が透明で光拡散性を持たない場合は、光L3によって形成される光照射領域94は矩形であり、人に太陽が雲に隠れていない状態を感じさせることができる。光拡散体25が光拡散性を持つ場合は、光拡散体25が光出射面となり、光L3によって形成される光照射領域94は矩形ではなくなり、矩形よりも広がった形状になる。これによって、人に太陽が雲に隠れた、すなわち、太陽に陰りが生じたと感じさせることができる。

[0087] 光拡散体25は、例えば、電圧を印加することで光拡散性、光透過性、及び色のうちの少なくとも1つが変化する材料で形成された拡散板若しくは拡散シート、わた、紙、又はこれらの組み合わせなどによって構成されてもよい。光拡散体25が照明装置5の光路上にある場合、光拡散体25に照射された光は、拡散され、光拡散体25は、光出射面の一部となる。これにより照射光は、その一部又は全部が拡散され、観察者に、太陽が雲に隠れたと感じさせること、又は、窓の外に木があると感じさせることができる。

[0088] 上記以外に関し、実施の形態5は、実施の形態3又は4と同じである。

[0089] 《6》実施の形態6

図23は、実施の形態6に係る照明ユニット6の構成を概略的に示す斜視図である。図23において、図20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 20 に示される符号と同じ符号が付される。実施の形態 6 に係る照明ユニット 6 は、実施の形態 5 に係る照明装置 5 に他の照明装置 1 a を加えたものである。照明装置 1 a は、図 11 に示される実施の形態 2 に係る照明装置 1 a と同じである。

[0090] 図 24 は、照明ユニット 6 を部屋の天井 81 内に設置したときの部屋内の状態を概略的に示す斜視図である。図 24 において、図 13 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 13 に示される符号と同じ符号が付される。

[0091] 図 23 及び図 24 に示されるように、照明ユニット 6 は、実施の形態 4 に係る照明装置 4 と、他の照明装置 1 a とを備えている。照明装置 1 a は、例えば、青空を模擬することができる装置である、実施の形態 2 で説明したものと同じである。

[0092] 実施の形態 6 に係る照明ユニット 6 によれば、光照射領域 94 に到達する光 L3 は、アパーチャ部 20 の光通過部 22 とアパーチャ部 30 の光通過部 32 とによって、壁 82 における窓形状の光照射領域 93 の形状が決まる。また、例えば、駆動部 60 は、光源部 10 とアパーチャ部 20 の少なくとも一方を光軸方向に移動させることによって、光照射領域 93 の端部にぼやけを生じさせることができる。

[0093] 上記以外に関し、実施の形態 6 は、実施の形態 3 から 5 と同じである。

[0094] 《7》変形例

上記実施の形態 1 から 6 における照明装置及び照明ユニットの構成部品を適宜組み合わせることができる。

[0095] 上記実施の形態 1 から 6 において、部品間の位置関係又は部品の形状を示す用語は、製造上の公差及び組立て上のばらつきなどを考慮した範囲を含む意味で用いられている。

符号の説明

[0096] 1、3～5 照明装置、 1 a 照明装置、 2、6 照明ユニット、
10 光源部、 20 アパーチャ部、 21 遮光部、 22 光通過部

、 25 光拡散体、 30 アパーチャ部、 31 遮光部、 32 光
通過部、 40、60 駆動部、 50 レンズ、 81 天井、 82、
83 壁、 84 床、 91～94 光照射領域。

請求の範囲

- [請求項1] 光を発する光源部と、
- 第1の遮光部と第1の光通過部とを有し、前記光源部で発せられた前記光のうちの前記第1の光通過部を通過した光を出射する第1のアパーチャ部と、
- 前記光源部及び前記第1のアパーチャ部のうちの少なくとも1つを移動させる駆動部と
- を備えた照明装置。
- [請求項2] 前記駆動部は、前記光源部及び前記第1のアパーチャ部のうちの少なくとも1つの絶対位置、又は前記光源部と前記第1のアパーチャ部との間の相対位置、又は前記絶対位置と前記相対位置との両方を変化させる
- 請求項1に記載の照明装置。
- [請求項3] 前記第1の光通過部を通過する光の中心光線の方角を第1の方角とし、前記第1の方角に直交し且つ前記第1の光通過部の一辺に平行な方角を第2の方角とし、前記第1の方角及び前記第2の方角の両方に直交する方角を第3の方角としたときに、
- 前記駆動部は、前記絶対位置、前記相対位置、又は前記絶対位置と前記相対位置との両方を、前記第2の方角の成分を含む方角に移動させる
- 請求項2に記載の照明装置。
- [請求項4] 前記駆動部は、前記光源部を中心とする円周上で前記第1のアパーチャ部を移動させる
- 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] 前記第1の光通過部を通過する光の中心光線の方角を第1の方角とし、前記第1の方角に直交し且つ前記第1の光通過部の一辺に平行な方角を第2の方角とし、前記第1の方角及び前記第2の方角の両方に直交する方角を第3の方角としたときに、

前記駆動部は、前記絶対位置、前記相対位置、又は前記絶対位置と前記相対位置との両方を、前記第 1 の方向の成分を含む方向に移動させる

請求項 2 又は 3 に記載の照明装置。

[請求項 6] 前記駆動部は、前記光源部に対する前記第 1 のアパーチャ部の位置を変化させる

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] 前記第 1 の光通過部は、前記第 2 の方向の辺が前記第 3 の方向の辺より長い

請求項 3 又は 5 に記載の照明装置。

[請求項 8] 前記光源部から発せられた前記光の発散角を小さくして、前記第 1 のアパーチャ部に向けて出射する光学部をさらに備えた請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

[請求項 9] 前記第 1 のアパーチャ部の前記第 1 の光通過部は、台形状である
請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

[請求項 10] 第 2 の遮光部と第 2 の光通過部とを有し、前記第 1 の光通過部を通過した光のうちの前記第 2 の光通過部を通過した光を出射する第 2 のアパーチャ部をさらに備えた

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

[請求項 11] 前記駆動部は、前記光源部に対する前記第 2 のアパーチャ部の位置を変更する

請求項 10 に記載の照明装置。

[請求項 12] 前記位置の変更は、前記第 2 のアパーチャ部の前記光源部からの距離の変更を含む

請求項 11 に記載の照明装置。

[請求項 13] 前記第 2 のアパーチャ部の前記第 2 の光通過部は、長形状である
請求項 10 から 12 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

[請求項 14] 前記光源部から発せられた光の光路上に、前記光を拡散させる光拡

散体をさらに備えた

請求項 1 から 1 3 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

[請求項15] 前記光拡散体は、前記光源部と前記第 1 のアパーチャ部との間の前記光の光路上、前記第 1 のアパーチャ部の前記第 1 の光通過部内、前記第 1 のアパーチャ部の前記第 1 の光通過部の下流側の光路上のうちの少なくとも 1 つに配置される

請求項 1 4 に記載の照明装置。

[請求項16] 前記光拡散体は、電圧の印加により拡散透過率が変化する部材で形成されている

請求項 1 4 又は 1 5 に記載の照明装置。

[請求項17] 前記光源部は、前記光源部から発せられる光の色を変化させる調色機能と前記光源部から発せられる光の強度を変化させる調光機能の少なくとも一方を有する

請求項 1 から 1 6 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

[請求項18] 前記光源部を駆動する光源駆動部と、
前記駆動部及び前記光源駆動部を制御する制御部と
をさらに備え、
前記制御部は、前記光源部及び前記第 1 のアパーチャ部の少なくとも一方の位置の変化に伴って前記光源部から発せられる前記光の色及び強度の少なくとも一方を変化させる

請求項 1 7 に記載の照明装置。

[請求項19] 光を発する光源部と、
前記光の発散角を小さくする集光するレンズと、
第 1 の遮光部と第 1 の光通過部とを有し、前記レンズを通過した前記光のうちの前記第 1 の光通過部を通過した光を出射する第 1 のアパーチャ部と、

前記光源部、前記第 1 のアパーチャ部及び前記レンズのうちの少なくとも 1 つを移動させる駆動部と

を備えた照明装置。

[請求項20] 請求項1から19のいずれか1項に記載の照明装置である第1の照明装置と、

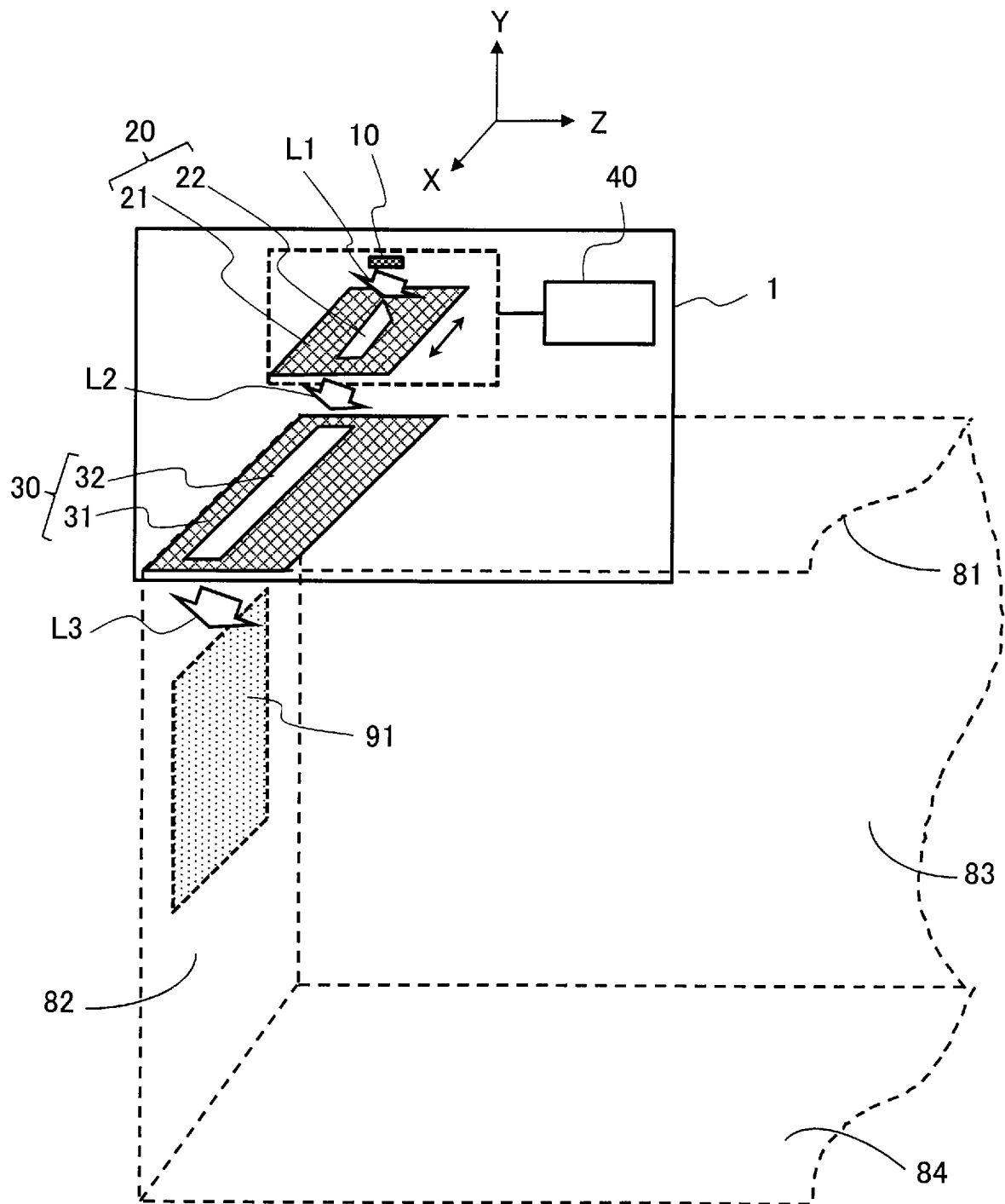
照明光を発する第2の照明装置と

を備え、

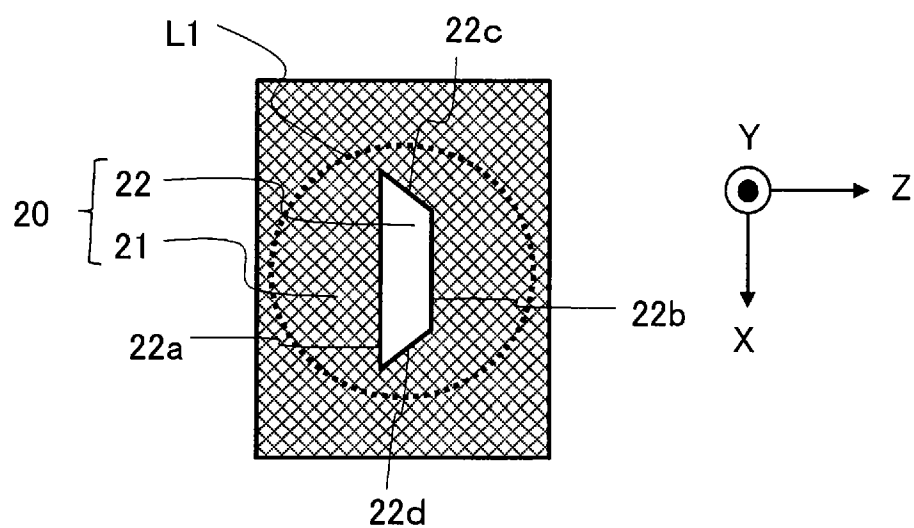
前記第2の照明装置は、前記第2の照明装置から発せられる前記光の色の変化が、前記第1の照明装置から出射される前記光の色の変化と同期するように、前記第2の照明装置から発せられる前記光の色を変化させる

照明ユニット。

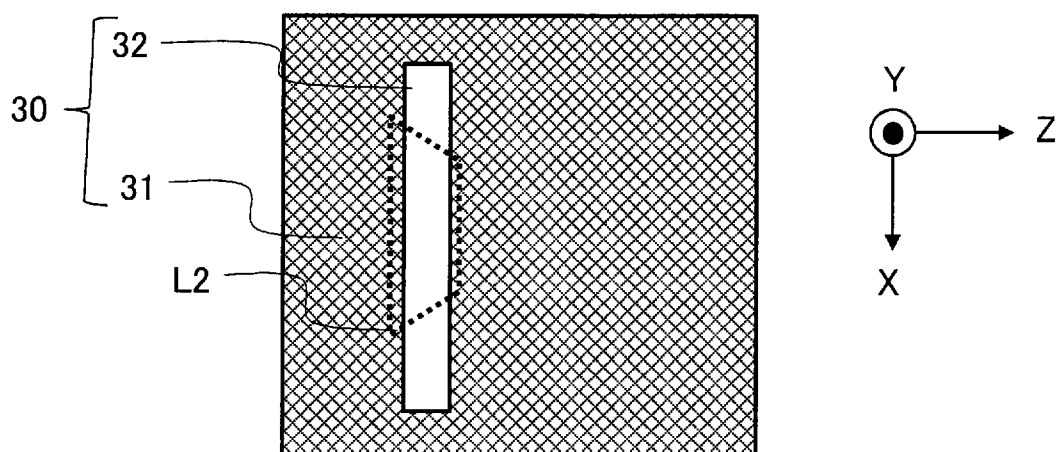
[図1]



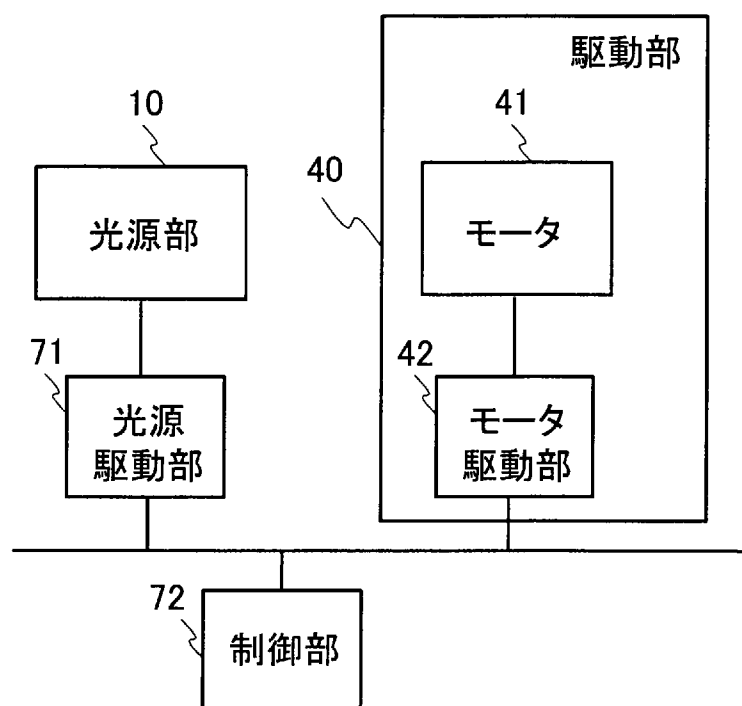
[図3]



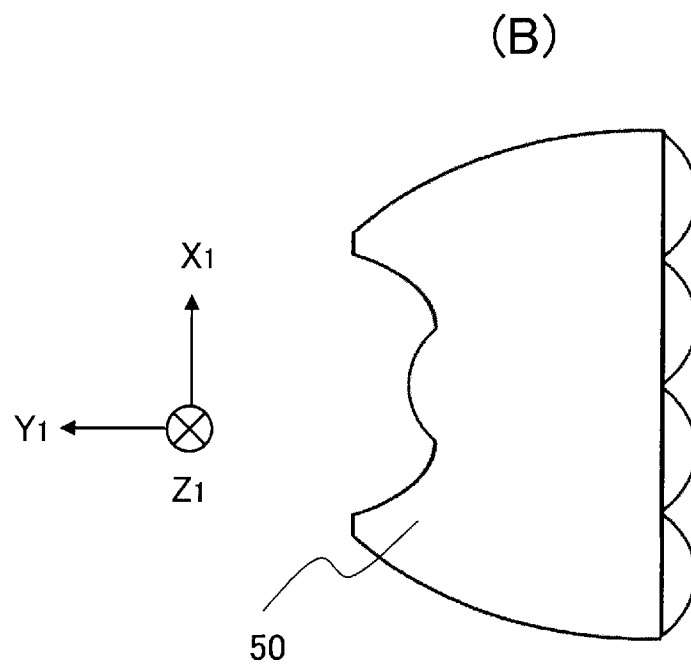
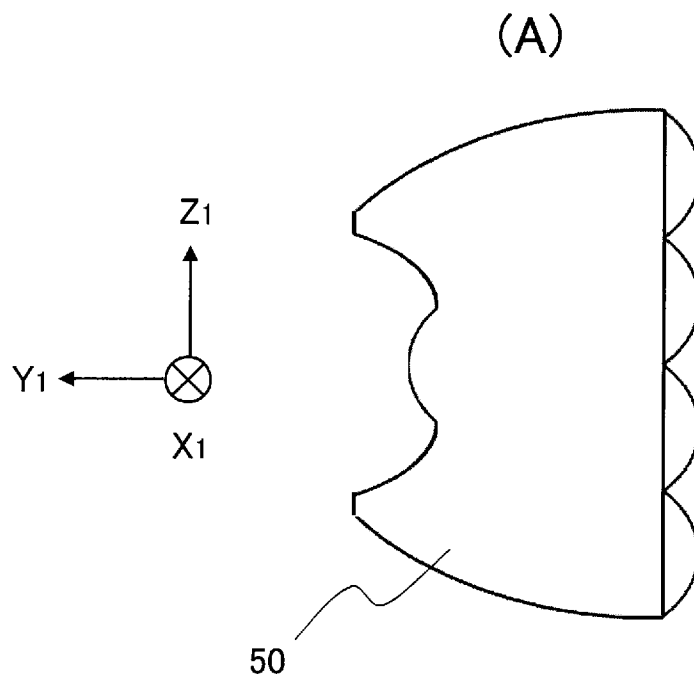
[図4]



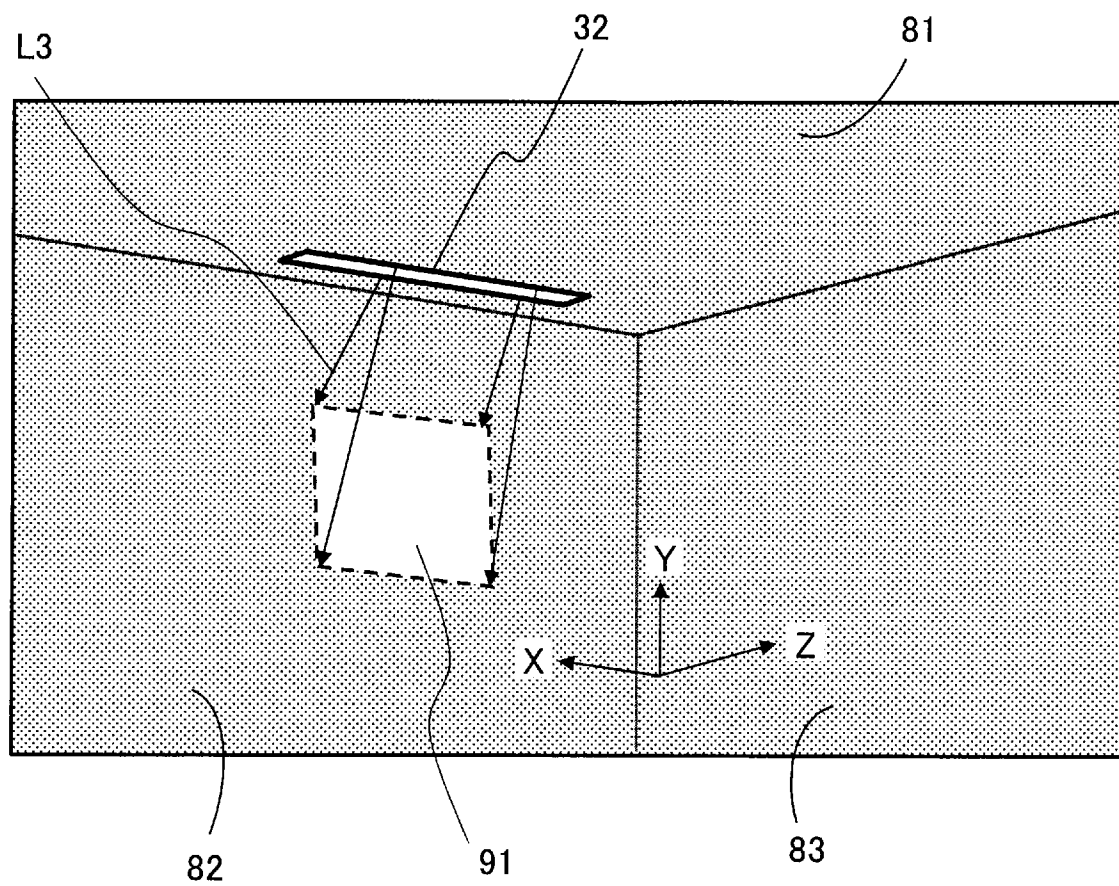
[図5]



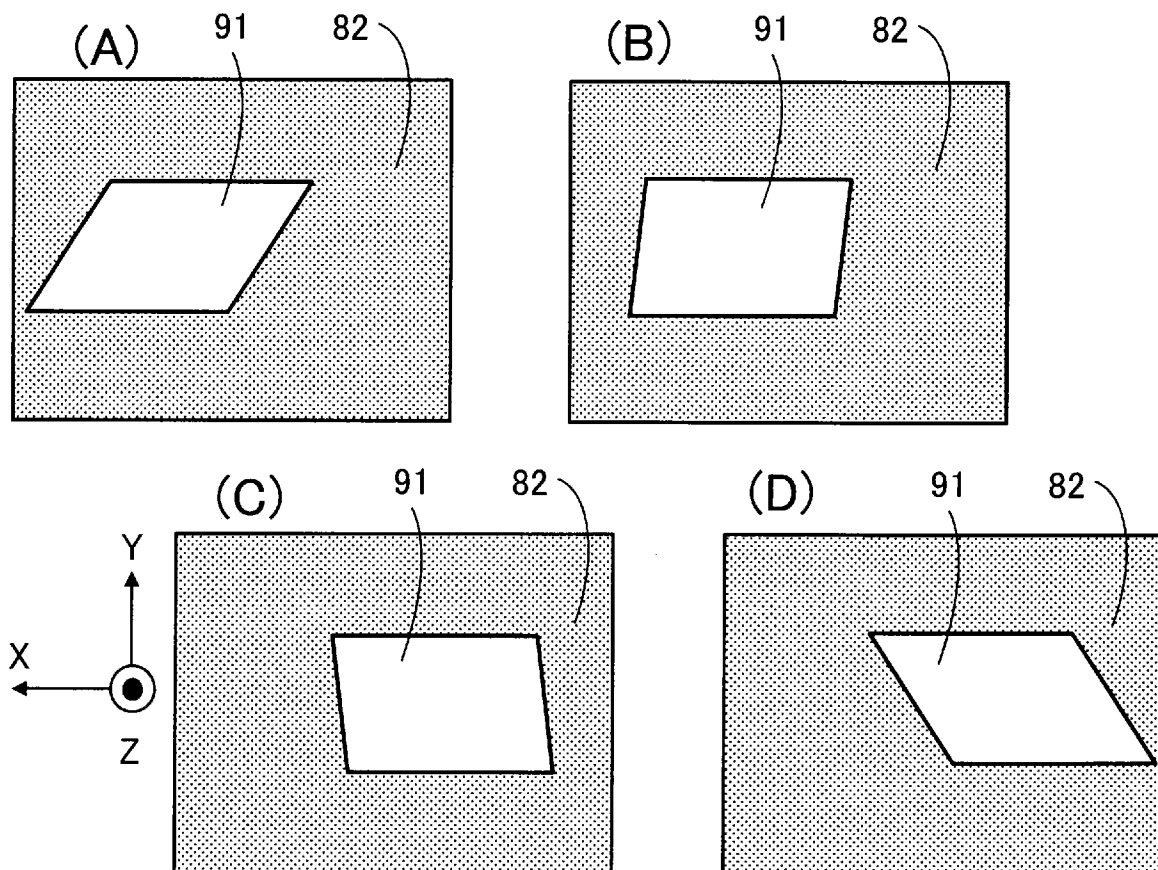
[図6]



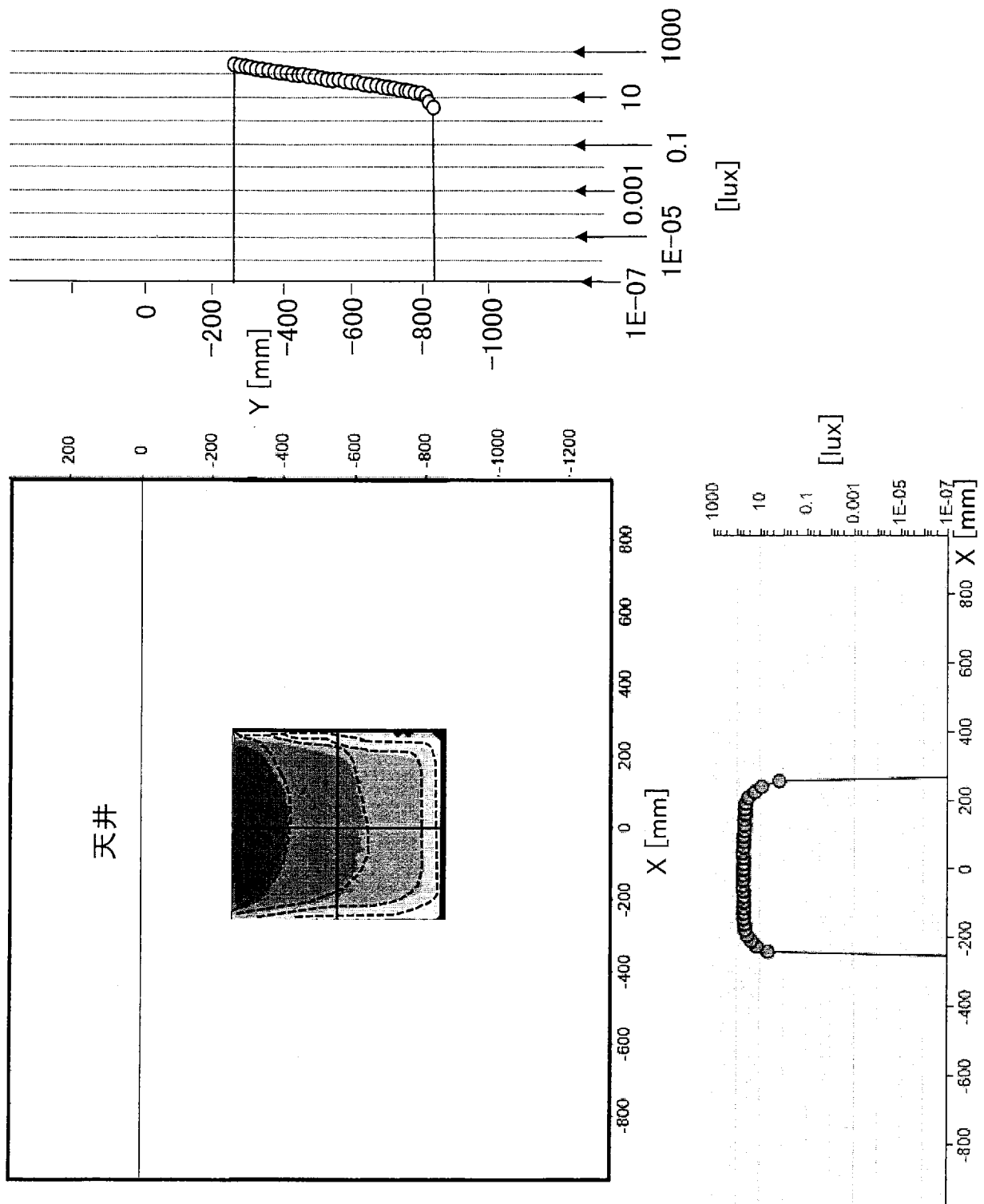
[図7]



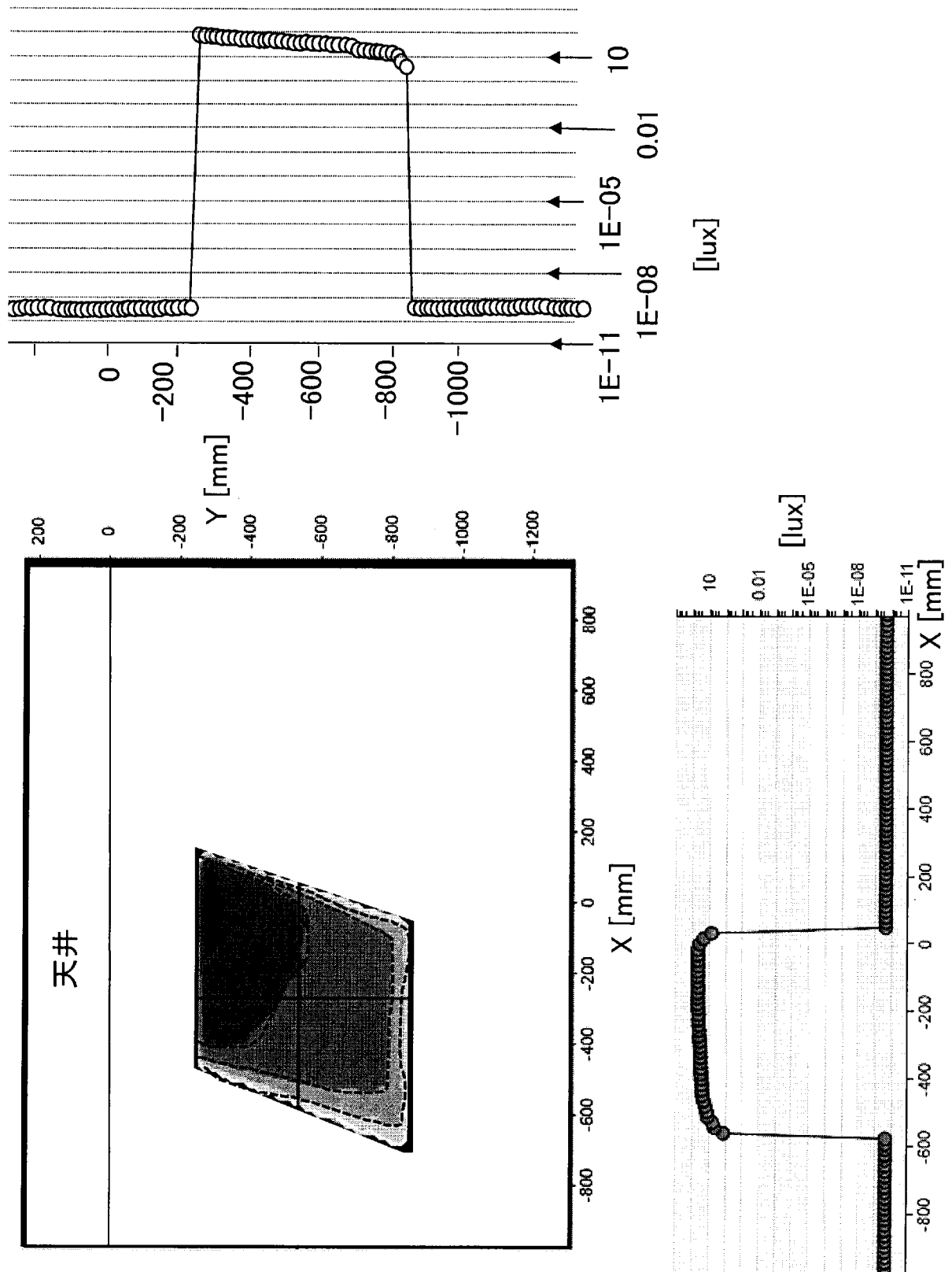
[図8]



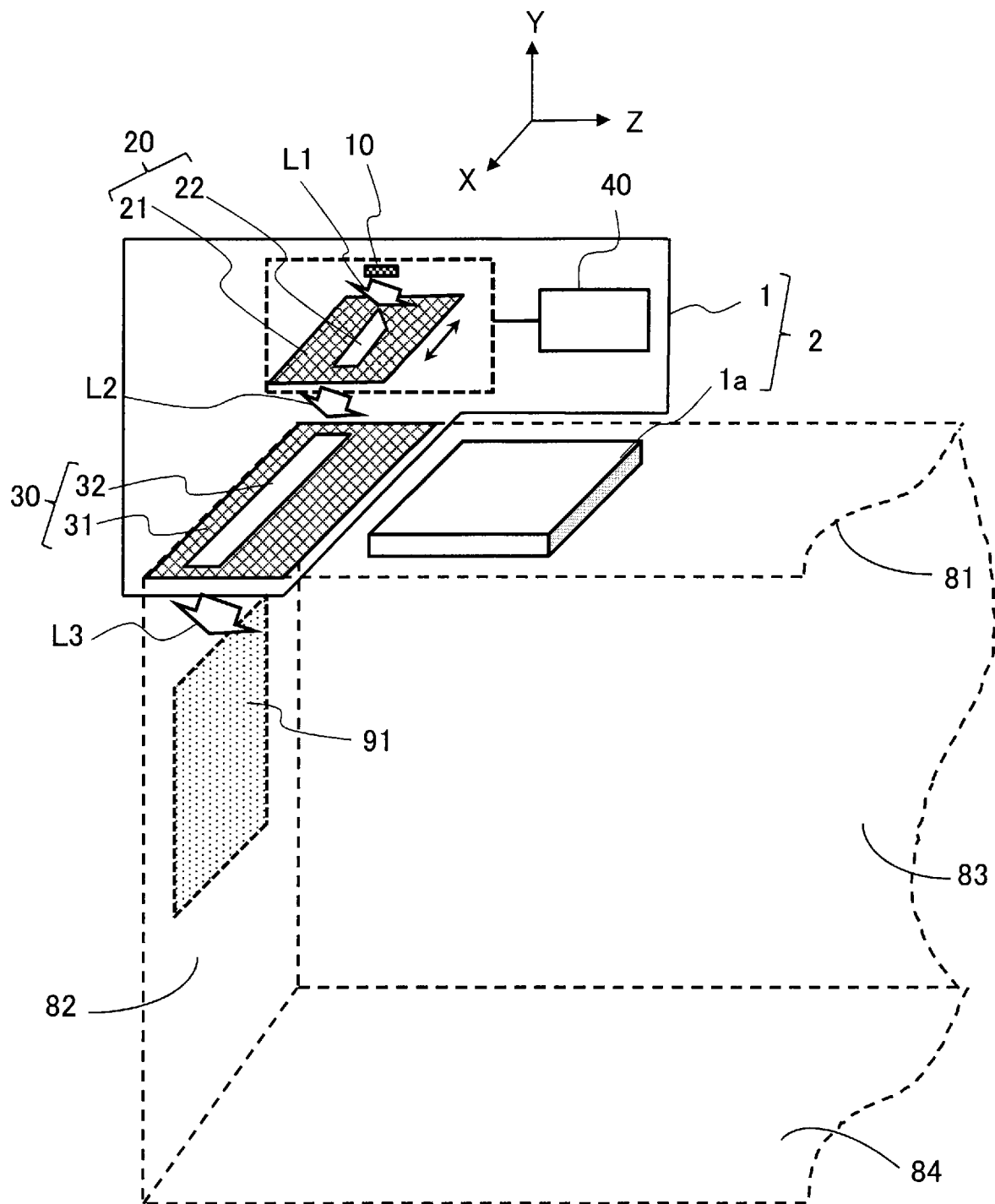
[図9]



[図10]



[図11]



照明装置

光源部

光源駆動部

71

72

制御部

駆動部

モータ

モータ駆動部

41

42

40

1

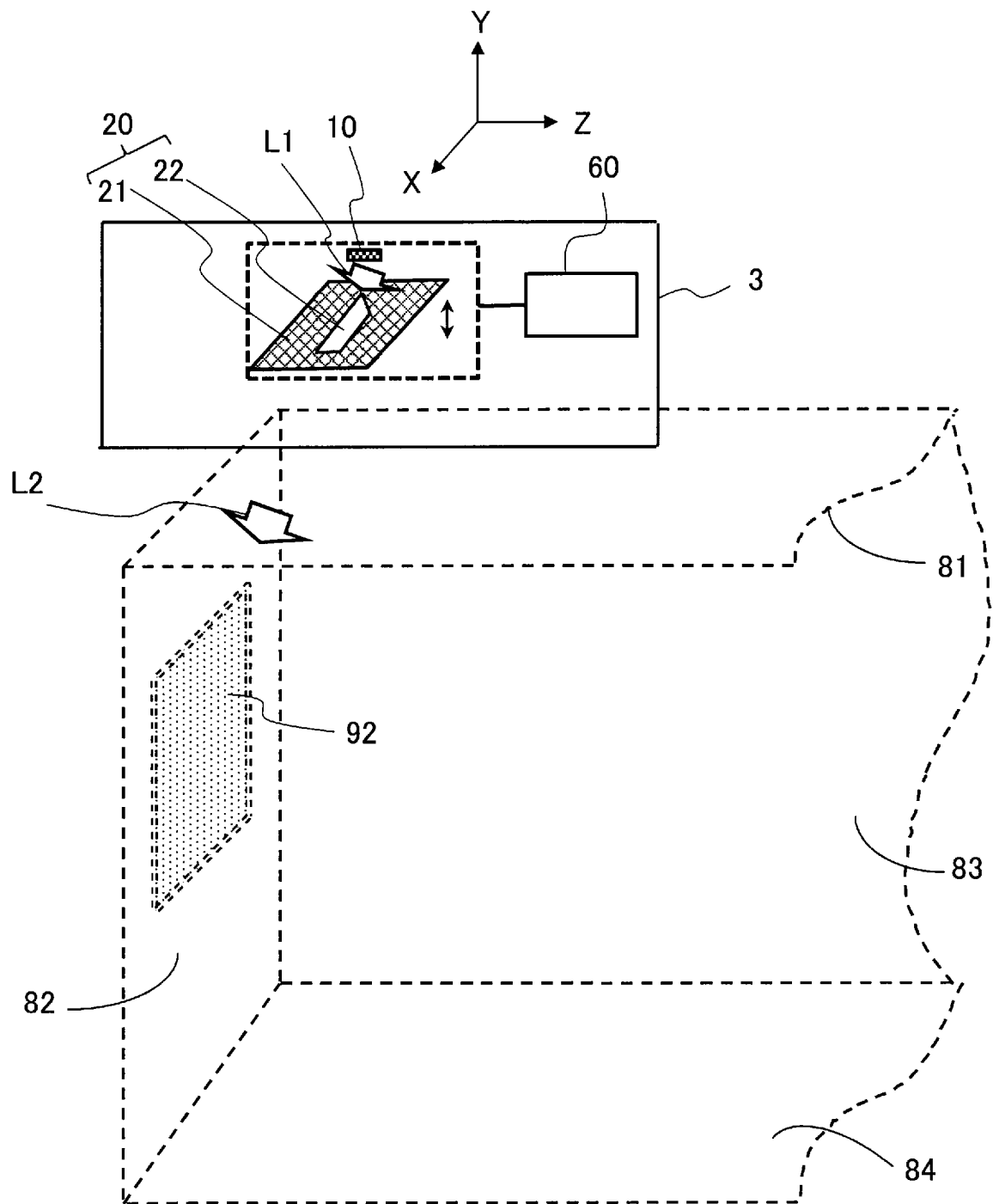
2

1a

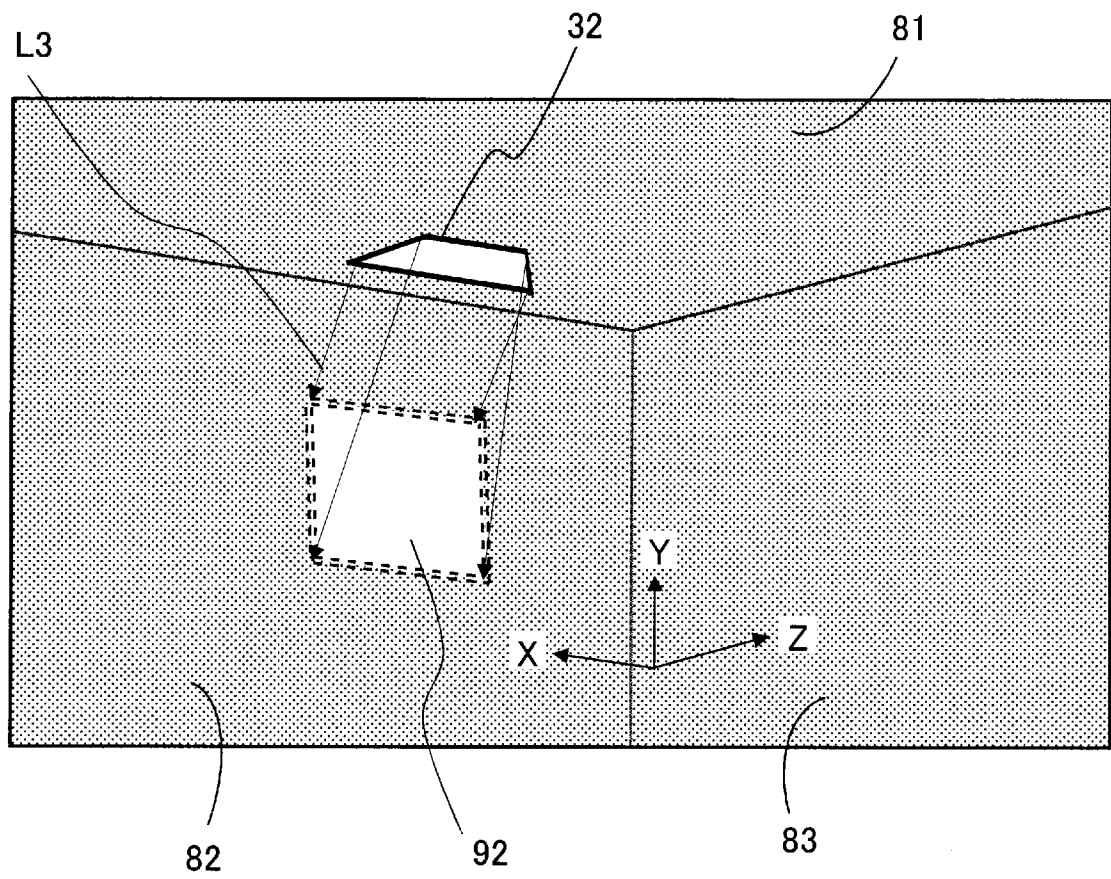
照明装置

FIG. 1 is a perspective view of a first embodiment of a display device. The device includes a substrate 81, a display layer 82, and a protection layer 83. A display area 1a is defined by a dashed line 91. A light source 32 is positioned above the display area 1a. A coordinate system (X, Y, Z) is indicated at the bottom right.

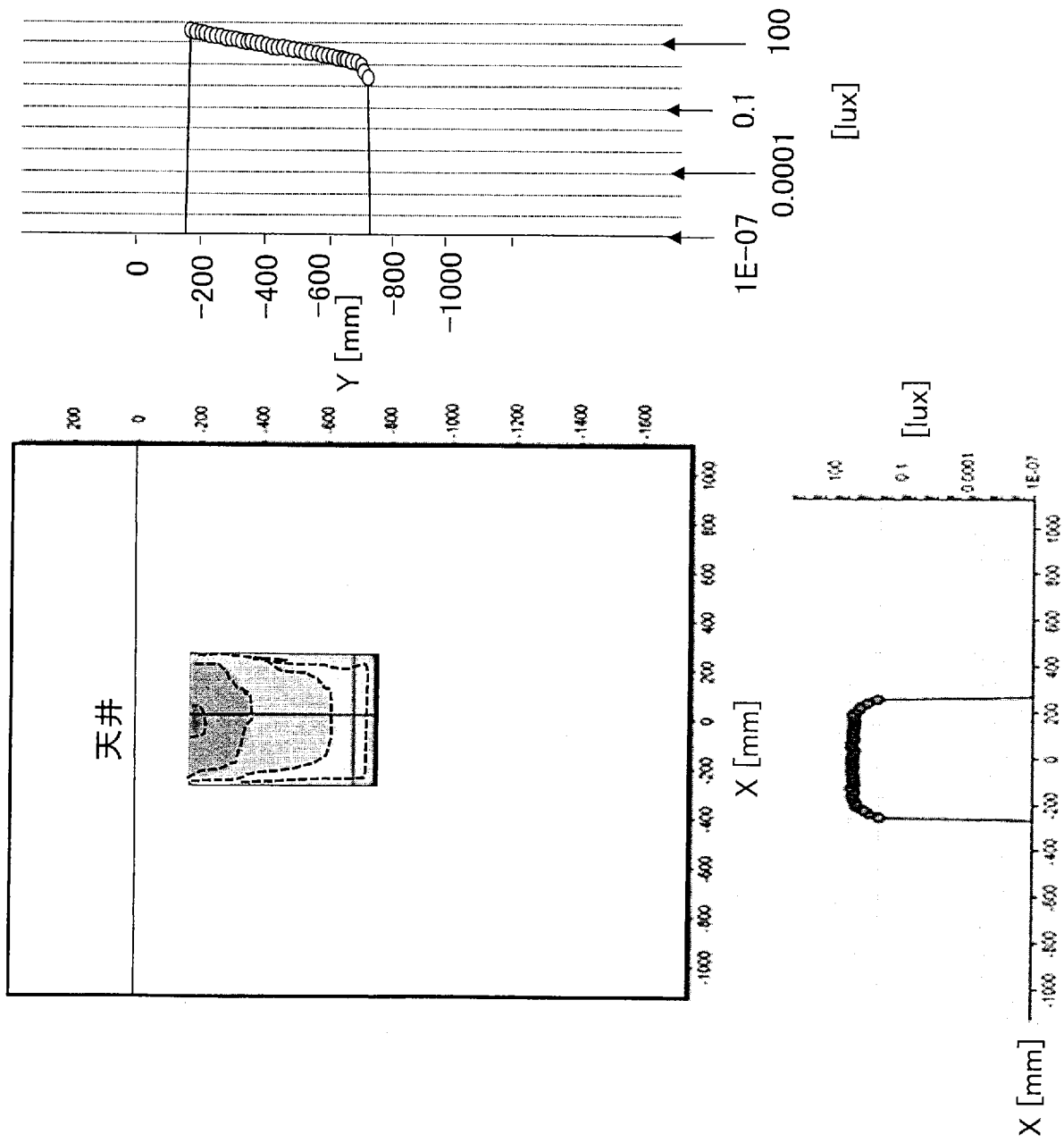
[図14]



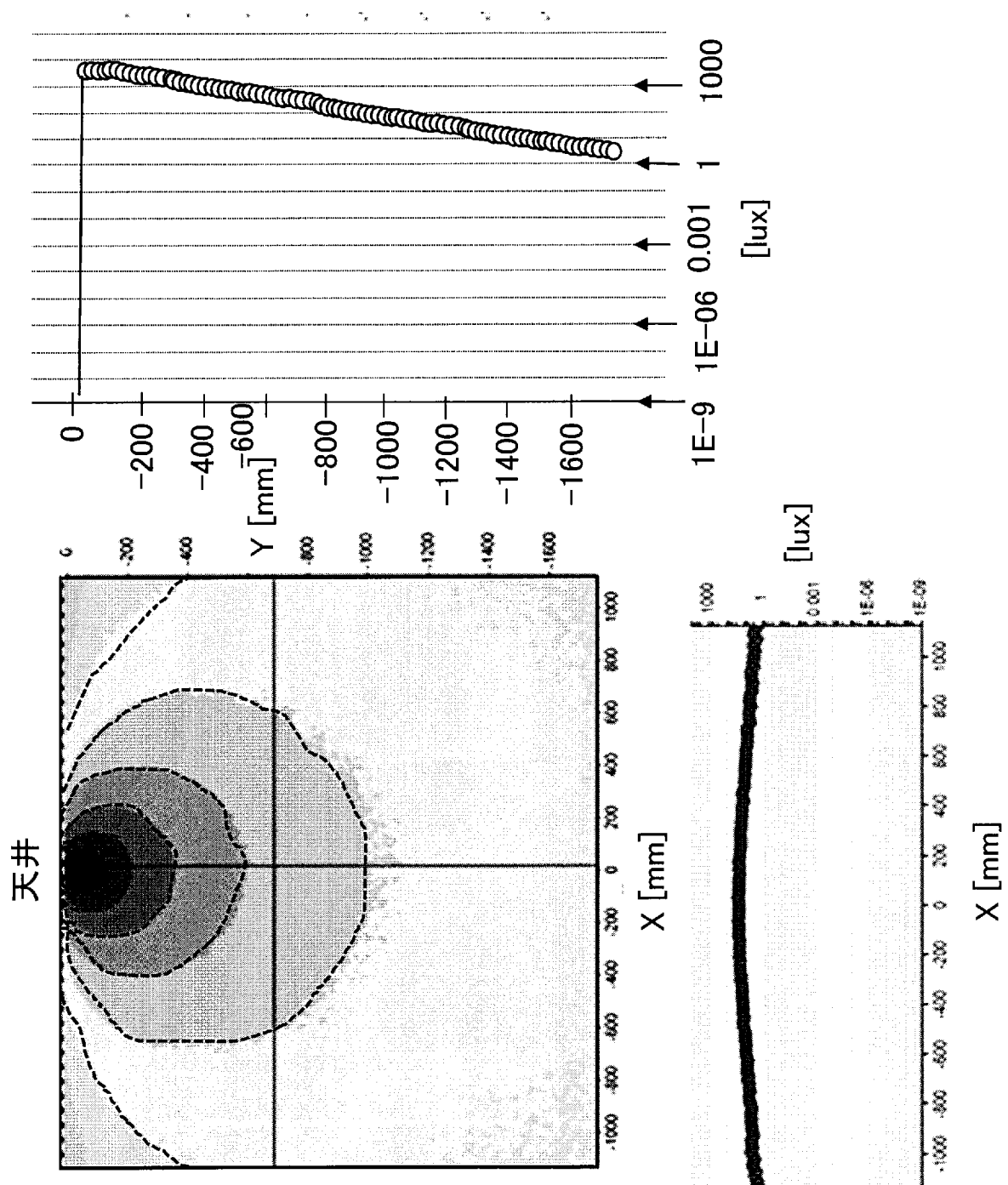
[図16]



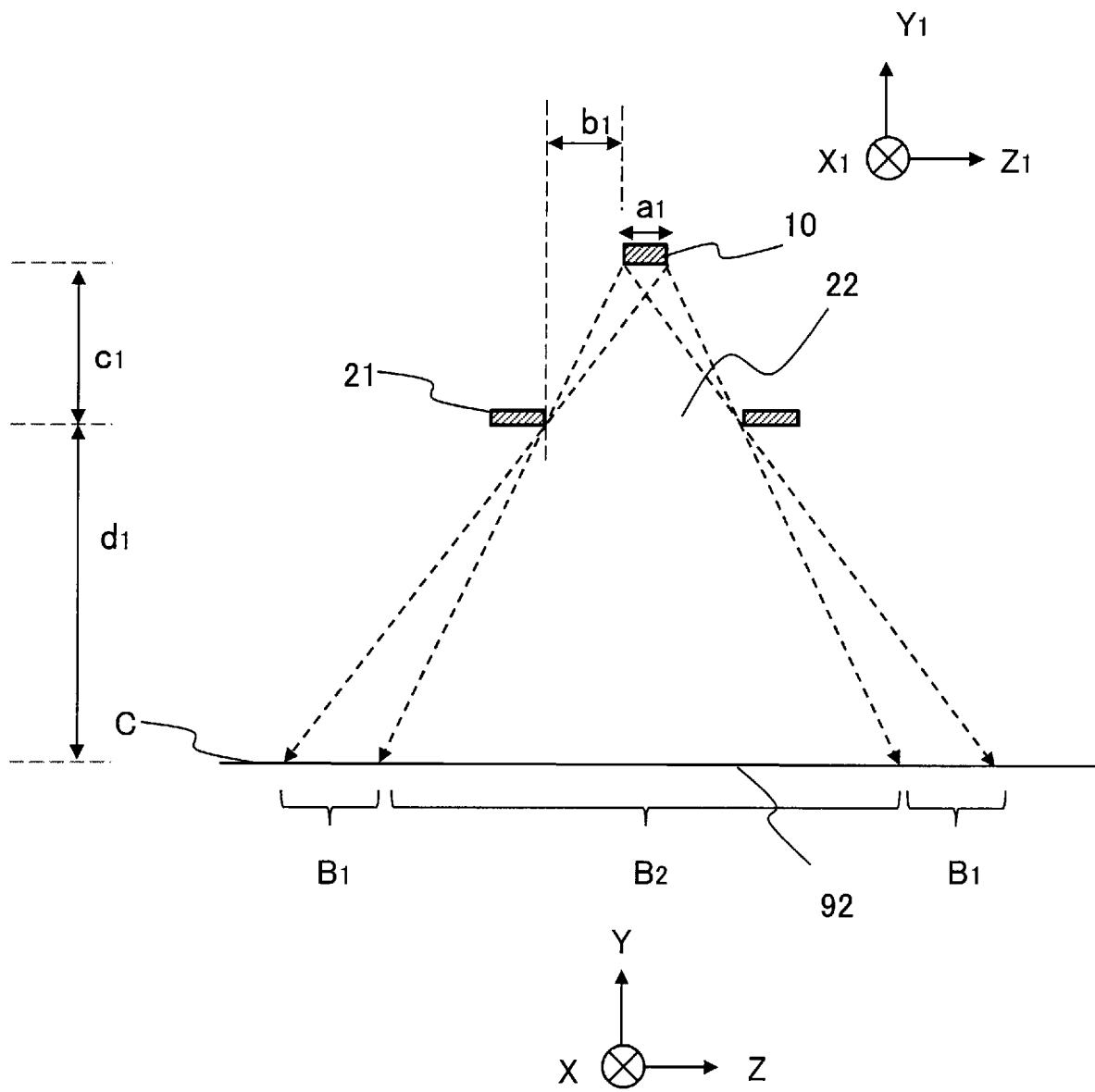
[図17]



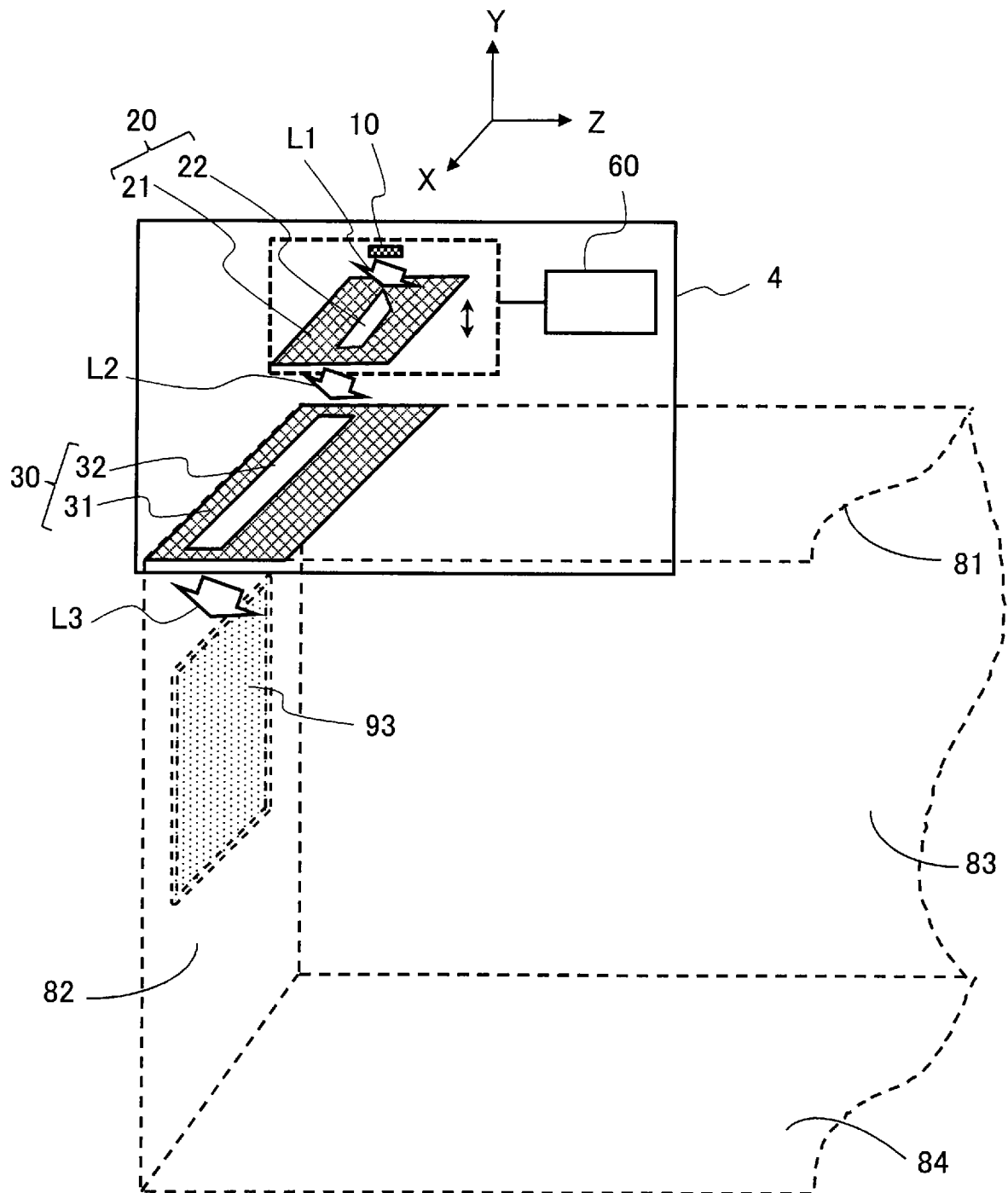
[図18]



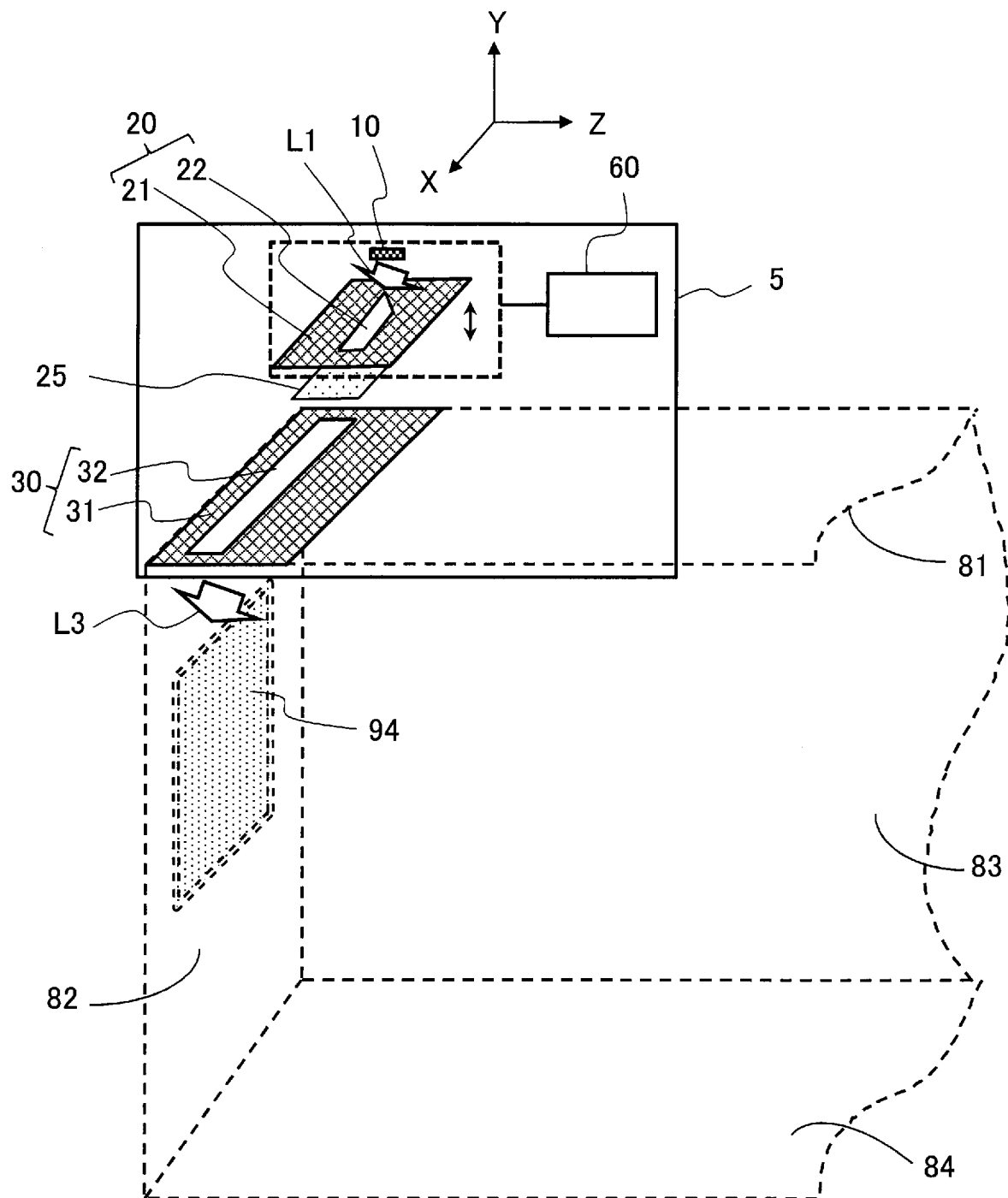
[図19]



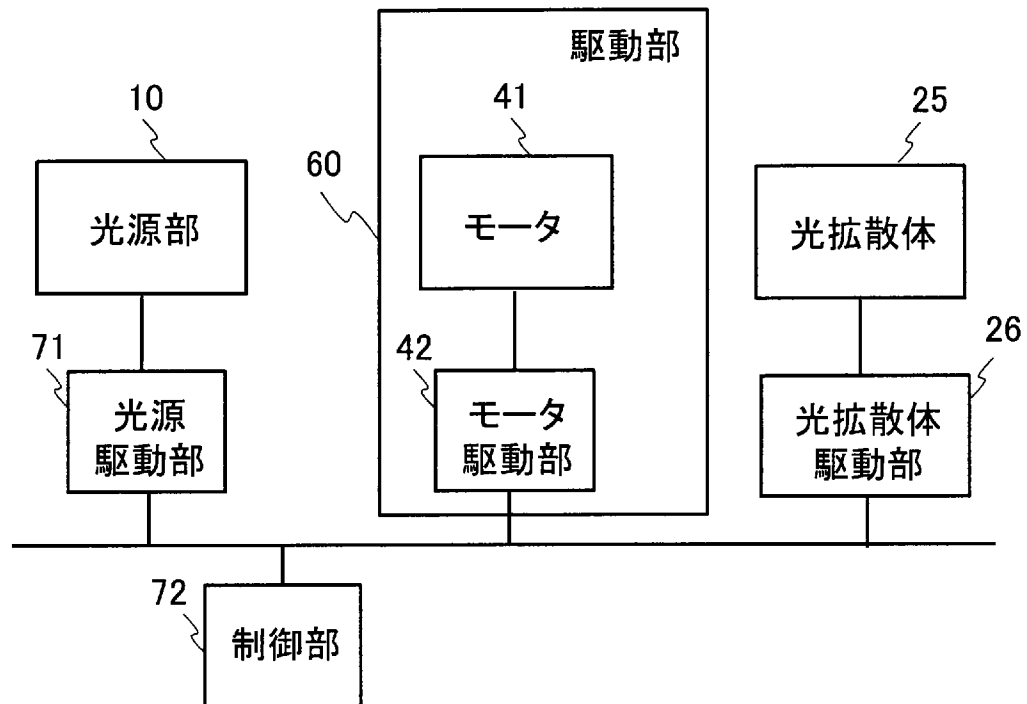
[図20]



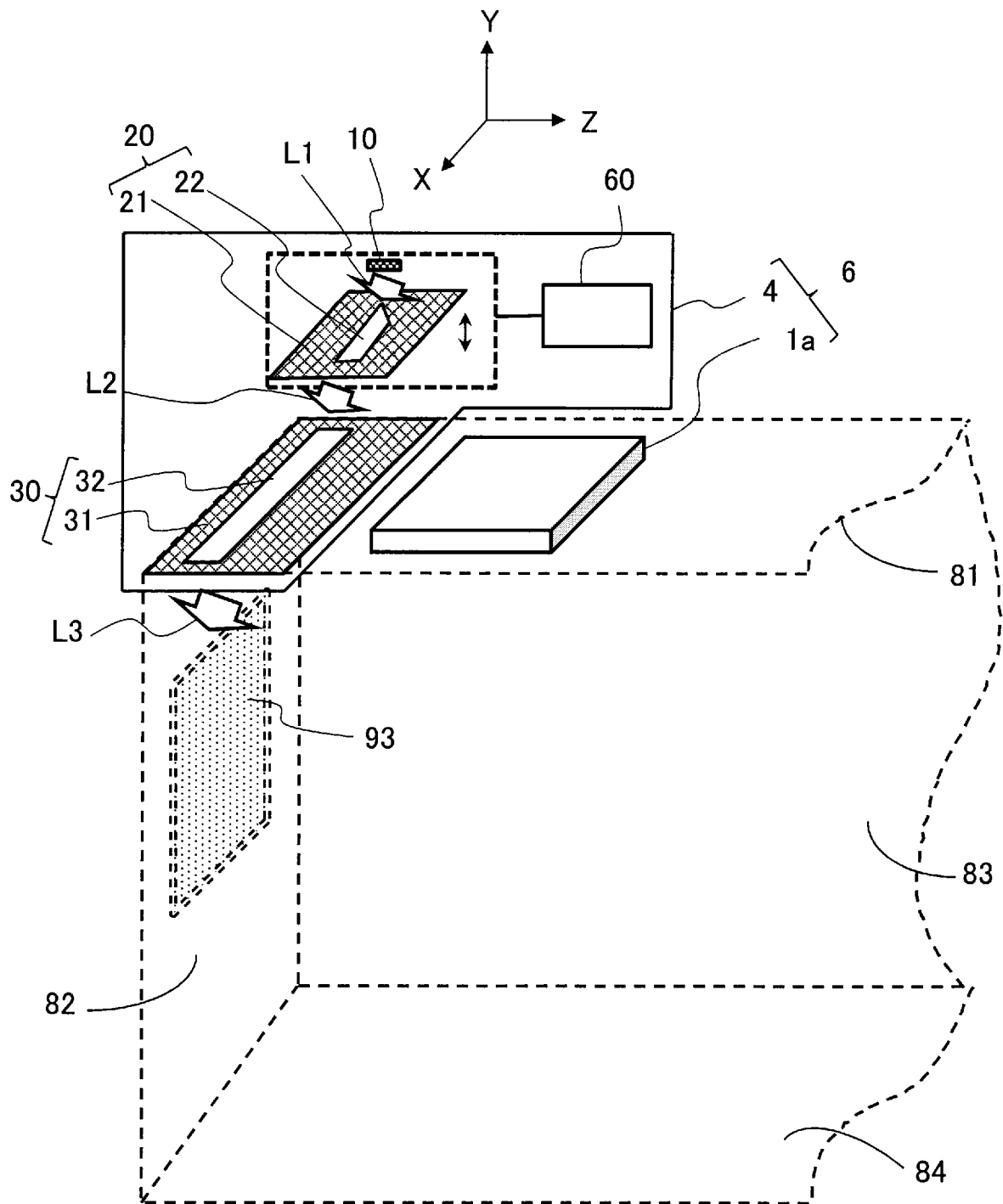
[図21]



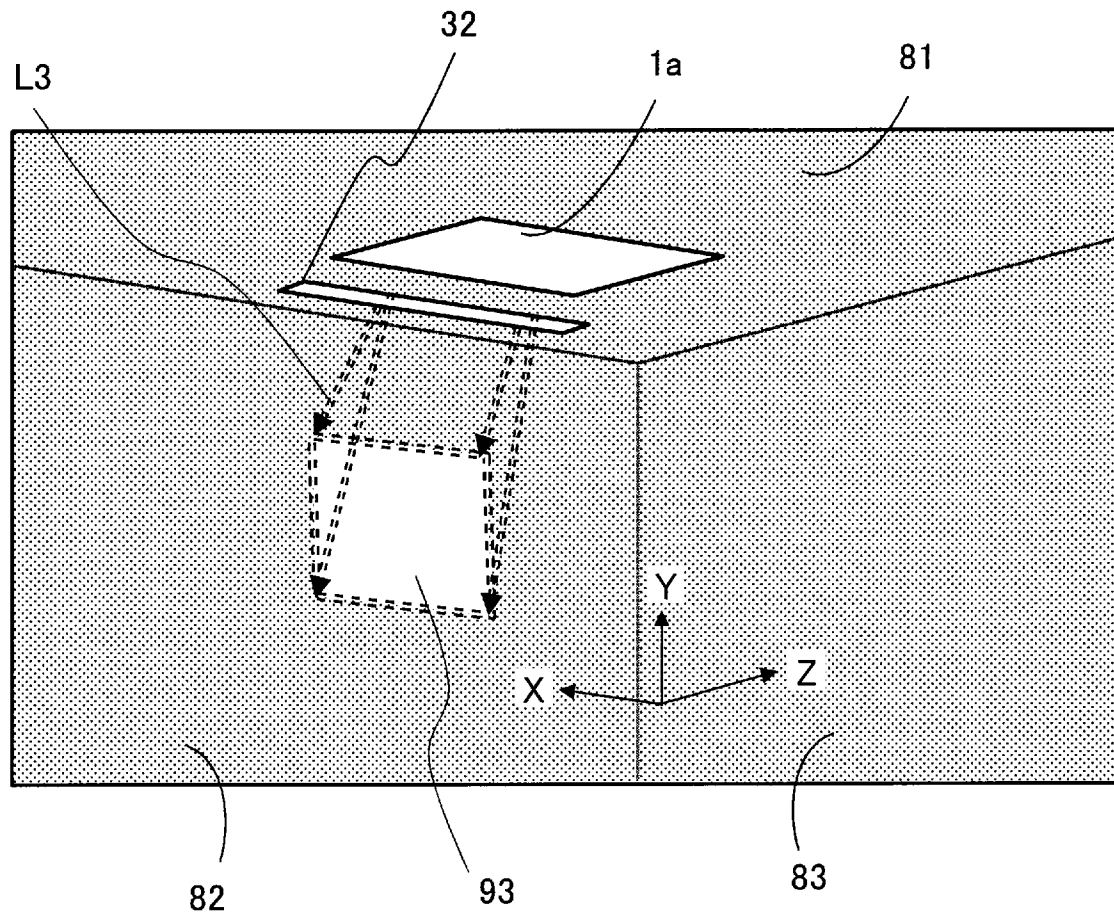
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/030026

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F21S2/00(2016.01)i, F21V14/08(2006.01)i, F21V23/00(2015.01)i,
F21W131/00(2006.01)n, F21Y101/00(2016.01)n, F21Y115/10(2016.01)n,
F21Y115/15(2016.01)n, F21Y115/30(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, F21V14/08, F21V23/00, F21W131/00, F21Y101/00,
F21Y115/10, F21Y115/15, F21Y115/30

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	JP 2013-37317 A (SEIKO EPSON CORP.) 21 February 2013, paragraphs [0020]-[0023], [0031], [0048], [0050], fig. 1, 3(b), 6 (Family: none)	1-3, 5, 7, 19 1-2, 4, 6, 8-20

☒ 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
01 October 2019 (01.10.2019)

Date of mailing of the international search report
15 October 2019 (15.10.2019)

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 REPORT

International application No.

PCT/JP2019/030026

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 2017-513193 A (PHILIPS LIGHTING HOLDING B.V.) 25 May 2017, paragraphs [0030]-[0031], [0037]-[0040], fig. 1, 4a-4b & US 2017/0016597 A1, paragraphs [0035]-[0036], [0042]-[0045], fig. 1, 4a-4b & WO 2015/150963 A1 & EP 3132186 A1 & CN 106164572 A & RU 2016142602 A	1-2, 4, 6, 8-20
Y	JP 2002-231008 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 16 August 2002, paragraph [0008], fig. 32 (Family: none)	4, 6, 8-18, 20
Y	JP 2011-204654 A (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY CORPORATION) 13 October 2011, paragraphs [0023]- [0029], [0032], [0034]-[0035], fig. 1, 3, 5 (Family: none)	1-20
Y	JP 2007-41218 A (PIONEER CORP.) 15 February 2007, paragraph [0030], fig. 1 (Family: none)	16-18, 20
Y	JP 2009-245834 A (SHARP CORP.) 22 October 2009, paragraph [0069], fig. 1 (Family: none)	20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F21S2/00(2016.01)i, F21V14/08(2006.01)i, F21V23/00(2015.01)i, F21W131/00(2006.01)n,
F21Y101/00(2016.01)n, F21Y115/10(2016.01)n, F21Y115/15(2016.01)n, F21Y115/30(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（I P C））

Int.Cl. F21S2/00, F21V14/08, F21V23/00, F21W131/00, F21Y101/00, F21Y115/10, F21Y115/15, F21Y115/30

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 9 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	JP 2013-37317 A（セイコーエプソン株式会社） 2013.02.21, 段落[0020]-[0023], [0031], [0048], [0050], 図1, 3(b), 6（ファミリーなし）	1-3, 5, 7, 19 1-2, 4, 6, 8-20

☒ 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

「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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 1 0 . 2 0 1 9

国際調査報告の発送日

1 5 . 1 0 . 2 0 1 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

野木 新治

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 1

3 X

8 3 7 4

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	JP 2017-513193 A (フィリップス ライティング ホールディング ビー ヴィ) 2017.05.25, 段落[0030]-[0031], [0037]-[0040], 図 1, 4a-4b & US 2017/0016597 A1, 段落[0035]-[0036], [0042]-[0045], 図 1, 4a-4b & WO 2015/150963 A1 & EP 3132186 A1 & CN 106164572 A & RU 2016142602 A	1-2, 4, 6, 8-20
Y	JP 2002-231008 A (松下電工株式会社) 2002.08.16, 段落[0008], 図 32 (ファミリーなし)	4, 6, 8-18, 20
Y	JP 2011-204654 A (東芝ライテック株式会社) 2011.10.13, 段落[0023]-[0029], [0032], [0034]-[0035], 図 1, 3, 5 (ファミリーなし)	10-20
Y	JP 2007-41218 A (パイオニア株式会社) 2007.02.15, 段落[0030], 図 1 (ファミリーなし)	16-18, 20
Y	JP 2009-245834 A (シャープ株式会社) 2009.10.22, 段落[0069], 図 1 (ファミリーなし)	20