

(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
2015 年 10 月 1 日(01.10.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/146072 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 21/14 (2006.01) **H04N 5/74** (2006.01)
G03B 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/001483
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 17 日(17.03.2015)
- (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 2014-063248 2014 年 3 月 26 日(26.03.2014) JP
- (71) 出願人: セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1630811 東京都新宿区西新宿二丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 宮坂 浩一 (MIYASAKA, Koichi); 〒3928502 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 渡辺 和昭, 外 (WATANABE, Kazuaki et al.); 〒3990785 長野県塩尻市広丘原新田 8 0 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 Nagano (JP).

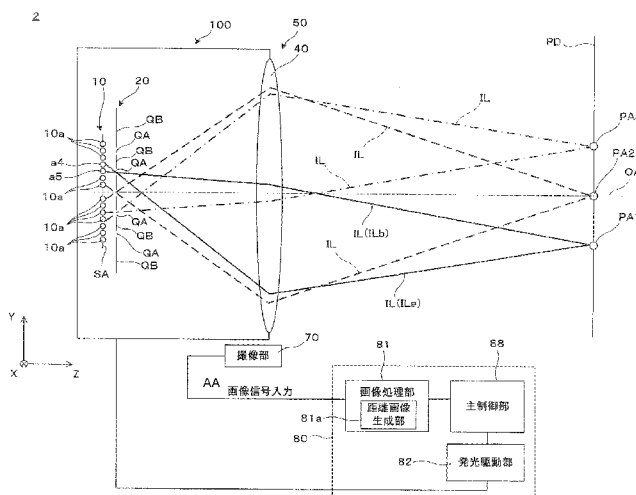
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PROJECTOR

(54) 発明の名称: プロジェクター



70 Image-capturing unit
81 Image-processing unit
81a Range image generation unit
82 Light emission drive unit
88 Main control unit
AA Image signal input

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a projector with which it is possible to simultaneously project to positions differing in depth direction in parallel. The projector is provided with a light emission adjustment mechanism (100) for making it possible to adjust a used emission angle for each of component light (IL) emitted from each of self-light-emitting elements (10a) arranged at multiple positions in a light-emitting unit (10), and a circuit device (80) which is a light control unit for controlling, in correspondence to a projection area (PD) irradiated by the component light (IL) having gone through the light emission adjustment mechanism (100), the emission position and emission angle of the component light (IL) emitted from the light emission adjustment mechanism (100). In the light emission adjustment mechanism (100), it is thereby made possible, under control of the circuit device (80), to emit each component light constituting image light from multiple positions at angles differing from each other, and to project to the projection area simultaneously in parallel.

(57) 要約: 奥行き方向の異なる位置に同時並行して投射を行うことができるプロジェクターを提供することを目的とする。プロジェクターは、発光部 (10) において複数の位置に配置される自発光型素子 (10a) からそれぞれ射出される成分光 (IL) について、当該成分光 (IL) ごとに

利用する射出角度を調整可能にする光射出調整機構 (100) と、光射出調整機構 (100) を経た成分光 (IL) によって照射される投影領域 (PD) に対応して、光射出調整機構 (100) から射出される成分光 (IL) の射出位置および射出角度を制御する光制御部である回路装置 (80) とを備える。これにより、回路装置 (80) の制御のもと、光射出調整機構 (100) において、画像光を構成する各成分光を、複数の位置から互いに異なる角度でそれぞれ射出し、投影領域に対して同時並行的に投射を行うことができる。

WO 2015/146072 A1

明 細 書

発明の名称： プロジェクター

技術分野

[0001] 本発明は、奥行き方向の異なる位置に同時並行して投射を行うことができるプロジェクターに関する。

背景技術

[0002] 従来のプロジェクターでは、平面的な表示素子上の画像を拡大投影する投射光学系を用いていることから、フォーカスが合う面は略平面であり、その面を前後に移動させる調整しかできない。つまり、焦点位置を変更して同時並行的に異なる奥行きのある被投射領域に投射を行うことはできず、例えばフォーカスがあった状態で曲面スクリーンへ投射することや、かかる曲面スクリーンの形状変更に対応することができるプロジェクターは存在しなかった。

[0003] なお、プロジェクターに関する技術ではないが、撮像装置として、2次元センサーに入射する光の入射方向に関する情報を取得し、奥行き方向に関して異なる距離にある被写体を同時に撮影可能にする技術は存在する（特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許第7 9 3 6 3 9 2号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、上記背景技術を鑑みてなされたものであり、奥行きのある被投射領域に対して投射を行うことができるプロジェクターを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、本発明に係るプロジェクターは、発光部におい

て複数の位置からそれぞれ射出される成分光について、当該成分光ごとに利用する射出角度を調整可能にする光射出調整機構と、光射出調整機構を経た成分光によって照射される被照射領域内にあって、かつ、奥行き方向について異なる位置を含む投影領域に対応して、光射出調整機構から射出される成分光の射出位置および射出角度を制御する光制御部と、を備える。

[0007] 上記プロジェクターでは、光制御部での制御により、光射出調整機構から射出される画像光を構成する各成分光の射出位置および射出角度をそれぞれ調整している。これにより、例えば奥行きのある投影領域、すなわち奥行き方向に関して異なる距離に領域を有する投影領域に対して、焦点位置を変更することで画像投射を行うことができる。

[0008] 本発明の具体的な態様又は側面では、光射出調整機構を経た成分光を投影領域上に投射させる投射光学系をさらに備える。

[0009] 本発明の別の側面では、光射出調整機構は、発光部から射出された成分光ごとに、光の透過を制限して利用する射出角度にある成分を選択する光選択部を有する。この場合、光選択部によって、各成分光の射出角度を調整できる。

[0010] 本発明のさらに別の側面では、光選択部は、光の遮断と透過とを切り替えるパネル型部材であり、光制御部は、パネル型部材における光の遮断と透過との切り替えを制御して、発光部から射出された成分光のうち、所定の射出角度にある成分を選択させる。この場合、光の遮断と透過との切り替えを制御して光の透過を制限することで、各成分光の射出角度の選択パターンを増やせる。

[0011] 本発明のさらに別の側面では、光射出調整機構において、発光部は、面状に広がりをもつ発光源を含み、射出される成分光は、2次元または3次元の広がりをもつ投影領域に対して一斉照射される。この場合、面状に広がりを有する発光部によって、例えば光走査のような動作を要することなく、投影領域に対して面的あるいは空間的に一斉に画像投射を行うことができる。

- [0012] 本発明のさらに別の側面では、発光部は、面状に配置された複数の発光点から成分光をそれぞれ射出する複数の自発光型素子を有する。この場合、複数の自発光型素子により、画像を形成させることができる。
- [0013] 本発明のさらに別の側面では、自発光型素子は、コヒーレント光を発生させる。この場合、成分光の射出角度の調整を容易かつ正確にし、高効率に光を利用できる。
- [0014] 本発明のさらに別の側面では、光射出調整機構は、発光部における複数の発光点に対応してそれぞれ設けられて各発光点から発した光の射出角度をそれぞれ調整する複数のレンズ部を有する。この場合、複数のレンズ部によって成分光ごとに射出角度を調整できる。
- [0015] 本発明のさらに別の側面では、発光部は、光源部で発生させた光源光から照明光を形成する照明光学系と、照明光学系からの照明光を変調する光変調部とを有する。この場合、照明光学系からの照明光を光変調部において、複数の位置からの画像光の成分光として射出することができる。
- [0016] 本発明のさらに別の側面では、光射出調整機構は、発光部から射出された成分光から射出角度にある成分を選択する光選択部として、光の遮断と透過とを切り替えるパネル型部材を有し、パネル型部材は、光変調部を構成する各画素に対して複数の画素に対応させるように構成されている。この場合、光変調部を構成する画素のうち1つの画素に対応するパネル型部材側の複数の画素を切り替えて光の遮断と透過とを選択することで、光変調部側の1つの画素から射出された成分光について、当該成分光が角度分布を有する場合に所望の射出角度の成分を選択することができる。
- [0017] 本発明のさらに別の側面では、光射出調整機構は、発光部において各色の光に応じて色ごとの成分光をそれぞれ形成させて、当該各色の成分光ごとに利用する角度成分を調整し、光射出調整機構を経た各色の成分光を合成する合成光学系をさらに備える。この場合、カラー画像の投射を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]第1実施形態のプロジェクターを説明する図である。

[図2]プロジェクターの構造を説明する図である。

[図3] (A) は、発光部の構造についての一例を示す図であり、(B) は、発光部の構造についての他の一例を示す図である。

[図4] (A) は、プロジェクターによる投射の一例を示す図であり、(B) は、プロジェクターによる投射の他の一例を示す図である。

[図5] (A) は、プロジェクターによる2つの領域への画像投射の一例を示す図であり、(B) は、(A) における2つの領域を概念的に示す正面図である。

[図6]図5における画像投射の動作について説明するためのフローチャートである。

[図7]プロジェクターによる非平面への投射の一例を示す図である。

[図8] (A) は、プロジェクターによる立体的領域への投射の一例を示す斜視図であり、(B) は、(A) の側面図である。

[図9]第2実施形態のプロジェクターを説明する図である。

[図10] (A) は、プロジェクターの構造の一部を概念的に示す図であり、(B) は、変形例のプロジェクターの構造を説明する図である。

[図11] (A) は、一変形例のプロジェクターにおける射出角度調整を説明する図であり、(B) は、さらに他の一変形例のプロジェクターについて示す図である。

[図12]第3実施形態のプロジェクターを説明する図である。

[図13]その他の一変形例のプロジェクターについて説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0019] [第1実施形態]

図1及び図2に示すように、本発明に係る第1実施形態のプロジェクター2は、画像光を投射する光学系部分50と、光学系部分50での画像光の投射における投射可能な被照射領域内にある投影領域PDを撮像して距離に関

する情報を取得するための撮像部 70 と、光学系部分 50 の動作を制御する回路装置 80 とを備える。

[0020] 光学系部分 50 は、光射出調整機構 100 と、投射光学系 40 とを備える。このうち、光射出調整機構 100 は、発光部 10 と、光選択部 20 とを備える。

[0021] 図 2 に示すように、光学系部分 50 において、光射出調整機構 100 のうち、発光部 10 は、光軸 OA に対して垂直な XY 面に平行な射出面 SA の面内においてマトリクス状に多数配置された自発光型素子 10a を有している。面状に配置された複数の自発光型素子 10a が複数の発光点となって画像光となるべき各成分光 IL をそれぞれ射出することで、発光部 10 は、面状に広がりをもつ光を発生させる発光源となっている。

[0022] 光射出調整機構 100 のうち、光選択部 20 は、発光部 10 において複数の位置に配置された各自発光型素子 10a からそれぞれ射出される成分光 IL について取捨選択を可能とする部材である。すなわち、光選択部 20 は、成分光 IL の遮断と透過とを定める部材であり、見方を変えると、光選択部 20 は、各自発光型素子 10a から射出された成分光 IL の透過を制限するものであるとも言える。

[0023] ここで、図示のように、発光部 10 を構成する多数の自発光型素子 10a は、それぞれ異なる方向あるいは角度に成分光 IL をそれぞれ射出可能としている。これにより、異なる位置にある自発光型素子 10a からそれぞれ射出された成分光 IL を、投影領域 PD 上の同一点（位置）において重畳させることが可能となる。成分光 IL を重畳させることにより、各成分光 IL の光量が小さくても、必要に足る明るさの画像投影が可能になる。また、同一点に集光される光の本数を増やすことで、光量を向上することができる。ただし、光量をアップするために多くの成分を一点に集光すると、投影領域 PD 上において構成される画像の画素数が減少するため、実際には、求める光量及び解像度のバランスにより所望の数値を設定することになる。

[0024] 図 3 (A) 及び 3 (B) は、上述のように成分光 IL を互いに異なる方向

あるいは角度に射出させる多数の自発光型素子 10a の構成についての一例をそれぞれ示す図である。図 3 (A) の一例では、各自発光型素子 10a が、レーザー発光素子で構成されているものを示している。この場合、成分光 I L としてレーザー光を発するレーザー発光素子 L D で各自発光型素子 10a が構成され、レーザー発光素子 L D の先に適宜角度を設けたミラー（図示省略）を設けておくことで、所望の角度または方向に成分光 I L であるレーザー光を射出させることができる。このように、各自発光型素子 10a がレーザー光すなわちコヒーレント光を発生させるものとすることで、成分光 I L の射出角度の調整を容易かつ正確にし、高効率に光を利用できる。

[0025] また、図 3 (B) の一例では、各自発光型素子 10a が、LED 光源で構成されているものを示している。この場合、成分光 I L として LED 光を発する LED 発光素子 L E にレンズ機能を有したキャップ部材（レンズ部材）C P を被せて保護した LED パッケージで各自発光型素子 10a が構成され、キャップ部材 C P が成分光 I L を屈折させることで成分光 I L の射出角度あるいは方向を適宜調整することができる。

[0026] 以上のようにして、多数の自発光型素子 10a は、互いに異なる方向に成分光 I L をそれぞれ射出させることが可能となっている。なお、図 3 (A) 及び 3 (B) は、自発光型素子 10a についての例示であり、このほかの構造によって自発光型素子 10a を構成することも可能である。例えば、上記図 3 (B) の LED にかえて照明系として高圧水銀ランプ等を用いる構成とすることも可能である。なお、射出される成分光 I L の射出角度に分布がある、すなわち広がりがあるような場合には、詳しくは後述する光選択部 20 の光透過部 Q A 及び光遮蔽部 Q B の幅（大きさ及び範囲）や位置を調整することができる。これにより、使用されるべき成分光の射出角度を所望の状態に規制することができる。

[0027] 図 2 に戻って、光選択部 20 について詳細に説明する。光選択部 20 は、上記のようにして成分光 I L を射出する発光部 10 の各自発光型素子 10a に対応して設けられる多数のスリット状あるいは格子状の光透過部 Q A と光

遮蔽部Q Bとを交互に配置するような構成となっている。すなわち、光選択部20は、光透過部Q Aにおいて、利用されるべき成分光I Lを透過させる一方、光遮蔽部Q Bによってその他の成分を遮断して、光の透過を制限している。光透過部Q Aと光遮蔽部Q Bとについてより具体的には、例えばグリッド状の部材において孔のある部分と孔のない部分（孔を塞いだ部分）とを形成して光透過部Q A及び光遮蔽部Q Bの位置が固定的に決まっている構成とすることもできる。例えばパララックスバリアのような構成等が考えられる。また、光選択部20を、例えば光の遮断と透過とを切り替えるパネル型部材のようなものとする事でバルブの機能をもたせ、光透過部Q A及び光遮蔽部Q Bの位置が可変となる構成とすることも可能である。光の遮断と透過との切り替えにより可変制御とすることで、各成分光の射出角度の選択パターンを増やせる。また、光透過部Q A及び光遮蔽部Q Bの幅（大きさ及び範囲）については、種々の態様が可能であり、例えば、各自発光型素子10aのサイズと配列に合わせるものとする事もできるが、各自発光型素子10aよりも小さい（細かい）ピッチで並べることも可能である。以上のように、光選択部20は、光透過部Q Aと光遮蔽部Q Bとを有することで、成分光I Lのうち利用すべき射出角度にある成分のみを通過させ他の成分を排除することができる。また、光選択部20は、各成分光I Lの角度の広がり制限して指向性を持たせることができる。例えばレンチキュラーレンズのような構成等が考えられる。言い換えると、光選択部20は、成分光I Lを画像光として利用するか否かを射出角度に応じて決定する部材である。

[0028] 以上のように、光射出調整機構100は、発光部10と光選択部20とによって、画像光を構成する各成分光I Lの発光位置と利用する射出角度とを調整することを可能にするものとなっている。つまり、光射出調整機構100は、回路装置80による制御のもと光源側での画像光の射出状態を設定する光設定部である。なお、光選択部20を可変制御可能な構成とした場合、回路装置80における制御によって、発光部10の発光位置と光選択部20光透過部Q Aの位置関係を調整して利用効率を上げることで、さらなる光量

アップが可能となる。

[0029] 投射光学系40は、上記のようにして光射出調整機構100を経た成分光IL、すなわち光選択部20を通過して各成分光ILの全体を画像光として投影領域PD上に投射させる投射レンズである。投射光学系40を経た各成分光ILのうち、ある成分は、図示のように、投影領域PD上において他の成分光ILと互いに重畳し合う。例えば、図中実線で示すように、自発光型素子10aのうち、図示において上から4番目の自発光型素子a4（10a）と、これに隣接する5番目の自発光型素子a5（10a）とは、互いに異なる角度で射出されるが、投影領域PD上では最終的に同じ位置PA1に到達している。つまり、自発光型素子a4からの成分光ILa（IL）と自発光型素子a5からの成分光ILb（IL）とは、投影領域PD上の位置PA1において重畳して投影画像として1つの投影画素を形成している。同様に、図中破線で示す成分光ILどうしは、投影領域PD上の位置PA2において重畳し1つの投影画素を形成し、図中一点鎖線で示す成分光ILどうしは位置PA3において1つの投影画素を形成している。このように、発光部10において面状に配置された多数の自発光型素子10aからの成分光ILが一斉に投影領域PDに向けて射出されることで、投影領域PDの面領域上において画像が形成可能となっている。なお、投射光学系40は、例えば各成分光ILの光線束が角度の広がりを持つような場合にこれを収束させつつ投影領域PD上に投射させるものとしても機能している。

[0030] 撮像部70は、例えば距離画像を測定可能なカメラで構成されるものであり、上記の光学系部分50からの画像光が投射される被照射領域内の投影領域PDを撮像して、プロジェクター2に対する投影領域PDの距離や投影領域PDの形状すなわち投影領域PD上の各小領域さらには各点までの距離等を測定する。つまり、プロジェクター2は、撮像部70を有することで投影領域PDのプロジェクター2に対する深さ情報（Z方向に関する情報）や、投影領域PD上の各小領域（各点）における方位に関する情報を取得することができる。なお、図2の場合、投影領域PDは、光軸OAに対して垂直な

平面となっている。この場合、光軸OA上に関する投影領域PDの距離情報（深さ情報）が取得できれば十分である。

[0031] 回路装置80は、画像処理部81と、発光駆動部82と、主制御部88とを備え、光学系部分50の動作制御を含む、プロジェクター2の動作全体を制御する装置である。主制御部88は、全体の動作を統括する。また、画像処理部81は、投射すべき画像情報の処理を行うとともに、特に本実施形態では、撮像部70から取得される投影領域PDの形状等の距離情報を取得し、当該距離情報に基づいて画像処理を行う。発光駆動部82は、主制御部88及び画像処理部81からの指示に従って、光射出調整機構100を構成する発光部10及び光選択部20の動作制御を行う。すなわち、発光部10を構成する各自発光型素子10aの点灯タイミングや点灯光量の制御や、光選択部20における多数のスリット状の光透過部QAと光遮蔽部QBとの配置切替の駆動動作をする。以上のように、回路装置80は、プロジェクター2の各種動作制御のうち光射出調整機構100の動作制御に関しては、成分光ILの射出位置および射出角度を制御する光制御部として機能する。

[0032] 以上のプロジェクター2による画像投射の場合、成分光ILの選択機能を有する光射出調整機構100を回路装置80によって制御することで、画像形成位置を適宜変更させることができる。これにより、例えば図4（A）の場合と図4（B）の場合とに示すように、異なる距離にある投影領域PDに対して、投射光学系40のフォーカス機能によらずに焦点の合った画像を形成させることが可能となる。言い換えると、投影領域PDの形状等に応じて焦点位置を変更させることができる。図4（A）及び4（B）のうち、図4（A）は、投影領域PDが光軸OAに対して垂直な平面であってプロジェクター2からの距離が奥行き方向（Z方向）に関して比較的遠い位置となるように配置された場合を示している。これに対して、図4（B）は、投影領域PDが光軸OAに対して垂直な平面であって奥行き方向（Z方向）に関して比較的近い位置となるように配置された場合を示している。なお、ここでは、図4（A）の場合の投射のみ、あるいは図4（B）の場合の投射のみのよ

うに、単独の平面に対して投射を行う場合には、一定の奥行き方向への投射であるものと考え、図4（A）の場合の投射と図4（B）の場合の投射との双方を取り扱ったり、あるいは図5等を参照して後述するように2以上の異なる位置にある投影領域を取り扱ったりする場合に奥行き方向が異なる位置にあるものとする。

[0033] 以下、図4に示す場合におけるプロジェクター2による画像投射の動作の一例について説明する。まず、図4（A）及び4（B）に共通する前提として、撮像部70からの投影領域PDについての距離情報を取得し、当該距離情報に基づいて補正した画像情報に応じた光線の射出をするように、回路装置80が光射出調整機構100を制御している。具体的に例えば、図4（A）に示す場合の投射では、投影領域PD上の投影位置のうち例えば下方側に位置する位置PA1には、実線で示す成分光ILが対応する光線となっている。すなわち、回路装置80による光射出調整機構100の制御によって、発光部10を構成する自発光型素子10aのうち自発光型素子a4と自発光型素子a5とを位置PA1上における画像（画素）に対応させている。同様に、回路装置80は、投影領域PD上の投影位置のうち中央側に位置する位置PA2には、他の自発光型素子10aからの成分光IL（図中破線）を対応させ、投影領域PD上の投影位置のうち上方側に位置する位置PA3には、さらに他の自発光型素子10aからの成分光IL（図中一点鎖線）を対応させるように、光射出調整機構100を制御している。上記では、説明の簡略化のため、3つの位置PA1～PA3について説明したが、同様のことが2次元平面である投影領域PD全体に対して各成分光全体が画像光として面状に照射されていることで、投影領域PDの全体に対して画像投射がなされ、投影画像が形成されるものとなっている。また、重畳させる自発光型素子10aの数についても、図示では、2つの発光点からの成分光ILを1か所の投影領域PD上の1つの位置に重畳させるものとしているが、これに限らず例えば3つ以上の発光点からの成分光ILを投影領域PD上の1つの位置に重畳させてもよい。重畳の度合いについては、発光点の数（自発光型素

子 10a の数) と要求する解像度との関係等によって適宜変更される。

[0034] 次に、図4 (B) に示す場合の画像投射の動作について説明をする。なお、図4 (B) における投影領域PDの被投射位置として代表的に示す3つの位置PB1～PB3は、図4 (A) における3つの位置PA1～PA3に対応しているものとする。言い換えると、位置PA1～PA3での画像の状態と位置PB1～PB3での画像の状態とが揃っていれば、図4 (A) の投影領域PDでの投影画像と図4 (B) の投影領域PDでの投影画像とが一致することを意味する。図4 (B) に示す場合の投射においても、上記した図4 (A) の場合と同様に、回路装置80が光射出調整機構100を制御することで、投影領域PD上に画像が形成される。ただし、図4 (B) の場合、撮像部70から取得される投影領域PDについての距離情報が図4 (A) の場合と異なっている(図4 (A) の場合よりも位置が近い)。このため、投影領域PD上の各位置と、光射出調整機構100において対応させる自発光型素子10aとの関係が図4 (A) に示す場合とは異なるものとなるように回路装置80が光射出調整機構100を制御している。図4 (B) に示す場合では、例えば投影領域PD上の投影位置のうち下方側に位置する位置PB1には、図示において上から2番目の自発光型素子a2 (10a) からの成分光IL (図中実線) と、上から7番目の自発光型素子a7 (10a) からの成分光IL (図中実線) とを対応させるようにしている。同様に、投影領域PD上の投影位置のうち中央側に位置する位置PB2には、他の自発光型素子10aからの成分光IL (図中破線) を対応させるようにし、投影領域PD上の投影位置のうち上方側に位置する位置PB3には、一点鎖線で示すように、さらに他の自発光型素子10aからの成分光IL (図中一点鎖線) を対応させるようにしている。

[0035] 以上のように、本実施形態に係るプロジェクター2は、図4 (A) の場合と図4 (B) の場合とでのように、被照射領域内にある投影領域PDの位置が変わっても、これに応じて対応可能な射出位置及び射出角度にある成分光ILを選択するように画像光を制御することで、投射光学系40のフォーカ

ス機能を用いずに同じ画像をピントの合った状態で形成させることが可能となる。見方を変えると、投影領域PDの位置に応じてプロジェクター2から射出される画像光の焦点位置をフォーカス機能とは独立して投影領域PDに応じて変更することができるものとなっている。

[0036] 図5（A）及び5（B）は、プロジェクター2を用いた分割領域への画像投射の一例を示す図である。具体的には、図5（A）及び5（B）に示す場合、投影領域PDが互いに異なる奥行き方向の位置を含む第1領域PD1と第2領域PD2との2つの領域（分割領域）に分かれている。ここでは、奥行き方向に関する位置の遠い側が第1領域PD1となっており、近い側が第2領域PD2となっているものとする。ただし、第1領域PD1及び第2領域PD2は、ともに光軸OAに対して垂直なXY面に平行な平面であるものとする。このような分割領域への場合であっても、プロジェクター2は、撮像部70から取得される第1領域PD1と第2領域PD2との距離情報に基づいて各自発光型素子10aの投射範囲を、第1領域PD1用のものと第2領域PD2用のものとに振り分けるように光射出調整機構100の動作を制御して、第1領域PD1と第2領域PD2との双方に対する画像形成を可能にしている。なお、この場合においても発光部10において面状に配置された多数の自発光型素子10aからの成分光ILが一斉に射出されることで、複数の分割領域で構成される投影領域PDの面領域全体に対して画像が形成されるものとなっている。

[0037] ここで、図5（B）において、プロジェクター2における第1領域PD1を含む面内での投射可能な範囲を投影可能領域PP1とし、第2領域PD2を含む面内での投射可能な範囲を投影可能領域PP2とする。すなわち、投影可能領域PP1は、仮想的な画像光の被照射領域であり、仮に発光部10における全ての自発光型素子10aを、第1領域PD1を含む平面内のみに向けて投射した場合に照射可能な範囲を示すものである。同様に、投影可能領域PP2は、仮に発光部10における全ての自発光型素子10aを、第2領域PD2を含む平面内のみに向けて投射した場合に照射可能な範囲を示す

ものである。言い換えると、投影可能領域 P P 1 のうち第 1 領域 P D 1 だけを照射するのであれば、発光部 1 0 の自発光型素子 1 0 a のうち、第 1 領域 P D 1 に集光する射出位置及び射出角度の成分光 I L を射出するもののみを利用するように自発光型素子 1 0 a 等の選択をすればよい。同様に、投影可能領域 P P 2 のうち第 2 領域 P D 2 だけを照射するのであれば、自発光型素子 1 0 a のうち、第 2 領域 P D 2 に集光する射出位置及び射出角度の成分光 I L を射出するもののみを利用するように自発光型素子 1 0 a 等の選択をすればよい。つまり、回路装置 8 0 において、光射出調整機構 1 0 0 での光の振り分け制御を適宜行えばよいことになる。

[0038] 以上のように、本実施形態では、回路装置 8 0 において、光射出調整機構 1 0 0 から第 1 領域 P D 1 に向けて射出される成分光 I L と第 2 領域 P D 2 に向けて射出される成分光 I L とを振り分ける制御を行うことで、上記のような画像形成を行うものとなっている。つまり、プロジェクター 2 は、複数の投影面への同時投影が可能である。

[0039] 以下、図 6 のフローチャートを参照して、図 5 に示す 2 つの分割領域へ投影をする場合での画像投射の処理の一例について説明する。まず、回路装置 8 0 において、主制御部 8 8 の制御下で外部からの距離画像データの取り込みを行う（ステップ S 1 1）。

[0040] 次に、主制御部 8 8 は、撮像部 7 0 を動作させて、投影領域 P D を撮像して距離に関する情報を取得させ、投影領域 P D の位置すなわち第 1 領域 P D 1 と第 2 領域 P D 2 との位置に関する情報を取り込む（ステップ S 1 2）。より具体的には、主制御部 8 8 は、画像処理部 8 1 に内蔵される距離画像生成部 8 1 a（図 2 参照）を動作させて、撮像部 7 0 から取得した情報に基づき、投影領域 P D の各分割領域である第 1 領域 P D 1 と第 2 領域 P D 2 とについて、プロジェクター 2 までの距離や方位に関するデータをそれぞれ抽出させる。

[0041] 次に、主制御部 8 8 は、ステップ S 1 2 において取得された距離や方位に関するデータから、各領域 P D 1, P D 2 に集光可能な成分光 I L を射出す

る自発光型素子 10a の抽出をし、第 1 領域 PD 1 に対して投射される成分光 IL 1 と、第 2 領域 PD 2 に対して投射される成分光 IL 2 とを振り分け（図 5（A）参照）、各自発光型素子 10a の割り当ての処理を行う（ステップ S 13）。

[0042] 次に、主制御部 88 は、ステップ S 11 で取得した画像データと、ステップ S 13 における自発光型素子 10a の割り当てとに基づいて画像データの補正処理を行う（ステップ S 14）。すなわち、各画像データと、当該画像データに対応する投影画像を形成させる成分光を射出する各自発光型素子 10a との対応関係を定める。

[0043] 最後に、主制御部 88 は、ステップ S 14 での対応関係に基づく画像信号を、発光駆動部 82 に送信し（ステップ S 15）、発光駆動部 82 からの駆動信号に基づいて画像投射の動作が開始される。

[0044] なお、上記の説明では、第 1 領域 PD 1 と第 2 領域 PD 2 との双方に対して同時に画像投射をするものとしているが、例えば、第 1 領域 PD 1 に対する投射と第 2 領域 PD 2 に対する投射とを、時分割で行うものとする 것도可能である。例えば、複数の自発光型素子 10a のうちある自発光型素子 10a については、第 1 領域 PD 1 に対する投射と第 2 領域 PD 2 に対する投射との双方に兼用する、という制御を行う場合には、時分割して投射を切り替えることで、目的を達成させることができる。

[0045] また、以上の例では、投影領域 PD が 2 つの領域に分かれている場合について説明しているが、3 つ以上の領域に分かれている場合においても、同様にして画像投射を行うことができる。さらに、上記では、各領域を平面上のものとしているが、平面でない曲率を有するような面に対しても画像を形成させることができる。

[0046] さらに、多数の微小な曲面をつなぎ合わせることで 2 次元のまたは 3 次元の広がりを持つ投影領域 PD を形成するものと考えれば、微小な各曲面に対して対応する自発光型素子 10a を一斉照射することも可能である。この場合、例えば図 7 に示すように、立体的な曲面形状を有する投影領域 PD に

対して画像投射を行うことができることになる。

[0047] また、見方を変えると、プロジェクター2は、ある空間に対して任意に位置を定めて投射を行うことができるものであると考えることもできる。図8（A）及び8（B）は、立体的領域への投射の状態の一例を示す図である。すなわち、プロジェクター2において光射出調整機構100による画像光の投影可能な空間的（立体的）領域（被照射領域）を投影可能領域PXとした場合、投影領域PDは、投影可能領域PX内において自由に設定できることになる。なお、図示の場合では一例として、投影領域PDが半球状である場合を示している。

[0048] 以上のように、本実施形態のプロジェクター2は、発光部10において複数の位置に配置される自発光型素子10aからそれぞれ射出される成分光ILについて、当該成分光ILごとに利用する射出角度を調整（設定）する光射出調整機構100と、光射出調整機構100を経た成分光ILによって照射される投影領域PDに対応して、光射出調整機構100から射出される成分光ILの射出位置および射出角度を制御する光制御部である回路装置80と、を備える。これにより、回路装置80の制御のもと、光射出調整機構100において、画像光を構成する各成分光を、複数の位置から互いに異なる角度でそれぞれ射出することで、被照射領域すなわち投影領域が奥行きのあるものすなわち奥行き方向に関して異なる距離に領域を有するような場合であっても、当該投影領域に対して同時並行的に投射を行うことができる。言い換えると、同時並行的に異なる奥行き空間に投射を行うことができる。

[0049] また、上記プロジェクター2では、任意の位置に映像を結像できるので、例えばプロジェクションマッピング等の立体物への投影において、従来のプロジェクターでは複数台必要であったものを、1台のプロジェクター2を用いて実現することができる。また、上記プロジェクター2では、光線の集光密度を位置によって変化させることが可能となるため、映像のある部分のみを特に明るくする等の利用が可能になる。例えば映像のある一部のみを光らせることができることで、金属光沢感等の表現が可能となる。さらに、焦点

調整機構が不要になりコストダウンすることが可能となり、立体物等へのプロジェクションマッピングにおけるフォーカス感を向上させることができる。

[0050] 〔第２実施形態〕

以下に、第２実施形態のプロジェクターについて説明する。第２実施形態のプロジェクターは、第１実施形態のプロジェクターを変形したものであり、特に説明しない部分は、第１実施形態のプロジェクターと同様の構造を有する。

[0051] 図９に示すように、第２実施形態のプロジェクター２０２は、単板式のプロジェクターであり、光射出調整機構２００として、光源光を発生する光源部と光源部から照明光を形成する照明光学系とを含む光源装置２１と、光源装置２１から射出された照明光によって照明される光変調部２５と、光変調部２５から射出された各色の画像光を構成する成分光の選択を行う光選択部２２０とを備える。さらに、プロジェクター２０２は、光選択部２２０により成分光を選択された画像光を投影領域ＰＤに投射する投射光学系４０を備える。

[0052] なお、以上のプロジェクター２０２において、光源装置２１は、光源ランプ２１ａと、凹レンズ２１ｂと、一对のレンズアレイ２１ｄ，２１ｅと、偏光変換部材２１ｇと、重畳レンズ２１ｉとを備える。このうち、光源光を発生する光源部である光源ランプ２１ａは、例えば高圧水銀ランプ等であるランプ本体２２ａと、光源光を回収して前方に射出させる凹面鏡２２ｂとを備える。凹レンズ２１ｂは、光源ランプ２１ａからの光源光を平行化する役割を有するが、例えば凹面鏡２２ｂが放物面鏡である場合には、省略することもできる。照明光学系を構成する一对のレンズアレイ２１ｄ，２１ｅは、マトリクス状に配置された複数の要素レンズからなり、これらの要素レンズによって凹レンズ２１ｂを通過した光源ランプ２１ａからの光源光を分割して個別に集光・発散させる。偏光変換部材２１ｇは、詳細は省略するが、ＰＢＳ及びミラーを組み込んだプリズムアレイと、当該プリズムアレイに設けた

射出面上にストライプ状に貼り付けられる波長板アレイとを備える。重畳レンズ 21 i は、偏光変換部材 21 g を経た照明光を全体として適宜収束させることにより、光変調部 25 として設けた液晶ライトバルブに対する重畳照明を可能にする。つまり、両レンズアレイ 21 d, 21 e と重畳レンズ 21 i とを経た照明光は、光変調部 25 に設けられた液晶パネル 26 を均一に重畳照明する。

[0053] 光変調部 25 は、上記のように液晶ライトバルブである。より具体的には、光変調部 25 は、液晶素子である液晶パネル 26 と、光入射側偏光板 25 e と、光射出側偏光板 25 h とを備え、入射した照明光の強度の空間分布を構成画素の単位で変調する非発光型の光変調装置である。なお、光変調部 25 の前段には、入射する照明光の調整をするフィールドレンズ 23 f が設けられている。

[0054] 光選択部 220 は、上記した光変調部 25 を構成する液晶ライトバルブの後段に配置される。この光選択部 220 は、光の遮断と透過とを切り替えるパネル型部材であり、例えば液晶パネルによって構成される。つまり、光選択部 220 は、光変調部 25 から射出された光について画素単位で射出角度を選択するための切替パネルによって構成されるものである。

[0055] つまり、本実施形態では、光変調部 25 を構成する液晶ライトバルブと、光選択部 220 とにより、いわば 2 重のライトバルブが構成されることで、各成分光の射出位置と射出角度とを調整することが可能となっている。つまり、光変調部 25 が第 1 のライトバルブとして、面状に発光される発光部としての発光点の位置を定め、光選択部 220 が第 2 のライトバルブとして、第 1 のライトバルブから発生した光の射出角度を決定するものとなっており、これらが光射出調整機構 200 としての本質的機能を果たしている。

[0056] 以下、図 10 (A) を参照して、本実施形態に係るプロジェクター 202 による画像投射の動作について具体的に説明する。なお、図 10 (A) は、図 9 に示した構造のうち光射出調整機構 200 及びその周辺の構造について概念的に示すものである。図示のように、光変調部 25 において照明光から

画素単位で変調され、光変調部 25 の液晶パネル 26（第 1 のライトバルブ）を構成する各画素の位置から成分光 I L が回路装置（図示省略）の制御のもと、それぞれ射出される。つまり、第 1 のライトバルブである液晶パネル 26 を構成する複数の画素がいわば面状に配置された複数の発光点である。光変調部 25 から射出された各成分光 I L は、光選択部 220（第 2 のライトバルブ）において、射出角度が整えられる。すなわち、ある程度広がった角度をもって光変調部 25 の液晶パネル 26 を構成する各画素から射出された成分光 I L のうち、所望の角度で射出されるもののみが選択され、投射光学系 40 を経て投影領域 PD に投射される。なお、図示の例では、投影領域 PD は 2 つの分割領域 PD 1, PD 2 で構成されており、各成分光 I L のうち、一部の成分が分割領域 PD 1 に向けて投射され、他の成分が分割領域 PD 2 に向けて投射されるものとなっている。すなわち、光変調部 25 における射出位置と、光選択部 220 において決定される射出角度とによって各成分光 I L の振り分けがなされている。

[0057] 本実施形態の場合においても、光射出調整機構 200 において、画像光を構成する各成分光を、複数の位置から互いに異なる角度でそれぞれ射出することで、被照射領域すなわち投影領域が奥行きのあるものすなわち奥行き方向に関して異なる距離に領域を有するような場合であっても、当該投影領域に対して同時並行的に投射を行うことができる。

[0058] また、図 10（B）に示す一変形例のように、光選択部 220 を構成する切替パネルの前後において、一对のマイクロレンズアレイ ML a, ML b を配置することにより、より多くの光を取り込むようにするものとしてもよい。

[0059] 図 11（A）は、本実施形態における 2 重のライトバルブ構造について一部拡大して一例を示すものである。上述した光変調部 25 側のライトバルブ（第 1 のライトバルブ）を構成する画素の数と、光選択部 220 側のライトバルブ（第 2 のライトバルブ）を構成する画素の数とは、同数として 1 対 1 に対応させることもできるが、図 11（A）に示すように、第 2 のライトバ

ルブの画素数を第1のライトバルブの画素数よりも多くする（第2のライトバルブ側をより細かくする）という構成にしてもよい。すなわち、光変調部25側における1つの画素P1に対して、光選択部220側の複数の画素P2（図示の場合4×4の16個）を対応させるように構成してもよい。これにより、光変調部25側から画素ごとに角度に広がりを持った状態で射出される画像光の成分について必要な射出角度のものを選択することができる。

[0060] なお、以上のような構成は、上記のような第1のライトバルブの各画素を発光点とする構成以外の構成においても適用できる。例えば図11（B）に示すように、発光部に自発光型の光源であって広がりを持った状態で光を発生する光源素子PQを用いる場合にも、各光源素子PQに対して複数の画素P2を対応させたライトバルブを光選択部220として適用することで、光源素子PQから射出される光の射出角度を規制することができる。

[0061] 〔第3実施形態〕

以下に、第3実施形態のプロジェクターについて説明する。第2実施形態のプロジェクターは、第2実施形態のプロジェクターを変形したものであり、特に説明しない部分は、第2実施形態のプロジェクターと同様の構造を有する。

[0062] 図12に示すように、第3実施形態のプロジェクター302は、光射出調整機構300の発光部として、光源装置21と、光源装置21からの光源光を青緑赤の3色の色光に分離する色分離光学系23と、色分離光学系23から射出された各色の照明光によって照明される光変調部325とを備え、発光部以外の光射出調整機構300の構成要素として、光変調部325から射出された各色の画像光を構成する成分光の選択を行う光選択部320を備える。さらに、プロジェクター302は、光選択部320により成分光を選択された各色の画像光を合成する合成プリズム（合成光学系）であるクロスダイクロイックプリズム27と、クロスダイクロイックプリズム27を通過した画像光を投影領域PDに投射する投射光学系40とを備える。

[0063] なお、以上のプロジェクター302において、第2実施形態のプロジェク

ター 202（図9参照）と同様に、光源装置 21 は、光源ランプ 21 a と、凹レンズ 21 b と、一对のレンズアレイ 21 d, 21 e と、偏光変換部材 21 g と、重畳レンズ 21 i とを備え、光源ランプ 21 a は、ランプ本体 22 a と、凹面鏡 22 b とを備える。なお、重畳レンズ 21 i は、偏光変換部材 21 g を経た照明光を全体として適宜収束させることにより、光変調部 325 に設けた各色の液晶ライトバルブ 25 a, 25 b, 25 c に対する重畳照明を可能にする。つまり、両レンズアレイ 21 d, 21 e と重畳レンズ 21 i とを経た照明光は、以下に詳述する色分離光学系 23 を通って、光変調部 325 に設けられた各色の液晶パネル 26 a, 26 b, 26 c を均一に重畳照明する。

[0064] 色分離光学系 23 は、第1及び第2ダイクロイックミラー 23 a, 23 b と、フィールドレンズ 23 f, 23 g, 23 h と、反射ミラー 23 j, 23 m, 23 n, 23 o とを備え、光源装置 21 とともに照明装置を構成する。ここで、第1ダイクロイックミラー 23 a は、青緑赤の3色のうち例えば青（B）色を透過させ、緑（G）及び赤（R）色を反射する。また、第2ダイクロイックミラー 23 b は、入射した緑赤の2色のうち例えば緑（G）色を反射し、赤（R）色を透過させる。これにより、光源光を構成するB光、G光、及びR光は、第1、第2、及び第3光路OP1, OP2, OP3にそれぞれ導かれ、異なる照明対象にそれぞれ入射する。

[0065] 光変調部 325 は、上記した各色用の3つの光路OP1, OP2, OP3 に対応して、3つの液晶ライトバルブ 25 a, 25 b, 25 c を備える。

[0066] 第1光路OP1に配置されたB色用の液晶ライトバルブ 25 a は、B光によって照明される液晶パネル 26 a と、液晶パネル 26 a の入射側に配置される光入射側偏光板 25 e と、液晶パネル 26 a の射出側に配置される光射出側偏光板 25 h とを備える。

[0067] 第2光路OP2に配置されたG色用の液晶ライトバルブ 25 b は、G光によって照明される液晶パネル 26 b と、液晶パネル 26 b の入射側に配置される光入射側偏光板 25 f と、液晶パネル 26 b の射出側に配置される光射

出側偏光板 25 i とを備える。

[0068] 第3光路OP3に配置されたR色用の液晶ライトバルブ25cは、R光によって照明される液晶パネル26cと、液晶パネル26cの入射側に配置される光入射側偏光板25gと、液晶パネル26cの射出側に配置される光射出側偏光板25jとを備える。

[0069] 光選択部320は、上記した光変調部325を構成する3つの液晶ライトバルブ25a, 25b, 25cの後段にそれぞれ配置される3つの切替パネル320a, 320b, 320cを備える。

[0070] 液晶ライトバルブ25aの後段に配置された切替パネル320aは、液晶ライトバルブ25aから射出されたB光について画素単位で射出角度を選択する。液晶ライトバルブ25bの後段に配置された切替パネル320bは、液晶ライトバルブ25bから射出されたG光について画素単位で射出角度を選択する。液晶ライトバルブ25cの後段に配置された切替パネル320cは、液晶ライトバルブ25cから射出されたR光について画素単位で射出角度を選択する、すなわち、角度成分の調整をする。

[0071] クロスダイクロイックプリズム27は、光合成光学系に相当するものであり、X字状に交差する一対のダイクロミラー27a, 27bが形成されており、一方の第1ダイクロミラー27aはB光を反射し、他方の第2ダイクロミラー27bはR光を反射する。これにより、クロスダイクロイックプリズム27から、B光、G光、及びR光を合成したカラーの像光が射出される。

[0072] 投射光学系40は、投射光学系として、クロスダイクロイックプリズム27で合成されたカラーの像光を、所望の倍率で投影領域PDに投射する。つまり、各液晶パネル26a~26cに入力された駆動信号或いは画像信号に対応する所望の倍率のカラー動画やカラー静止画が投射される。

[0073] 本実施形態の場合においても、光射出調整機構300において、画像光を構成する各成分光を、複数の位置から互いに異なる角度でそれぞれ射出することで、被照射領域すなわち投影領域が奥行きのあるものすなわち奥行き方向に関して異なる距離に領域を有するような場合であっても、当該投影領域

に対して同時並行的に投射を行うことができる。

[0074] この発明は、上記の実施形態又は実施例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実施することが可能である。

[0075] 例えば、光射出調整機構については、上記のほかにも、例えば図13に示すように、面発光レーザー等で構成される発光部410と、多数のマイクロミラーMMを配列させたデジタル・マイクロミラー・デバイスで構成される光選択部420とを用い、発光部410により面状に互いに平行に射出される成分光Lをデジタル・マイクロミラー・デバイスである光選択部420によって所定の射出角度で投射させるものとしてもよい。この場合、例えば面発光レーザーの射出タイミングとデジタル・マイクロミラー・デバイスの回転速度とを同期させるものとする。また、デジタル・マイクロミラー・デバイスをオンとオフの切替のみに利用することで、光選択部として適用するものとしてもよい。

[0076] また、上記では、各発光部の光源点やパネルの画素単位で光の照射を説明しているが、面状の発光部がいくつかの部分面光源を組み合わせて構成されているようにすることもできる。すなわち、発光部の構成において、例えば複数（多数）の位置から面状に光を発生して画像光を形成するブロック状の小光源部をいくつか組み合わせて1つの発光部を構成することも可能である。この場合、例えばあるブロック状の小光源部の1つが投影領域PDのある一領域を照射させ、すべてのブロック状の小光源部が組み合わせられることで、投影領域PDの全体を照射するように調整するものとしてもよい。また、異なるブロック状の小光源部からそれぞれ射出された成分光が、投影領域PDの一部または全部を重畳して照射するものとしてもよい。また、撮像部70からの距離画像に応じて、1つのブロック状の小光源部の中において画像補正をするように制御したりするものとしてもよい。

[0077] また、例えば図3（A）に示すレーザー発光素子においても、可変型のミラーを設けることで、射出角度を調整するものとしてもよい。

[0078] また、発光部の発光点の数、すなわち自発光型素子の個数や、第1のライ

トバルブを構成する画素の画素数については、種々のものが適用可能であるが、発光点の個数が多いほど、上記のような射出角度の選択において、自由度が増す。見方を変えると、光源側あるいは画像形成側の画素数を多くするほど被照射領域の奥行き方向に関する情報への対応度を向上させることができ、投影領域PDの範囲が複雑な立体的形状となっても対応しやすくなる。また、重畳させる成分光ILの数を増やす、すなわち画像を明るくすることもできる。

[0079] また、発光部は、例えば自発光型素子を平面上に配列するものとしているが、曲面上に配列する構成とすることも可能である。また、自発光型素子の配列を投影領域の形状に応じて変化させることで、各成分光の射出位置や射出角度を調整するものとしてもよい。

[0080] また、光選択部に用いるパネルについては、透過型の液晶パネルに限らず、反射型の液晶パネルとすることもできる。

[0081] また、発光部において、画素ずらし（イーシフト）機能を持たせることで、疑似的に画素数を増やすものとしてもよい。

[0082] また、投射光学系40は、ズームレンズであってよく、縮小投影も可能であり、被写界深度も可変にすることができる。投射光学系40の被写界深度を調整することで、深さ方向の表示範囲を広げることができる。さらに、投射光学系40のフォーカス状態を可変とすることで、プロジェクター2による3次元的な投射空間を光軸OA方向に沿って移動させることもできる。

符号の説明

[0083] 2…プロジェクター、 10…発光部、 10a, a2, a4, a5, a7…自発光型素子、 20, 220, 320…光選択部、 21…光源装置（光源部、照明光学系）、 23…色分離光学系、 25…光変調部、 25a, 25b, 25c…液晶ライトバルブ、 26, 26a, 26b, 26c…液晶パネル、 27…クロスダイクロミックプリズム、 27a, 27b…ダイクロミラー、 40…投射光学系、 50…光学系部分、 70…撮像部、 80…回路装置（光制御部）、 81…画像処理部、 81a…

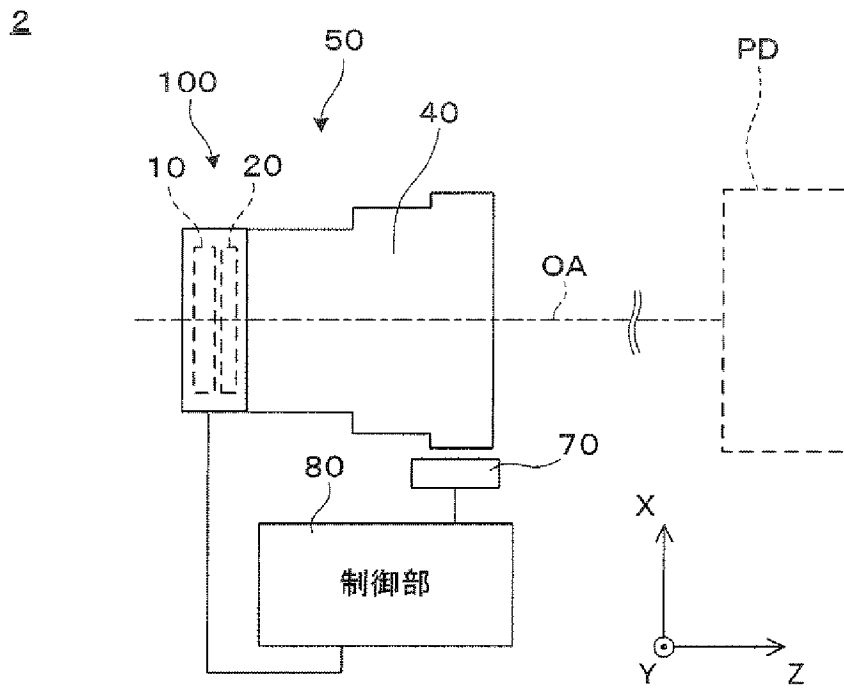
距離画像生成部、 82…発光駆動部、 88…主制御部、 100, 200, 300…光射出調整機構、 202…プロジェクター、 302…プロジェクター、 320a, 320b, 320c…切替パネル、 CP…キャップ部材（レンズ部）、 IL…成分光、 ILa…成分光、 ILb…成分光、 LD…レーザー発光素子、 LE…発光素子、 LL1, LL2…レンズ、 MLa, MLb…マイクロレンズアレイ、 OA…光軸、 OP1, OP2, OP3…光路、 PA1-PA3…位置、 PB1-PB3…位置、 PD…投影領域、 PD1, PD2…分割領域、 PP1…投影可能領域、 PP2…投影可能領域、 PQ…光源素子、 PX…投影可能領域、 QA…光透過部、 QB…光遮蔽部、 SA…射出面。

請求の範囲

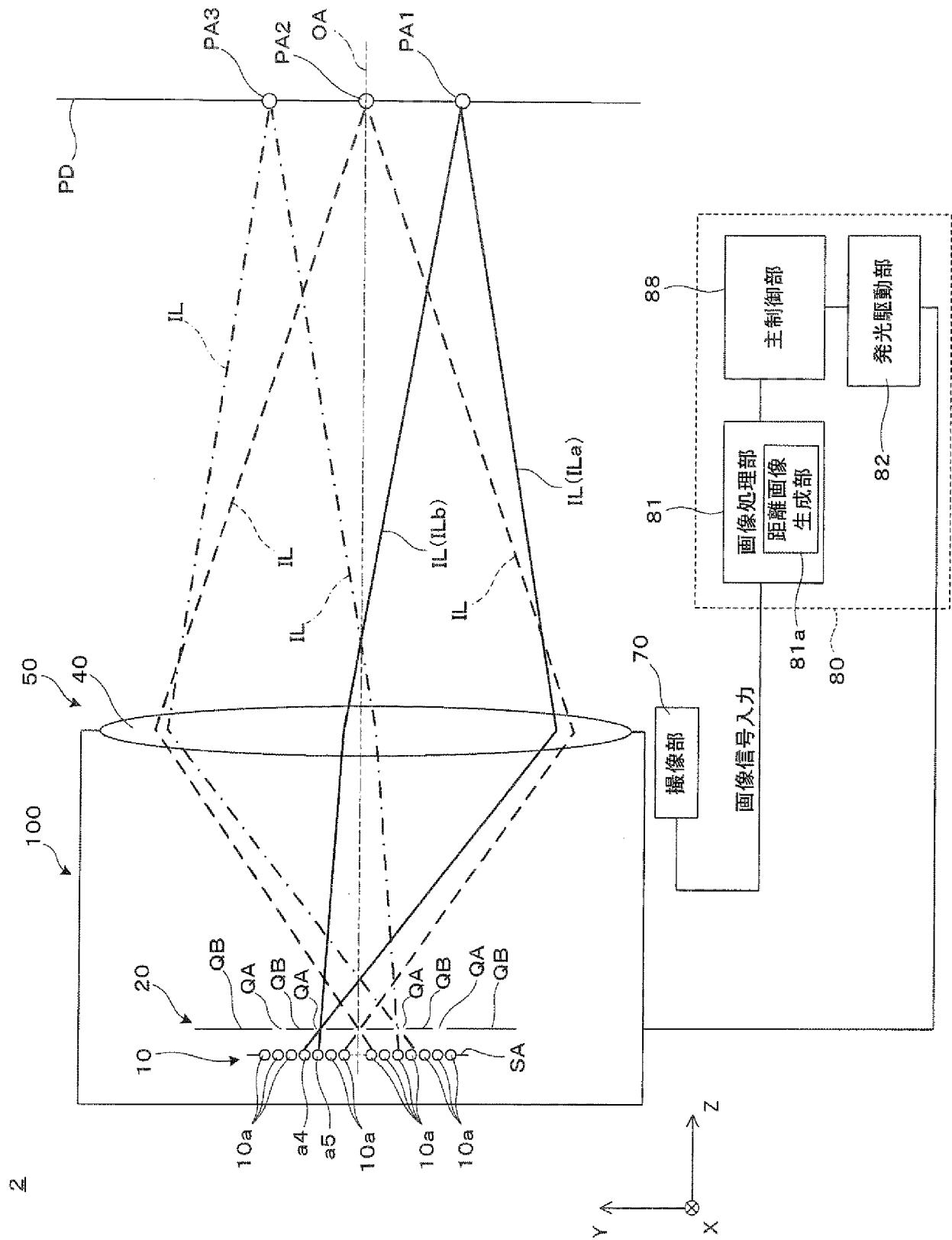
- [請求項1] 発光部において複数の位置からそれぞれ射出される成分光について、当該成分光ごとに利用する射出角度を調整可能にする光射出調整機構と、
- 前記光射出調整機構を経た成分光によって照射される被照射領域内にあって、かつ、奥行き方向について異なる位置を含む投影領域に対応して、前記光射出調整機構から射出される成分光の射出位置および射出角度を制御する光制御部と、を備えるプロジェクター。
- [請求項2] 前記光射出調整機構を経た成分光を前記投影領域上に投射させる投射光学系をさらに備える、請求項1に記載のプロジェクター。
- [請求項3] 前記光射出調整機構は、前記発光部から射出された成分光ごとに、光の透過を制限して利用する射出角度にある成分を選択する光選択部を有する、請求項1及び2のいずれか一項に記載のプロジェクター。
- [請求項4] 前記光選択部は、光の遮断と透過とを切り替えるパネル型部材であり、
- 前記光制御部は、前記パネル型部材における光の遮断と透過との切り替えを制御して、前記発光部から射出された成分光のうち、所定の射出角度にある成分を選択させる、請求項3に記載のプロジェクター。
- [請求項5] 前記光射出調整機構において、前記発光部は、面状に広がりを持つ発光源を含み、射出される成分光は、2次元のまたは3次元の広がりを有する前記投影領域に対して一斉照射される、請求項1から4までのいずれか一項に記載のプロジェクター。
- [請求項6] 前記発光部は、面状に配置された複数の発光点から成分光をそれぞれ射出する複数の自発光型素子を有する、請求項1から5までのいずれか一項に記載のプロジェクター。
- [請求項7] 前記自発光型素子は、コヒーレント光を発生させる、請求項6に記載のプロジェクター。

- [請求項8] 前記光射出調整機構は、前記発光部における複数の発光点に対応してそれぞれ設けられて各発光点から発した光の射出角度をそれぞれ調整する複数のレンズ部を有する、請求項6及び7のいずれか一項に記載のプロジェクター。
- [請求項9] 前記発光部は、光源部で発生させた光源光から照明光を形成する照明光学系と、前記照明光学系からの照明光を変調する光変調部とを有する、請求項1から5までのいずれか一項に記載のプロジェクター。
- [請求項10] 前記光射出調整機構は、前記発光部から射出された成分光から射出角度にある成分を選択する光選択部として、光の遮断と透過とを切り替えるパネル型部材を有し、前記パネル型部材は、前記光変調部を構成する各画素に対して複数の画素を対応させるように構成されている、請求項9に記載のプロジェクター。
- [請求項11] 前記光射出調整機構は、前記発光部において各色の光に応じて色ごとの成分光をそれぞれ形成させて、当該各色の成分光ごとに利用する角度成分を調整し、
前記光射出調整機構を経た各色の成分光を合成する合成光学系をさらに備える、請求項1から10までのいずれか一項に記載のプロジェクター。

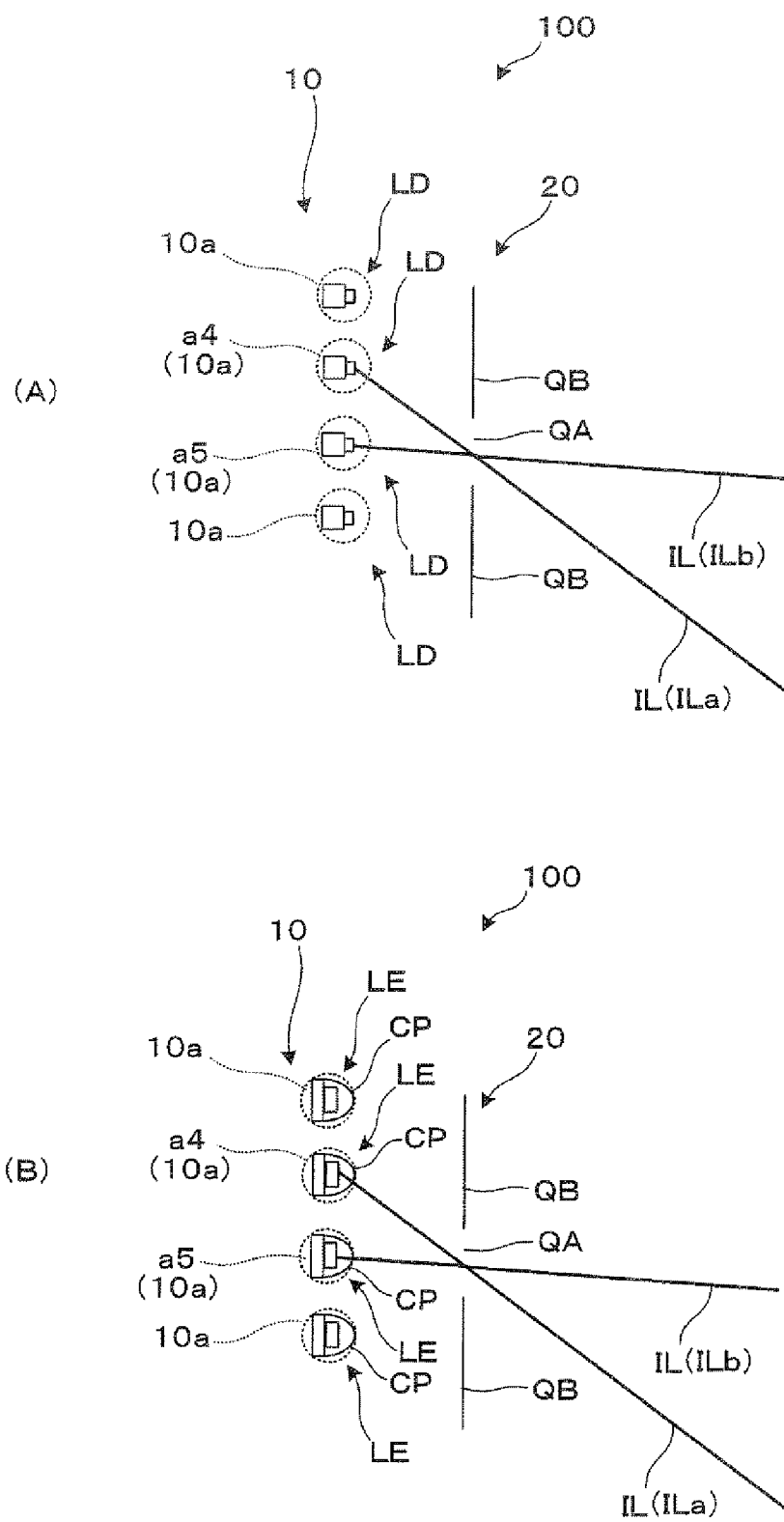
[図1]



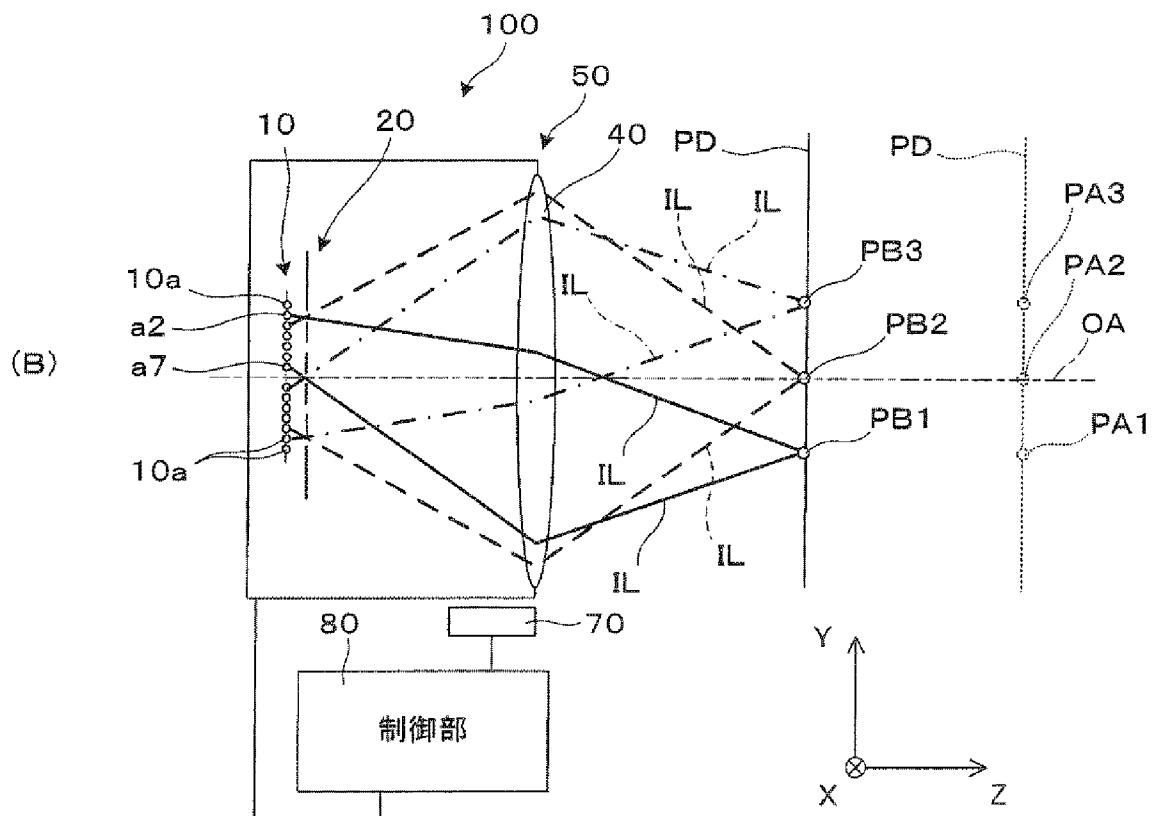
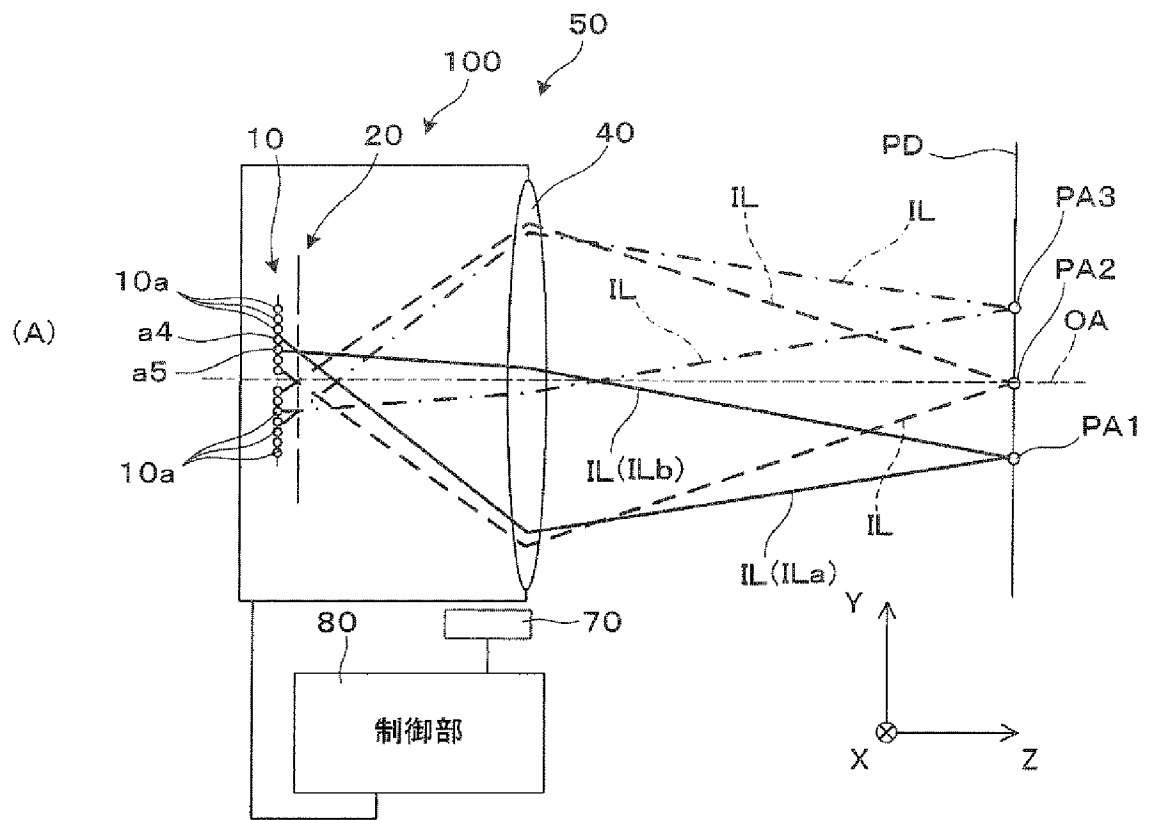
[図2]



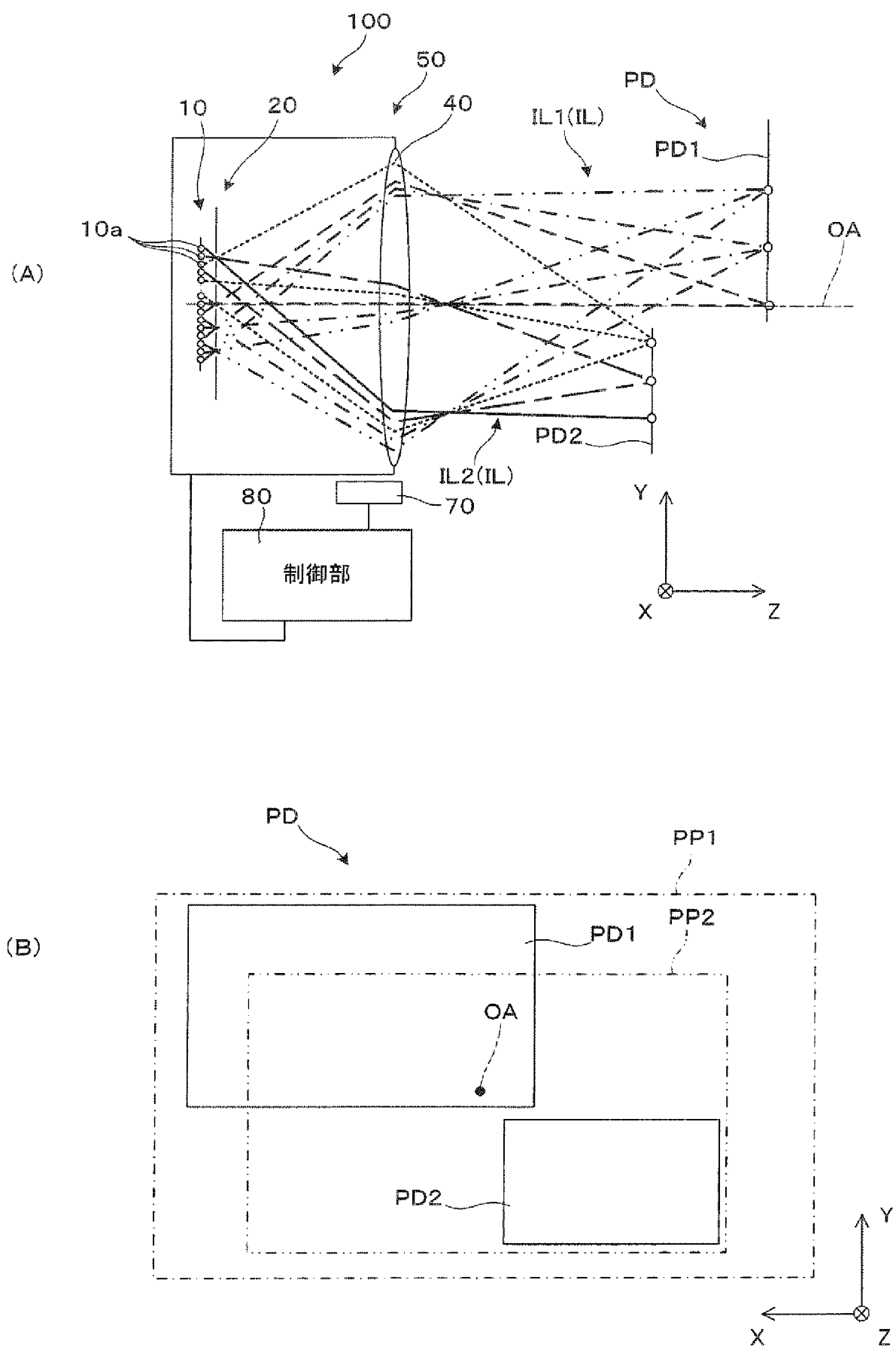
[図3]



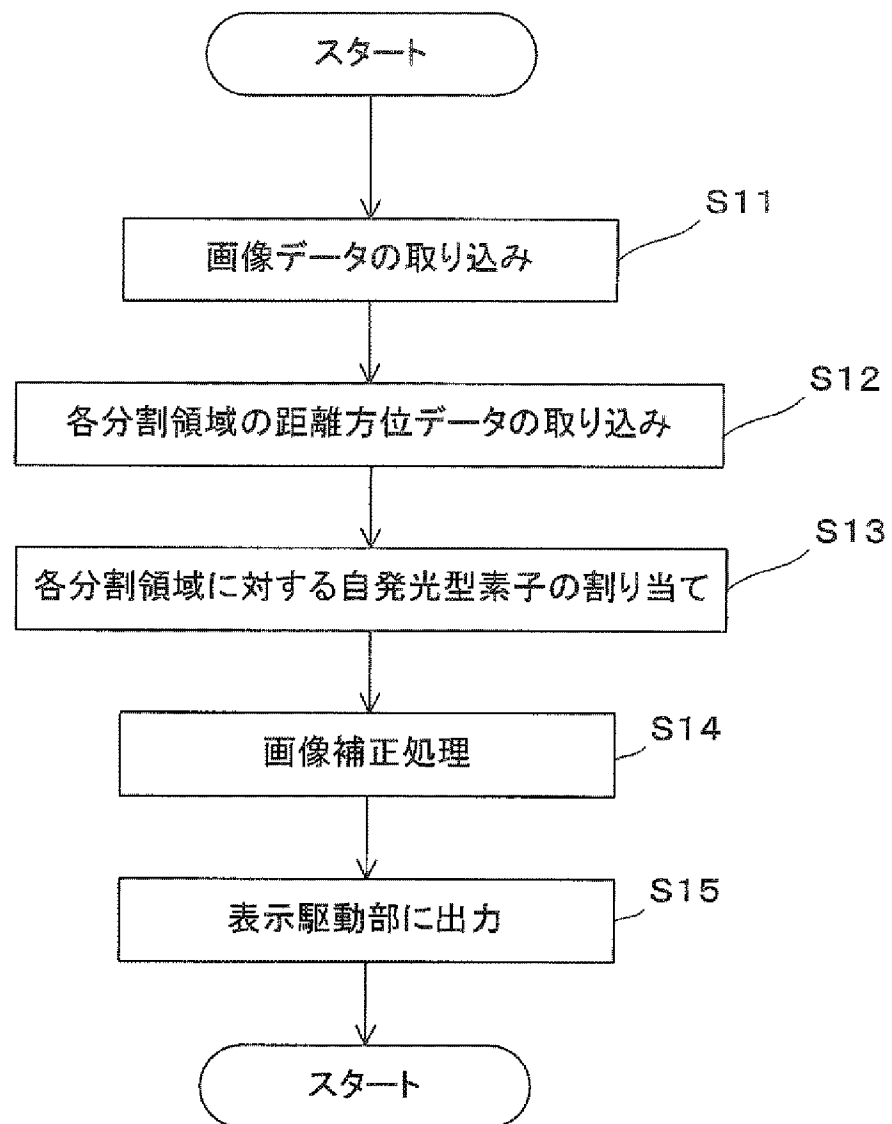
[図4]



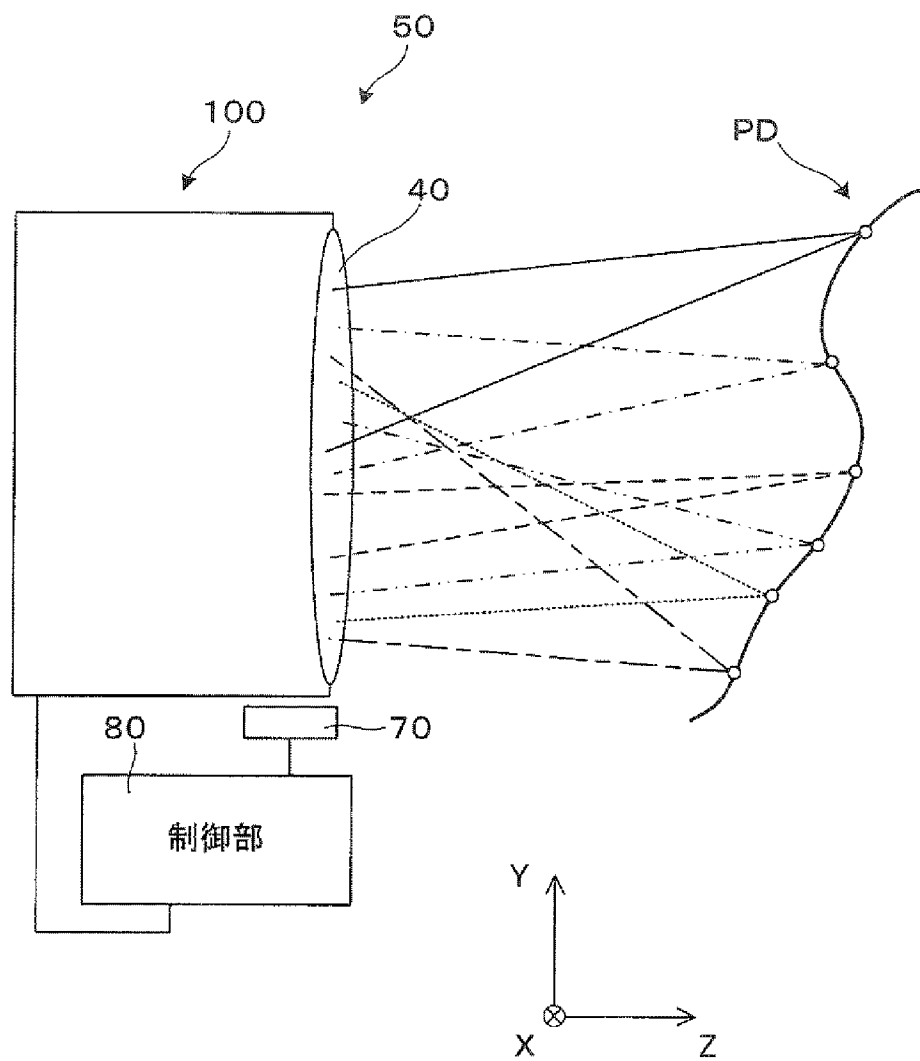
[図5]



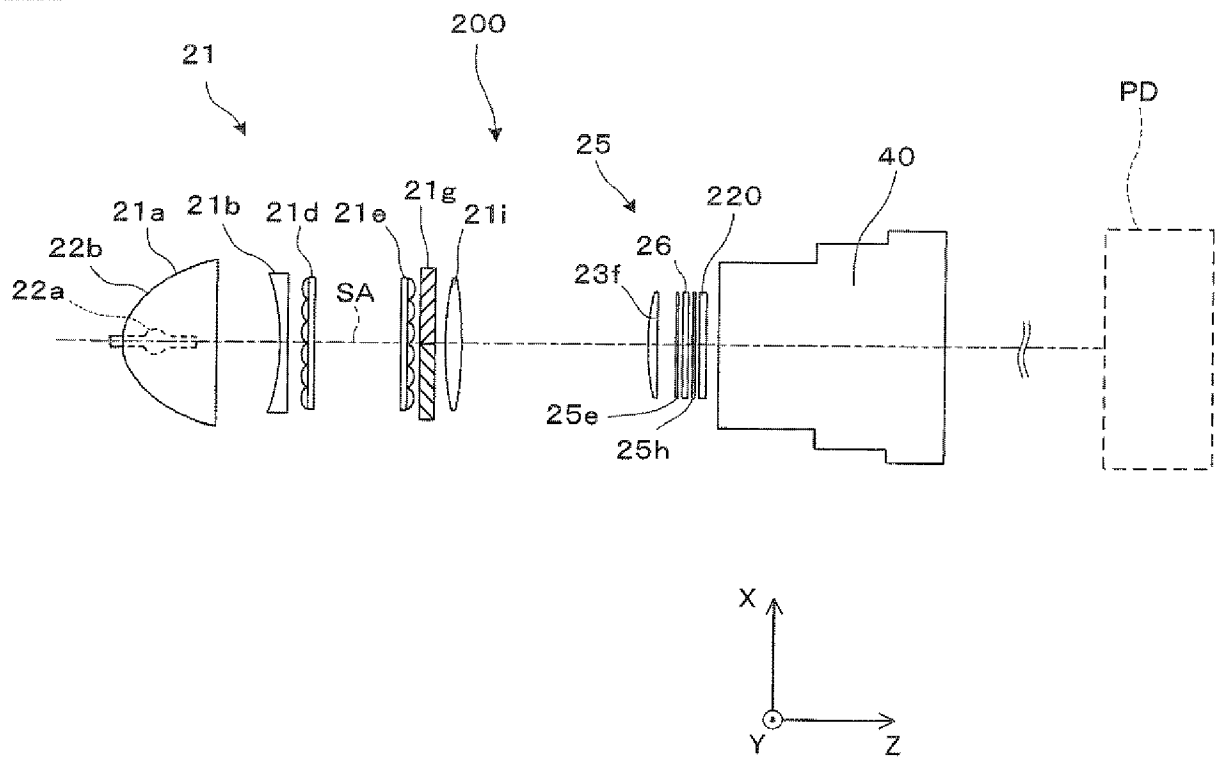
[図6]



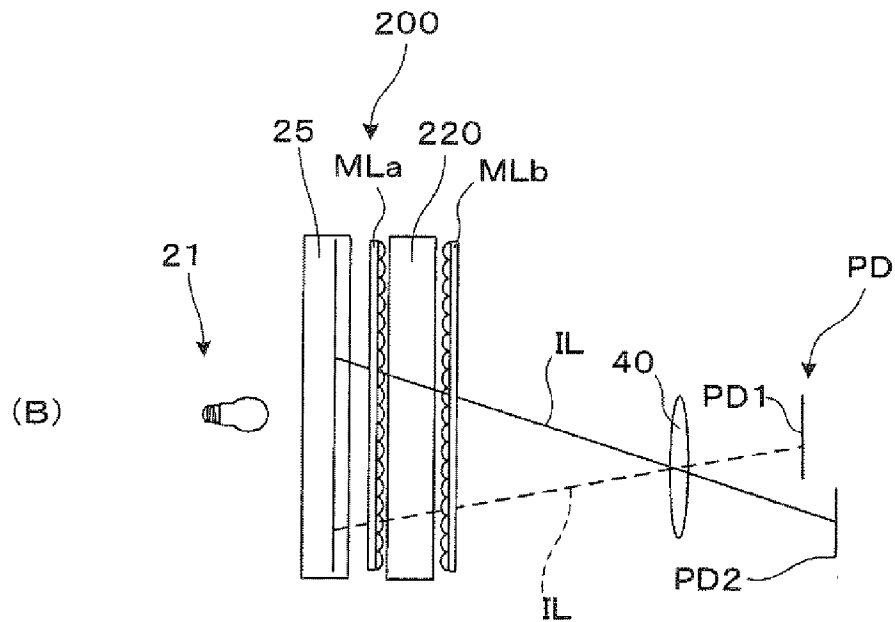
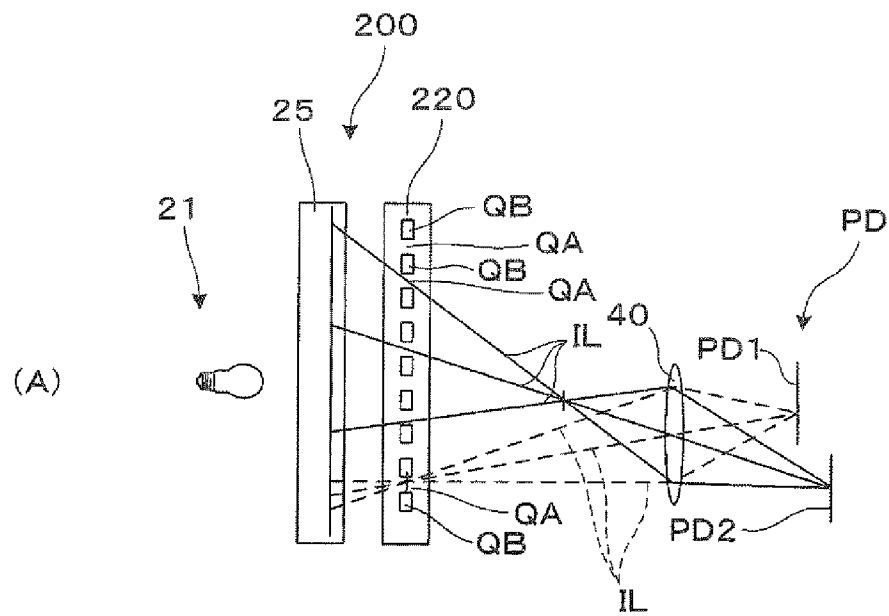
[図7]



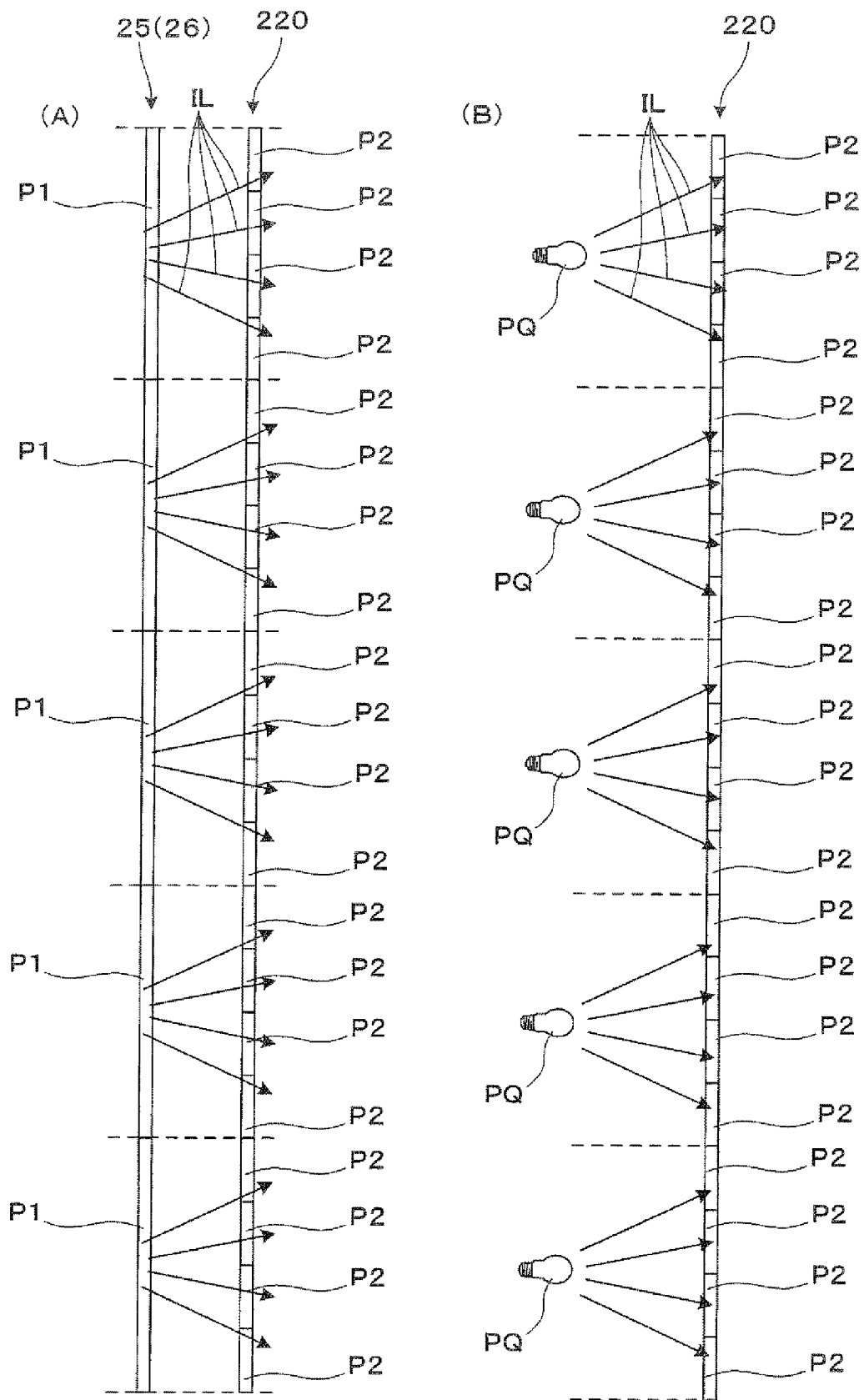
[図9]

202

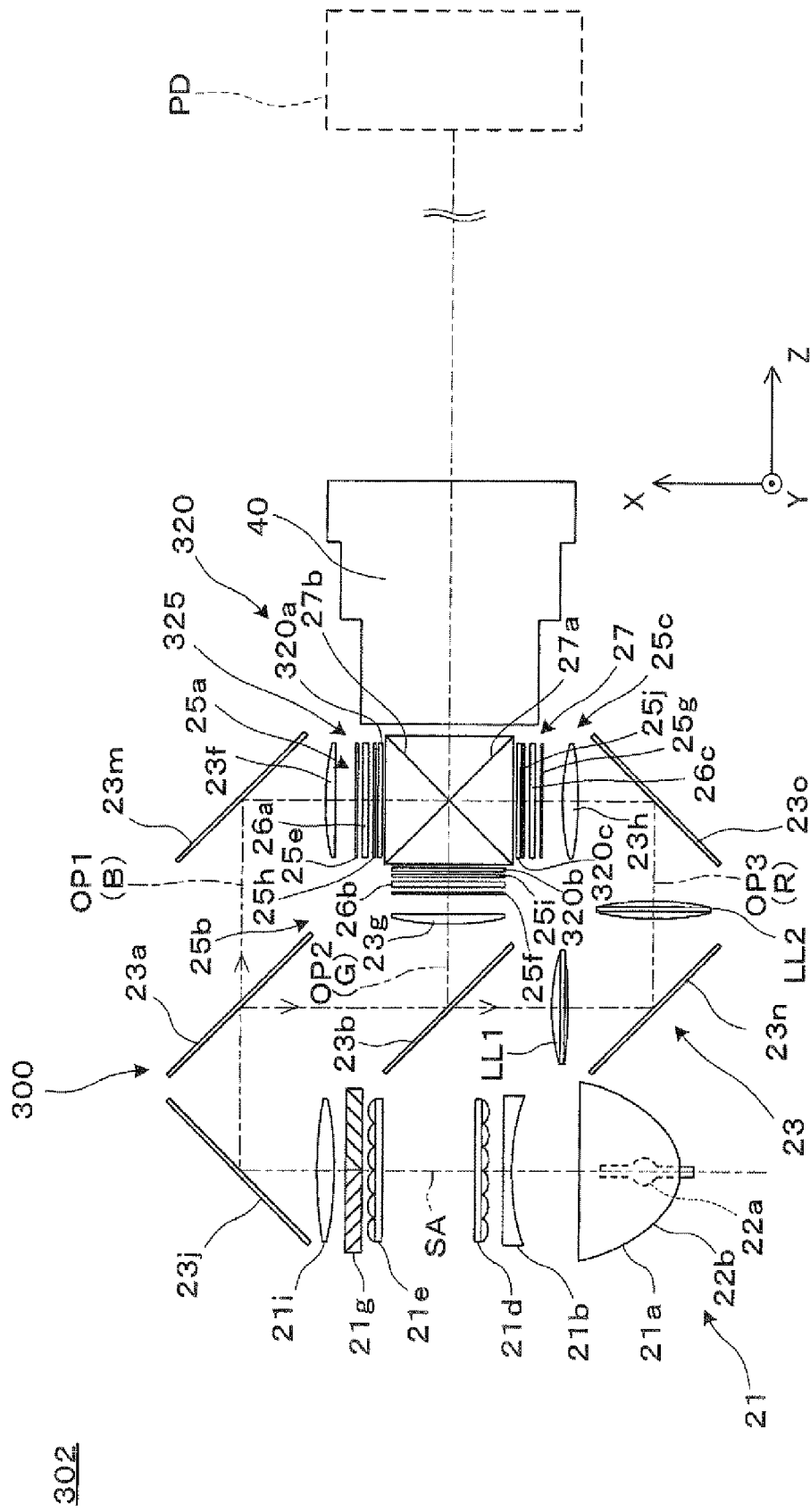
[図10]



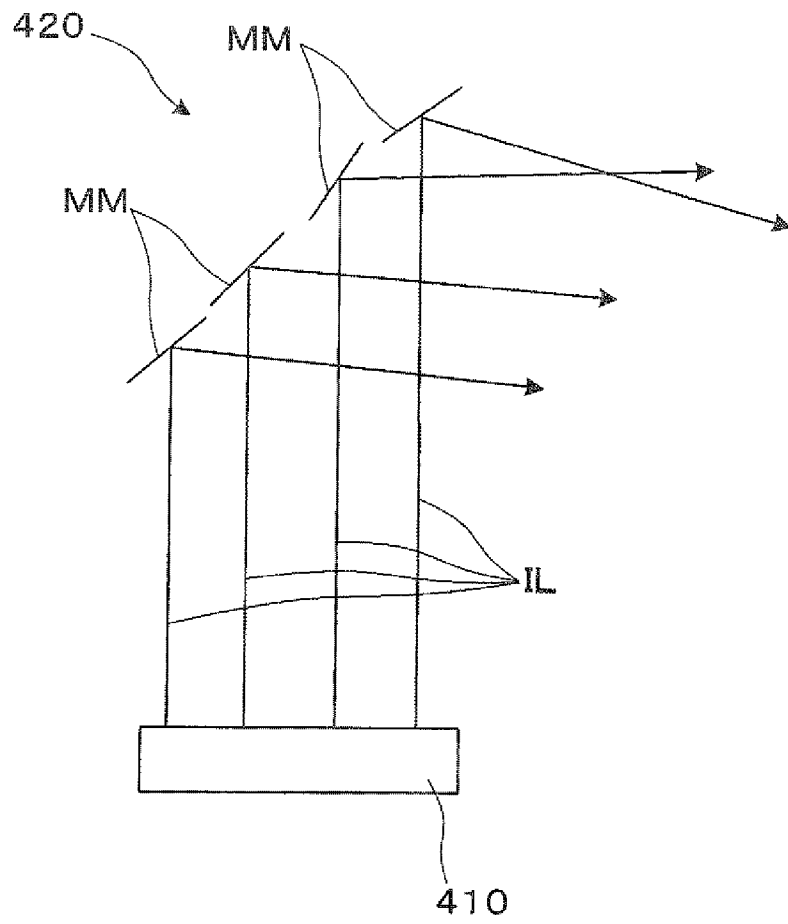
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/001483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B21/14(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i, H04N5/74(2006.01)i

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)

G03B21/14, G03B21/00, H04N5/74

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 2001-061121 A (NEC Corp.), 06 March 2001 (06.03.2001), entire text; all drawings & US 6416186 B1	1-11
A	JP 2011-176637 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 08 September 2011 (08.09.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 63-183432 A (Keishi SHISHINO), 28 July 1988 (28.07.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

☒ 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

"T" 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
02 June 2015 (02.06.15)

Date of mailing of the international search report
16 June 2015 (16.06.15)

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/JP2015/001483

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-145677 A (Toshiba Matsushita Display Technology Co., Ltd.), 08 June 2006 (08.06.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03B21/14(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i, H04N5/74(2006.01)i

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. G03B21/14, G03B21/00, H04N5/74

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
A	JP 2001-061121 A（日本電気株式会社）2001.03.06, 全文全図 & US 6416186 B1	1-11
A	JP 2011-176637 A（三洋電機株式会社）2011.09.08, 全文全図（ファミリーなし）	1-11
A	JP 63-183432 A（獅子野 恵嗣）1988.07.28, 全文全図（ファミリーなし）	1-11

☒ 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 2 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 6 . 2 0 1 5

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）

田井 伸幸

2 I

3 9 0 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 3

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
A	JP 2006-145677 A (東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社) 2006.06.08, 全文全図 (ファミリーなし)	1-11