

(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7月29日(29.07.2021)



(10) 国際公開番号

**WO 2021/149573 A1**

(51) 国際特許分類:

**G03B 21/14** (2006.01) **G03B 21/00** (2006.01)  
**F21S 2/00** (2016.01) **F21Y 115/30** (2016.01)  
**F21V 3/00** (2015.01)

大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/000962

(22) 国際出願日: 2021年1月14日(14.01.2021)

(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 2020-006914 2020年1月20日(20.01.2020) JP

(71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207

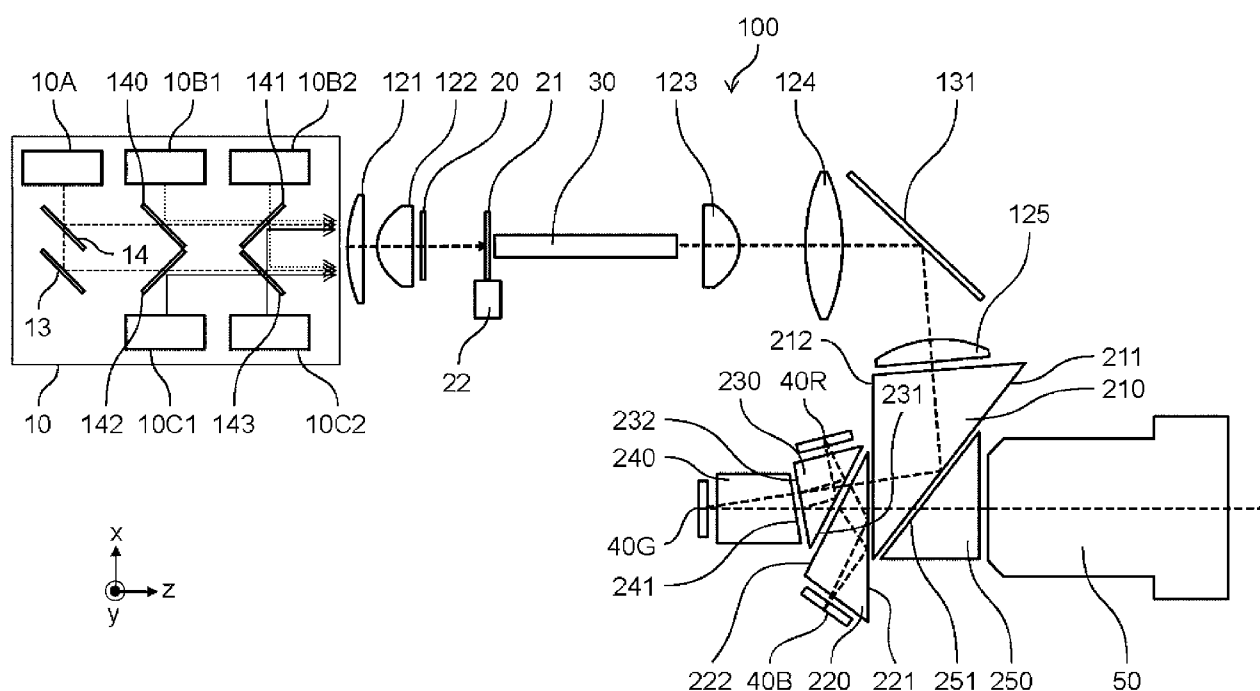
(72) 発明者: 奥田 倫弘(OKUDA Michihiro). 栗田 礼(KURITA Aya).

(74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 パナソニックIPマネジメント株式会社内 Osaka (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, IT, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: PROJECTION TYPE IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 投写型映像表示装置



(57) Abstract: A projection type image display device according to the present disclosure comprises: a solid-state light source array including a plurality of solid-state light sources; a first diffusion plate for diffusing emission light from the solid-state light source array; a light equalizing element for equalizing light transmitted through the first diffusion plate; a light modulation element that uses an image signal to modulate light obtained from the light equalizing element and generates image light; and a projection unit for projecting the image light generated by the light modulation element. The first diffusion plate has different diffusion characteristics in a first direction and in a second direction perpendicular to the

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,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

---

first direction, transmits emission light from the solid-state light source array, and diffuses the emission light such that the aspect ratio of the angle distribution of the transmitted emission light is approximately 1.

(57) 要約：本開示の投写型映像表示装置は、複数の固体光源を含む固体光源アレーと、固体光源アレーからの出射光を拡散する第1の拡散板と、第1の拡散板を透過した光を均一化する光均一化素子と、光均一化素子から得られる光を映像信号で変調して映像光を生成する光変調素子と、光変調素子で生成された映像光を投写する投写ユニットと、を備える。第1の拡散板は、第1の方向と第1の方向に垂直な第2の方向に対して異なる拡散特性を有しており、固体光源アレーからの出射光を透過し透過した出射光の角度分布の縦横比が略1となるように出射光を拡散する。

## 明 細 書

**発明の名称：投写型映像表示装置**

### 技術分野

[0001] 本開示は、固体光源アレーから出射される光を拡散板で拡散し、拡散された光を光均一化素子で均一化する光源装置を備えた投写型映像表示装置に関する。

### 背景技術

[0002] 特許文献1には、出射されるレーザ光束の均一程度を向上させるため、角度分布制御素子を用いてレーザ光束の長軸および短軸の発散角比率を調整する投写型映像表示装置が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開2014／183581

### 発明の概要

[0004] 本開示は、スペックルノイズを抑制できる光源装置を備えた投写型映像表示装置を提供する。

[0005] 本開示の投写型映像表示装置は、複数の固体光源を含む固体光源アレーと、固体光源アレーからの出射光を拡散する第1の拡散板と、第1の拡散板を透過した光を均一化する光均一化素子と、光均一化素子から得られる光を映像信号で変調して映像光を生成する光変調素子と、光変調素子で生成された映像光を投写する投写ユニットと、を備える。第1の拡散板は、第1の方向と第1の方向に垂直な第2の方向に対して異なる拡散特性を有しており、固体光源アレーからの出射光を透過し透過した出射光の角度分布の縦横比が略1となるように出射光を拡散する。

[0006] 本開示の投写型映像表示装置によれば、スペックルノイズを抑制できる。

### 図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施の形態1における投写型映像表示装置を示す図

[図2]実施の形態1における光源装置を示す図

[図3]実施の形態1における固体光源アレーを示す図

[図4]実施の形態1における光源装置出射後の光束分布を示す図

[図5A]実施の形態1におけるハーフミラーの特性図

[図5B]実施の形態1におけるダイクロイックミラー140の特性図

[図5C]実施の形態1におけるダイクロイックミラー141、142の特性図

[図5D]実施の形態1におけるダイクロイックミラー143の特性図

[図6]実施の形態1における拡散板20の形状、拡散特性を示す図

[図7]実施の形態1における拡散板21の形状、拡散特性を示す図

[図8A]実施の形態1における光線の様子を示す上面図

[図8B]実施の形態1における光線の様子を示す側面図

[図9A]実施の形態1における拡散板での拡散の様子を示す上面図

[図9B]実施の形態1における拡散板での拡散の様子を示す側面図

[図10A]実施の形態1の比較例におけるロッドインテグレータ30への入射光の角度分布を示す図

[図10B]実施の形態1におけるロッドインテグレータ30への入射光の角度分布を示す図

[図11]実施の形態2における投写型映像表示装置を示す図

[図12]実施の形態2における光源装置を示す図

[図13]実施の形態2における固体光源アレーを示す図

[図14]実施の形態2における光源装置出射後の光束分布を示す図

[図15]実施の形態2における拡散板21Aの形状、拡散特性を示す図

[図16A]実施の形態2における光線の様子を示す上面図

[図16B]実施の形態2における光線の様子を示す側面図

[図17A]実施の形態2における拡散板での拡散の様子を示す上面図

[図17B]実施の形態2における拡散板での拡散の様子を示す側面図

[図18A]実施の形態2の比較例におけるロッドインテグレータ30への入射光の角度分布を示す図

[図18B]実施の形態2におけるロッドインテグレータ30への入射光の角度分布を示す図

[図19]実施の形態3における投写型映像表示装置

[図20A]実施の形態3における光線の様子を示す上面図

[図20B]実施の形態3における光線の様子を示す側面図

[図21A]実施の形態3における拡散板での拡散の様子を示す上面図

[図21B]実施の形態3における拡散板での拡散の様子を示す側面図

[図22]実施の形態3におけるロッドインテグレータ30への入射光の角度分布を示す図

[図23]実施の形態3における拡散板での拡散の様子を示す模式図

[図24A]実施の形態1におけるロッドインテグレータの入射面上の光強度分布を示す図

[図24B]実施の形態3におけるロッドインテグレータの入射面上の光強度分布を示す図

[図25A]実施の形態1における光強度分布を示す図

[図25B]実施の形態3における光強度分布を示す図

### 発明を実施するための形態

[0008] 以下、適宜図面を参照しながら、実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

[0009] なお、添付図面および以下の説明は、当業者が本開示を十分に理解するために提供されるのであって、これらにより請求の範囲に記載の主題を限定することは意図されていない。

[0010] [実施の形態1]

(投写型映像表示装置)

以下において、実施の形態1に係る投写型映像表示装置の構成について、

図 1 を用いて説明する。図 1 は、実施の形態 1 に係る投写型映像表示装置 100 の光学構成を示す図である。

[0011] 図 1 に示すように、第 1 に、投写型映像表示装置 100 は、第 1 固体光源アレー 10A と、第 2 固体光源アレー 10B1 と、第 2 固体光源アレー 10B2 と、第 3 固体光源アレー 10C1 と、第 3 固体光源アレー 10C2 とを含む光源装置 10 と、ロッドインテグレータ 30 と、DMD（デジタル・マイクロミラー・デバイス）（3つの DMD 40R、40G、40B の総称）と、投写ユニット 50 とを有する。

[0012] 第 1 固体光源アレー 10A、第 2 固体光源アレー 10B1、10B2、及び第 3 固体光源アレー 10C1、10C2 は、例えば、レーザダイオード（LD: Laser Diode）や発光ダイオード（LED: Light Emitting Diode）などの固体光源によって構成される。本実施の形態では固体光源としてレーザダイオード、特に第 1 固体光源アレー 10A は青色光（第 1 の色光）、第 2 固体光源アレー 10B1、10B2 は緑色光（第 2 の色光）、第 3 固体光源アレー 10C1、10C2 は赤色光（第 3 の色光）を出射するレーザダイオードを使用している。ここで、レーザダイオードは、レーザ光源の一例である。なお、第 1 固体光源アレー 10A、第 2 固体光源アレー 10B1、10B2、及び第 3 固体光源アレー 10C1、10C2 の詳細については、後述する（図 3 を参照）。

[0013] ロッドインテグレータ 30 は、ガラスなどの透明部材によって構成される中実のロッドである。ロッドインテグレータ 30 は、光源装置 10 から出射される光を均一化する。なお、ロッドインテグレータ 30 は、内壁がミラー面によって構成される中空のロッドであってもよい。ここで、ロッドインテグレータ 30 は、後述する拡散板 21 を透過した光を均一化する光均一化素子の一例である。

[0014] DMD は、第 1 固体光源アレー 10A、第 2 固体光源アレー 10B1、10B2、第 3 固体光源アレー 10C1、10C2 から出射される光を映像信号に基づいて変調する。詳細には、DMD は、複数の微小ミラーによって構

成されており、複数の微小ミラーは可動式である。各微小ミラーは、基本的に1画素に相当する。DMDは、各微小ミラーの角度を変更することによって、投写ユニット50側に光を反射するか否かを切り替える。

[0015] 実施の形態1では、DMDとして、DMD40R、DMD40G及びDMD40Bが設けられる。DMD40Rは、赤映像信号に基づいて赤成分光Rを変調する。DMD40Gは、緑映像信号に基づいて緑成分光Gを変調する。DMD40Bは、青映像信号に基づいて青成分光Bを変調する。DMDは、ロッドインテグレータから得られる光を映像信号で変調して映像光を生成する光変調素子の一例である。

[0016] 投写ユニット50は、DMDによって変調された映像光を投写面上に拡大投写する。

[0017] 第2に、投写型映像表示装置100は、必要なレンズ群及びミラー群を有する。レンズ群としては、レンズ121～125が設けられており、ミラー群としては、ミラー13、ハーフミラー14、ミラー131およびダイクロイックミラー140～143が設けられている。また、投写型映像表示装置100は、必要な拡散板20および拡散板21を有する。

[0018] レンズ121およびレンズ122は、第1固体光源アレー10A、第2固体光源アレー10B1、10B2、第3固体光源アレー10C1、10C2からの出射光を集光し、ロッドインテグレータ30へ導くコンデンサレンズである。レンズ123、レンズ124、レンズ125は、ロッドインテグレータ30からの出射光を各DMD40R、40G、40B上に略結像するリレーレンズである。

[0019] ミラー13、ミラー131は、光路を折り曲げるミラーである。ハーフミラー14は第1固体光源アレー10Aからの出射光を分離し、一部の光束を反射し、残余の光束を透過するミラーである。ダイクロイックミラー140は青色光を透過し、緑色光を反射するダイクロイックミラーである。ダイクロイックミラー141は、青色光と緑色光を透過し、赤色光を反射するダイクロイックミラーである。ダイクロイックミラー142は、青色光を透過し、

赤色光を反射するダイクロイックミラーである。ダイクロイックミラー 143 は、青色光および赤色光を透過し、緑色光を反射するダイクロイックミラーである。ハーフミラー 14、ミラー 13、ダイクロイックミラー 140～143 は、光合成部を構成する光学素子の一例である。なおダイクロイックミラーの詳細については、後述する（図 5 A～図 5 D を参照）。

[0020] 拡散板 20 は、第 1～第 3 固体光源アレーを含む光源装置 10 と拡散板 21 との間であって、レンズ 122 の後段に配置され、拡散板 21 およびロッドインテグレータ 30 に入射する光が一点に集光しないよう拡散する拡散板である。ここで、拡散板 21 は第 1 の拡散板の一例であり、拡散板 20 は第 2 の拡散板の一例である。第 1～第 3 固体光源アレーを含む光源装置 10 からの出射光を拡散する拡散板 21 はロッドインテグレータ 30 に入射する光の角度分布を調整する拡散板である。移動機構 22 は拡散板 21 を図 1 の x 方向に一定周期で振動させる。拡散板 20 および拡散板 21 の作用についての詳細は後述する（図 6～図 10 B 参照）。拡散板 20 および拡散板 21 は、例えば、ガラス基板の表面に微細な凹凸が形成された構成となっている。また、微細な凹凸面の形成は、片面であっても、両面であっても良い。

[0021] 第 3 に、投写型映像表示装置 100 は、必要なプリズム群を有する。プリズム群として、プリズム 210、プリズム 220、プリズム 230、プリズム 240 及びプリズム 250 が設けられる。

[0022] プリズム 210 は、透光性部材によって構成されており、面 211 及び面 212 を有する。プリズム 210（面 211）とプリズム 250（面 251）との間にはエアギャップが設けられており、プリズム 210 に入射した光が面 211 に入射する角度（入射角）が全反射角よりも大きいため、プリズム 210 に入射した光は面 211 で反射される。一方で、プリズム 210（面 212）とプリズム 220（面 221）との間にはエアギャップが設けられるが、面 211 で反射された光が面 212 に入射する角度（入射角）が全反射角よりも小さいため、面 211 で反射された光は面 212 を透過する。

[0023] プリズム 220 は、透光性部材によって構成されており、面 221 及び面

222を有する。面222は、赤成分光R及び緑成分光Gを透過して、青成分光Bを反射するダイクロイックミラー面である。従って、面211で反射された光のうち、赤成分光R及び緑成分光Gは面222を透過し、青成分光Bは面222で反射される。面222で反射された青成分光Bは面221で反射される。

[0024] プリズム210（面212）とプリズム220（面221）の間にはエアギャップが設けられており、面222で最初に反射された青成分光B及びDMD40Bから出射された青成分光Bが面221に入射する角度（入射角）が全反射角よりも大きいため、面222で最初に反射された青成分光B、及びDMD40Bから出射された青成分光Bは面221で反射される。面222で反射された青成分光Bは、面221で反射されてDMD40Bに入射し、DMD40Bがこの入射光を反射して出射光として出射する。一方で、面221で反射された後に面222で2回目に反射された青成分光Bが面221に入射する角度（入射角）が全反射角よりも小さいため、面221で反射された後に面222で2回目に反射された青成分光Bは面221を透過する。

[0025] プリズム230は、透光性部材によって構成されており、面231及び面232を有する。面232は、緑成分光Gを透過して、赤成分光Rを反射するダイクロイックミラー面である。従って、面231を透過した光のうち、緑成分光Gは面232を透過し、赤成分光Rは面232で反射される。面232で反射された赤成分光Rは面231で反射される。DMD40Gから出射された緑成分光Gは面232を透過する。

[0026] プリズム220（面222）とプリズム230（面231）の間にはエアギャップが設けられており、面231を透過して面232で反射された赤成分光R及びDMD40Rから出射された赤成分光Rが再び面231に入射する角度（入射角）が全反射角よりも大きいため、面231を透過して面232で反射された赤成分光R及びDMD40Rから出射された赤成分光Rは面231で反射される。面232で反射された赤成分光Rは、面231で反

射されて、DMD40Rに入射し、DMD40Rがこの入射光を反射して出射光として出射する。一方で、DMD40Rから出射されて面231で反射された後に面232で反射された赤成分光Rが再び面231に入射する角度（入射角）が全反射角よりも小さいため、DMD40Rから出射されて面231で反射された後に面232で反射された赤成分光Rは面231を透過する。

[0027] プリズム240は、透光性部材によって構成されており、面241を有する。面241は、緑成分光Gを透過するように構成されている。なお、DMD40Gへ入射する緑成分光G及びDMD40Gから出射された緑成分光Gは面241を透過する。

[0028] プリズム250は、透光性部材によって構成されており、面251を有する。

[0029] 言い換えると、青成分光Bは、（１）面211で反射されて、（２）面212及び面221を透過した上で、面222で反射されて、（３）面221で反射されて、（４）DMD40Bで反射されて、（５）面221で反射されて、（６）面222で反射されて、（７）面221、面212、面211、及び面251を透過する。これによって、青成分光Bは、DMD40Bで変調されて、投写ユニット50に導かれる。

[0030] 赤成分光Rは、（１）面211で反射されて、（２）面212、面221、面222及び面231を透過した上で、面232で反射されて、（３）面231で反射されて、（４）DMD40Rで反射されて、（５）面231で反射されて、（６）面232で反射されて、（７）面231、面222、面221、面212、面211及び面251を透過する。これによって、赤成分光Rは、DMD40Rで変調されて、投写ユニット50に導かれる。

[0031] 緑成分光Gは、（１）面211で反射されて、（２）面212、面221、面222、面231、面232、面241を透過した上で、DMD40Gで反射されて、（３）面241、面232、面231、面222、面221、面212、面211及び面251を透過する。これによって、緑成分光G

は、DMD 40Gで変調されて、投写ユニット50に導かれる。

[0032] (光源装置)

以下において、実施の形態1に係る光源装置について、図2～図5Dを用いて説明する。図2は、実施の形態1に係る光源装置10を示す図である。

[0033] 実施の形態1では、図1で示した投写型映像表示装置に使用される光源装置10は、主として第1固体光源アレー10A、第2固体光源アレー10B1、10B2、第3固体光源アレー10C1、10C2、ハーフミラー14、ミラー13およびダイクロイックミラー140～143によって構成される。

[0034] そして、ハーフミラー14、ミラー13、ダイクロイックミラー140～143からなる光合成部から出射される光束Lの光軸Aを境として、一方側には第3固体光源アレー10C1と第3固体光源アレー10C2とが中心間隔d1離れて配置され、他方側には第1固体光源アレー10Aと第2固体光源アレー10B1、及び第2固体光源アレー10B1と第2固体光源アレー10B2がそれぞれ中心間隔d1離れて配置される。

[0035] 第1固体光源アレー10Aから出射された青色光のうちハーフミラー14で反射された光束と、第2固体光源アレー10B1から出射された緑色光と、第3固体光源アレー10C2から出射された赤色光は、ダイクロイックミラー140およびダイクロイックミラー141によって合成され、白色光の光束LAを構成し、第1光路17Aを進行する。

[0036] 第1固体光源アレー10Aから出射された青色光のうちハーフミラー14を透過しミラー13で反射された光束と、第2固体光源アレー10B2から出射された緑色光と、第3固体光源アレー10C1から出射された赤色光は、赤色光を反射し青色光を透過するダイクロイックミラー142および緑色光を反射し青色光及び赤色光を透過するダイクロイックミラー143によって合成され、白色光の光束LBを構成し、第2光路17Bを進行する。

[0037] このとき、光束LAの光軸 $A_{LA}$ と光束LBの光軸 $A_{LB}$ の間隔を中心間隔d2とすると、 $d1 > d2$ となるように、ハーフミラー14、ミラー13、ダ

イクロイックミラー 140～143 の位置が調整されて配置されている。これにより、第 1 光路 17A を進行する光束 L A と、第 2 光路 17B を進行する光束 L B との中心間隔 d 2 は、隣接して配置された固体光源アレー（第 2 固体光源アレー 10B 1、10B 2、もしくは、第 3 固体光源アレー 10C 1、10C 2）から出射された色光の中心間隔 d 1 に比べて狭まる。なお、本実施の形態では固体光源アレーの中心間隔 d 1 が共通の値となっているが、適宜調整することが可能である。

[0038] また、光源装置 10 は、必要な冷却機構群を含む。冷却機構群は、第 1 固体光源アレー 10A に併設する冷却機構 11A、第 2 固体光源アレー 10B 1 に併設する冷却機構 11B 1、第 2 固体光源アレー 10B 2 に併設する冷却機構 11B 2、第 3 固体光源アレー 10C 1 に併設する冷却機構 11C 1、第 3 固体光源アレー 10C 2 に併設する冷却機構 11C 2 によって構成される。

[0039] 冷却機構 11A、冷却機構 11B 1 および冷却機構 11B 2 は、レーザのケース温度が 50℃～70℃ の高温条件下で使用が可能な第 1 固体光源アレー 10A、第 2 固体光源アレー 10B 1 および第 2 固体光源アレー 10B 2 をそれぞれ冷却するための冷却機構である。ここで、レーザのケース温度が 50℃～70℃ の高温条件下で使用可能というのは、第 1 固体光源アレー 10A、第 2 固体光源アレー 10B 1 および第 2 固体光源アレー 10B 2 の目標冷却温度として各固体光源アレーのレーザのケース温度を 50℃～70℃ にすることを意味する。

[0040] 一方、冷却機構 11C 1 および冷却機構 11C 2 は、レーザのケース温度が 20℃～40℃ の低温条件下で使用する必要のある第 3 固体光源アレー 10C 1 および第 3 固体光源アレー 10C 2 をそれぞれ冷却するための冷却機構であり、ペルチェ素子 12C 1 およびペルチェ素子 12C 2 を挟んでそれぞれ第 3 固体光源アレー 10C 1 および第 3 固体光源アレー 10C 2 に併設されている。ここで、レーザのケース温度が 20℃～40℃ の低温条件下で使用する必要があるというのは、第 3 固体光源アレー 10C 1、10C 2 の

目標冷却温度として各固体光源アレーのレーザケース温度を20℃から40℃にすることを意味する。従って、本実施の形態では、第3固体光源アレー10C1、10C2が、第1～第3固体光源アレーのうち最も低い目標冷却温度を必要とする光源アレーである。尚、冷却機構群は、それぞれ、併設する第1固体光源アレー、第2固体光源アレーもしくは第3固体光源アレーの裏面に、例えば、熱伝導性グリス等を介して、接着されている。冷却機構群は、冷却装置の一例である。

[0041] 図3の(a)は、第1固体光源アレー10Aを図2の+x方向に向かって見た図、図3の(b)は第2固体光源アレー10B1と第2固体光源アレー10B2を図2の+x方向に向かって見た図、図3の(c)は、第3固体光源アレー10C1と第3固体光源アレー10C2を図2の-x方向に向かって見た図である。

[0042] 第1固体光源アレー10Aは、主波長が465nmである青色光（第1の色光）を出射する複数のレーザダイオード16Aを含み、第2固体光源アレー10B1、10B2は、主波長が525nmである緑色光（第2の色光）を出射する複数のレーザダイオード16Bを含み、第3固体光源アレー10C1、10C2は、主波長が640nmである赤色光（第3の色光）を出射する複数のレーザダイオード16Cを含む。なお、青色光は440～470nm、緑色光は515～550nm、赤色光は630～660nmの範囲内の他の波長であってもよく、また、上記範囲内の複数波長を用いても良い。

[0043] 青色及び緑色のレーザダイオードは温度特性が比較的良好であり、ケース温度が50～70℃の高温条件下でも信頼性を維持することができ、光出力の低下も比較的小さい。一方で、赤色のレーザダイオードは温度特性が悪く、高温条件下では信頼性の維持が困難であり、光出力が低下することから、ケース温度を20～40℃に保つ必要がある。第1固体光源アレー10A、第2固体光源アレー10B1、第2固体光源アレー10B2、第3固体光源アレー10C1および第3固体光源アレー10C2は、水平方向に4個、垂直方向に6個、計24個のレーザダイオード16A、16B、16Cがそれ

ぞれ配列された構成となっている。レーザダイオード16A、16B、16Cは、光が出射されるエミッター18A、18B、18Cをそれぞれ含み、出射光を平行光化するコリメートレンズとの一体型となっており、レーザダイオード16A、16B、16Cからは略平行の光が出射される。

[0044] エミッター18A、18B、18Cは、x軸方向が短辺、y軸方向が長辺となるよう配置されており、x軸方向がFast軸、y軸方向がSlow軸となっている。ロッドインテグレータ30の入射面におけるエミッターの像の長辺方向をロッドインテグレータ30の長辺方向と同一にすることで、より効率よくロッドインテグレータ内に光束を入射させることができる。なお、青色光（第1の色光）を出射する第1固体光源アレー10Aおよび緑色光（第2の色光）を出射する第2固体光源アレー10B1、10B2はSlow軸方向、すなわちy軸方向が偏光方向となっており、赤色光（第3の色光）を出射する第3固体光源アレー10C1、10C2はFast軸方向、すなわちx軸方向が偏光方向である。固体光源アレーに含まれるレーザダイオード16A、16B、16Cの個数および配列は、これに限定されない。

[0045] 図4はレンズ121に入射する光束Lの配置を示す図であり、光束Lは、第1光路17Aを進行する光束LAと、第2光路17Bを進行する光束LBとを含む。光束LA、LBは、図3の(a)～(c)のエミッターの像19を含み、各エミッターの像19は青色光（第1の色光）、緑色光（第2の色光）および赤色光（第3の色光）が合成された、白色の像である。光束Lはx方向の幅を光束幅 $W_x$ 、y方向の幅を光束幅 $W_y$ とすると、 $W_x > W_y$ となっている。なお、固体光源アレーに含まれるレーザダイオード16A、16B、16Cの個数および配列は、これに限定されないため、エミッターの像19においても、青色光、緑色光および赤色光の各色のエミッターの像が重ならない配置となりうる。

[0046] 図5A～図5Dは、 $45^\circ$ の入射角でハーフミラーおよびダイクロイックミラーに光が入射したときの透過特性を示す特性図である。図5Aは、ハーフミラー14の特性図であり、s偏光の入射光に対して、 $440\text{nm} \sim 48$

0 nmの範囲の波長の光を50%透過し、50%反射する特性を有する。光源装置10において、ハーフミラー14は第1固体光源アレー10Aから出射された波長465 nm、s偏光の青色光（第1の色光）を50%透過し、50%反射する。

[0047] 図5Bは、ダイクロイックミラー140の特性図であり、s偏光およびp偏光のいずれの入射光に対しても、480 nm以下の波長の光を透過し、510 nm以上の波長の光を反射する、という特性を有する。光源装置10において、ダイクロイックミラー140は第1固体光源アレー10Aから出射された主波長465 nm、s偏光の青色光（第1の色光）を透過し、第2固体光源アレー10B1から出射された主波長525 nm、s偏光の緑色光（第2の色光）を反射する。

[0048] 図5Cはダイクロイックミラー141、142の特性図であり、s偏光の入射光に対しては、550 nm以下の波長の光を透過し、570 nm以上の波長の光を反射し、p偏光の入射光に対しては、574 nm以下の波長の光を透過し、594 nm以上の波長の光を反射する、という特性を有する。光源装置10において、ダイクロイックミラー141は第1固体光源アレー10Aから出射された主波長465 nm、s偏光の青色光（第1の色光）および、第2固体光源アレー10B1および第2固体光源アレー10B2から出射された主波長525 nm、s偏光の緑色光（第2の色光）を透過し、第3固体光源アレー10C2から出射された主波長640 nm、p偏光の赤色光（第3の色光）を反射する。光源装置10において、ダイクロイックミラー142は第1固体光源アレー10Aから出射された主波長465 nm、s偏光の青色光を透過し、第3固体光源アレー10C1から出射された主波長640 nm、p偏光の赤色光を反射する。

[0049] 図5Dは、ダイクロイックミラー143の特性図であり、s偏光およびp偏光のいずれの入射光に対しても、480 nm以下、および630 nm以上の波長の光を透過し、510 nm～540 nmの範囲の波長の光を反射する、という特性を有する。光源装置10において、ダイクロイックミラー14

3は第1固体光源アレー10Aから出射された主波長465nm、s偏光の青色光（第1の色光）を透過し、第2固体光源アレー10B2から出射された主波長525nm、s偏光の緑色光（第2の色光）を反射し、第3固体光源アレー10C1および第3固体光源アレー10C2から出射された波長640nm、p偏光の赤色光（第3の色光）を透過する。なお、ダイクロイックミラー140には、ダイクロイックミラー143との仕様共通化のために、図5Dの特性を有するダイクロイックミラーを用いてもよい。

[0050] また、ダイクロイックミラー140に図5Dの特性を有するダイクロイックミラーを用いると、ダイクロイックミラー140とダイクロイックミラー142のペアとダイクロイックミラー141とダイクロイックミラー143のペアとを、図1と同じ角度を保ったままで互いの位置を入れ替えても、白色光の光束LA、LBを構成することができる。この場合、第1光路17Aを進行する光束LAは、第1固体光源アレー10Aから出射された青色光のうちハーフミラー14で反射された光束と、第2固体光源アレー10B2から出射された緑色光と、第3固体光源アレー10C1から出射された赤色光とで構成される。第2光路17Bを進行する光束LBは、第1固体光源アレー10Aから出射された青色光のうちハーフミラー14を透過した光束と、第2固体光源アレー10B1から出射された緑色光と、第3固体光源アレー10C2から出射された赤色光とで構成される。

[0051] ただし、ダイクロイックミラー140～143は図1の配置をとるときに、同色の色光の進行する光路長の差を最も小さくすることが可能である。すなわち、第2固体光源アレー10B1から出射される緑色光（第2の色光）と第2固体光源アレー10B2から出射される緑色光（第2の色光）との光路長差、第3固体光源アレー10C1から出射される赤色光（第3の色光）と第3固体光源アレー10C2から出射される赤色光（第3の色光）との光路長差を最小にすることができる。

[0052] 以下において、拡散板20および拡散板21の作用について図6～図10Bを用いて説明する。図6の（a）は拡散板20の形状を示す図である。拡

散板 20 は、片方の面が平坦な面であり、もう片方の面に正方形型のマイクロレンズが正方配列された形状となっている。また、拡散板 20 は、各マイクロレンズが x 方向と y 方向に同一サイズの正方形型となっている。

[0053] 図 6 の (b) は拡散板 20 の拡散角特性を示す図である。拡散板 20 は、拡散板 20 を透過した光が x 方向および x 方向に垂直な y 方向にトップハット型に拡散され、かつ x 方向と y 方向に略同一の角度で拡散される等方性の特性を有している。ここで、x 方向は第 1 の方向の一例であり、y 方向は第 2 の方向の一例である。なお、拡散板 20 は、同様の拡散特性を持つ別の形状であってもよく、可干渉性を低減するため各マイクロレンズがランダム配列された形状でも良い。また、拡散板 20 は、トップハット型の拡散特性ではなく、ガウシアン型の拡散特性であっても良い。詳細は後述するが、ロッドインテグレータ 30 に入射する光が損失しない程度にできるだけ拡散角を大きくする方が望ましい。

[0054] 図 7 の (a) は拡散板 21 の形状を示す図である。拡散板 21 は、片方の面が平坦な面であり、もう片方の面に長方形型のマイクロレンズが正方配列された形状となっている。また、拡散板 21 は、各マイクロレンズが x 方向より y 方向に長い長方形型となっている。

[0055] 図 7 の (b) は拡散板 21 の拡散角特性を示す図である。拡散板 21 は、拡散板 21 を透過した光が x 方向および x 方向に垂直な y 方向にトップハット型に拡散され、かつ x 方向より y 方向に大きな角度で拡散される異方性の特性を有している。x 方向の拡散角 (FWHM: Full Width at Half Maximum) は拡散角  $\alpha_x$ 、y 方向の拡散角 (FWHM) は拡散角  $\alpha_y$  とすると、 $\alpha_x < \alpha_y$  である。なお、拡散板 21 は、同様の拡散特性を持つ別の形状であってもよく、可干渉性を低減するため各マイクロレンズがランダム配列された形状でも良い。また、拡散板 21 は、トップハット型の拡散特性ではなく、ガウシアン型の拡散特性であっても良い。また、拡散板 21 は、y 方向にのみ拡散するシリンドリカルレンズアレイであっても良い。

[0056] 図 8 A は、光源装置 10 から出射された光がロッドインテグレータ 30 に

入る光線の様子を示した上面図（ $x-z$ 断面図）である。ただし、ここではレンズの屈折作用のみを示しており、拡散板20および拡散板21による拡散の様子は示していない。上面図（ $x-z$ 断面図）において、レンズ121およびレンズ122は、光源装置10から出射された光束幅 $W_x$ （図4参照）の略平行光を集光し、ロッドインテグレータ30の入射面近傍に集光する。

[0057] 図8Bは、光源装置10から出射された光がロッドインテグレータ30に入る光線の様子を示した側面図（ $y-z$ 断面図）である。ただし、ここではレンズの屈折作用のみを示しており、拡散板20および拡散板21による拡散の様子は示していない。側面図（ $y-z$ 断面図）において、レンズ121およびレンズ122は、光源装置10から出射された光束幅 $W_y$ （図4参照）の略平行光を集光し、ロッドインテグレータ30の入射面近傍に集光する。

[0058] 図9Aは、拡散板20および拡散板21による光線の拡散の様子を示した上面図（ $x-z$ 断面図）である。簡単のため、拡散板20に入射する光線は、最外周の光線と中心近傍の光線についてのみ示している。拡散板20は、入射する光線を拡散面（拡散板20の出射側の面）で拡散する。拡散板20によって拡散された光は、 $z$ 方向に進むにつれて広がっていき、拡散板21を一定程度に広い面積で照明する。拡散板21は、拡散板20で拡散された光を拡散面（拡散板21の出射側の面）でさらに拡散する。具体的には、 $x$ 方向に光軸と拡散角度成分 $\Theta_1$ （第1の拡散角度成分）の角度をなして拡散板21に入射した光線は、拡散板21でさらに $x$ 方向に拡散角 $\Delta\Theta_1$ （第1の拡散角、 $\Delta\Theta_1 = \alpha_x / 2$ ）を与えられて拡散する。拡散板21によって拡散された光は、ロッドインテグレータ30に入射する。拡散板20によって、拡散板21およびロッドインテグレータ30の入射面近傍において、光が一点に集光されることなく、光密度が緩和されるため、拡散板21およびロッドインテグレータ30の損傷を防ぐことができる。また、拡散板20によって、拡散板21の広い領域を照明するため、光の均一化効果を高めることがで

き、投写光の均一性およびスペックルノイズ低減に寄与することができる。拡散板 20 による拡散の程度は、ロッドインテグレータ 30 の x 方向の幅  $H_x$  に対して入射する光が損失しない程度にできるだけ大きくすることが望ましい。

[0059] 図 9 B は、拡散板 20 および拡散板 21 による光線の拡散の様子を示した側面図（y-z 断面図）である。簡単のため、拡散板 20 に入射する光線は、最外周の光線と中心近傍の光線についてのみ示している。拡散板 20 は、入射する光線を拡散面（拡散板 20 の出射側の面）で拡散する。拡散板 20 によって拡散された光は、z 方向に進むにつれて拡がっていき、拡散板 21 を一定範囲に広い面積で照明する。拡散板 21 は、拡散板 20 で拡散された光を拡散面（拡散板 21 の出射側の面）でさらに拡散する。具体的には、y 方向に光軸と拡散角度成分  $\Theta_2$ （第 2 の拡散角度成分）の角度をなして拡散板 21 に入射した光線は、拡散板 21 でさらに y 方向に拡散角  $\Delta\Theta_2$ （第 2 の拡散角、 $\Delta\Theta_2 = \alpha_y / 2$ ）を与えられて拡散する。拡散板 21 によって拡散された光は、ロッドインテグレータ 30 に入射する。拡散板 20 によって、拡散板 21 およびロッドインテグレータ 30 の入射面近傍において、光が一点に集光されることなく、光密度が緩和されるため、拡散板 21 およびロッドインテグレータ 30 の損傷を防ぐことができる。また、拡散板 20 によって、拡散板 21 の広い領域を照明するため、光の均一化効果を高めることができ、投写光の均一性およびスペックルノイズ低減に寄与することができる。拡散板 20 による拡散の程度は、ロッドインテグレータ 30 の y 方向の幅  $H_y$  に対して入射する光が損失しない程度にできるだけ大きくすることが望ましい。

[0060] 移動機構 22 は、拡散板 21 を x 方向に一定周期で振動させる機構である。移動機構 22 によって、拡散板 21 が振動することにより、可干渉性を低減することができる。なお、拡散板 21 の動きについては、拡散板 21 が回転方向に移動しなければよく、y 方向の振動であっても良く、また揺動の動きであっても良い。なお、拡散板 20 を移動機構により一定周期で振動させ

てもよい。この場合、拡散板 20 の拡散特性は等方性であるので、回転方向に移動する振動であってもよい。拡散板 20 を振動させることにより、可干渉性をさらに低減することができる。また、拡散板 20 の配置箇所については、図 1 に示されたレンズ 122 と拡散板 21 の間に限らず、光源装置 10（固体光源アレー）と拡散板 21 の間であれば、レンズ 121 とレンズ 122 の間に配置しても良く、また光源装置 10 とレンズ 121 の間に配置しても良い。

[0061] 図 10A は、比較例として拡散板 21 が不在場合のロッドインテグレータ 30 への入射光の角度分布を示した模式図である。光源装置 10 から出射された光がレンズ 121 およびレンズ 122 で集光されるため、図 10A の角度分布は、図 4 で示される光源装置 10 から出射された光束分布と略相似となっている。すなわち、図 4 における光束幅  $W_x$  と光束幅  $W_y$  との比率と、図 10A における  $x$  方向の角度分布幅  $P_{x_0}$  と  $y$  方向の角度分布幅  $P_{y_0}$  との比率が略等しく ( $W_x : W_y \div P_{x_0} : P_{y_0}$ )、したがって、 $x$  方向の角度分布幅  $P_{x_0}$  は  $y$  方向の角度分布幅  $P_{y_0}$  より大きい ( $P_{x_0} > P_{y_0}$ )。図 10A において、ロッドインテグレータ 30 への最大許容入射角 31 に対して、エミッターの像 19 の分布は  $x$  方向より  $y$  方向に対してより裕度がある状態となっている。

[0062] 図 10B は、拡散板 21 がある場合（実施の形態 1）のロッドインテグレータ 30 への入射光の角度分布を示した模式図である。実施の形態 1 では、拡散板 21 が  $x$  方向より  $y$  方向に強く拡散される特性を有しているため、図 10B は図 10A の角度分布を  $y$  方向に引き伸ばしたような角度分布となり、 $x$  方向の角度分布幅  $P_{x_1}$  と  $y$  方向の角度分布幅  $P_{y_1}$  が略同一 ( $P_{x_1} \div P_{y_1}$ ) である。したがって、実施の形態 1 では、ロッドインテグレータ 30 への最大許容入射角 31 に対して、 $x$  方向および  $y$  方向において入射光の角度分布が同程度の範囲に分布（すなわち、入射光の角度分布の縦横比が略 1）し、ぎりぎりまで角度分布を拡げた状態となっている。このとき、拡散板 21 の拡散特性は、拡散板 21 への入射光の入射角における  $x$  方向と  $y$  方向と

の成分（拡散角度成分）の差を、異方性の拡散角によって、エミッターの像 19 で形成される角度分布の縦横比が略 1 になるように補正する特性となっている。即ち、光軸に対する入射光の x 方向の角度（拡散角度成分  $\Theta 1$ ）と拡散角  $\Delta \Theta 1$  との和が、光軸に対する入射光の y 方向の角度（拡散角度成分  $\Theta 2$ ）と拡散角  $\Delta \Theta 2$  との和に略等しい（ $\Theta 1 + \Delta \Theta 1 \div \Theta 2 + \Delta \Theta 2$ ）。また、図 10 B に示す角度分布上に現れるそれぞれのエミッターの像 19 は、x 方向よりも y 方向に大きく引き伸ばされた楕円形状となる。

[0063] ところで、可干渉性の高いレーザ光源を用いた投写型映像表示装置において、スペックルノイズを効果的に抑制する方法として、スクリーンの一点に入射する光線の角度を多重化するという角度重畳による方法がある。具体的には、投写ユニット 50 の射出瞳において、瞳径を大きく、かつ瞳上光強度分布を平坦化することが望ましい。投写ユニット 50 の射出瞳上の光強度分布と、ロッドインテグレータ 30 への入射光の角度分布は相関がある。したがって、図 10 A および図 10 B は、ロッドインテグレータ 30 への入射光の角度分布として説明したが、同時に、投写ユニット 50 の射出瞳上の光強度分布と読み替えることができ、最大許容入射角 31 で示される円は、投写ユニット 50 の射出瞳径と読み替えることができる。

[0064] 以上のことから、実施の形態 1 では、図 10 B で示されるように投写ユニット 50 の射出瞳において、射出瞳径のサイズにできるだけ近い光強度分布となっているため、上述するように角度重畳の効果により、スペックルノイズを効果的に低減することができ、かつ光強度分布が射出瞳径内に収まっているため光損失も軽減できる。

[0065] （作用および効果）

光源装置 10 から出射される光束の光強度分布が y 方向より x 方向に長い場合、x 方向より y 方向に強く拡散する拡散板 21 によって、ロッドインテグレータ 30 への入射光の角度分布の縦横比を略 1 とし、許容最大入射角近傍まで拡げることで、光損失が少なく、スペックルノイズを効果的に軽減することができる。

[0066]      [実施の形態 2]

以下において、実施の形態 2 について、図 1 1～図 1 8 B を用いて説明する。以下においては、実施の形態 1 に対する相違点を主として説明し、その他は実施の形態 1 と同様であるので、同一構成要素については同一符号を付して重複説明は省略する。

[0067]      (投写型映像表示装置)

以下において、実施の形態 2 に係る投写型映像表示装置の構成について、図 1 1 を用いて説明する。図 1 1 は、実施の形態 2 に係る投写型映像表示装置 2 0 0 の光学構成を示す図である。図 1 1 に示すように、実施の形態 1 との相違点として、投写型映像表示装置 2 0 0 は、第 1 固体光源アレー 6 0 A と、第 2 固体光源アレー 6 0 B 1 と、第 2 固体光源アレー 6 0 B 2 と、第 3 固体光源アレー 6 0 C 1 と、第 3 固体光源アレー 6 0 C 2 とを含む光源装置 6 0 を有しており、レンズ 1 2 1 からロッドインテグレータ 3 0 までの光学系において、光路折り返しのためのミラー 1 4 4 およびミラー 1 4 5 が配置されている。

[0068]      (光源装置)

以下において、実施の形態 2 に係る光源装置について、図 1 2～図 1 4 を用いて説明する。図 1 2 は、実施の形態 2 に係る光源装置 6 0 を示す図である。

[0069]      実施の形態 2 では、図 1 1 で示した投写型映像表示装置に使用される光源装置 6 0 は、主として第 1 固体光源アレー 6 0 A、第 2 固体光源アレー 6 0 B 1、6 0 B 2、第 3 固体光源アレー 6 0 C 1、6 0 C 2、ハーフミラー 1 4、ミラー 1 3 およびダイクロイックミラー 1 4 0～1 4 3 によって構成される。

[0070]      そして、ハーフミラー 1 4、ミラー 1 3、ダイクロイックミラー 1 4 0～1 4 3 からなる光合成部から出射される光束 L の光軸 A を境として、一方側には第 3 固体光源アレー 6 0 C 1 と第 3 固体光源アレー 6 0 C 2 が中心間隔 d 1 離れて配置され、他方側には第 1 固体光源アレー 6 0 A と第 2 固体光源

アレー 60B1、及び第2固体光源アレー 60B1と第2固体光源アレー 60B2がそれぞれ中心間隔  $d_1$  離れて配置される。

[0071] 第1固体光源アレー 60Aから出射された青色光のうちハーフミラー 14で反射された光束と、第2固体光源アレー 60B1から出射された緑色光と、第3固体光源アレー 60C2から出射された赤色光は、ダイクロイックミラー 140およびダイクロイックミラー 141によって合成され、白色光の光束  $L_A$  を構成し、第1光路 67Aを進行する。

[0072] 第1固体光源アレー 60Aから出射された青色光のうちハーフミラー 14を透過しミラー 13で反射された光束と、第2固体光源アレー 60B2から出射された緑色光と、第3固体光源アレー 60C1から出射された赤色光は、赤色光を反射し青色光を透過するダイクロイックミラー 142および緑色光を反射し青色光及び赤色光を透過するダイクロイックミラー 143によって合成され、白色光の光束  $L_B$  を構成し、第2光路 67Bを進行する。

[0073] このとき、光束  $L_A$  の光軸  $A_{LA}$  と光束  $L_B$  の光軸  $A_{LB}$  の間隔を中心間隔  $d_2$  とすると、 $d_1 > d_2$  となるように、ハーフミラー 14、ミラー 13、ダイクロイックミラー 140～143の位置が調整されて配置されている。これにより、第1光路 67Aを進行する光束  $L_A$  と、第2光路 67Bを進行する光束  $L_B$  との中心間隔  $d_2$  は、隣接して配置された固体光源アレー（第2固体光源アレー 60B1、60B2、もしくは、第3固体光源アレー 60C1、60C2）から出射された色光の中心間隔  $d_1$  に比べて狭まる。なお、本実施の形態では固体光源アレーの中心間隔  $d_1$  が共通の値となっているが、適宜調整することが可能である。

[0074] また、光源装置 60は、必要な冷却機構群を含む。冷却機構群は、第1固体光源アレー 60Aに併設する冷却機構 61A、第2固体光源アレー 60B1に併設する冷却機構 61B1、第2固体光源アレー 60B2に併設する冷却機構 61B2、第3固体光源アレー 60C1に併設する冷却機構 61C1、第3固体光源アレー 60C2に併設する冷却機構 61C2によって構成される。

[0075] 冷却機構61A、冷却機構61B1および冷却機構61B2は、レーザのケース温度が50℃～70℃の高温条件下で使用可能な第1固体光源アレー60A、第2固体光源アレー60B1および第2固体光源アレー60B2をそれぞれ冷却するための冷却機構である。ここで、レーザのケース温度が50℃～70℃の高温条件下で使用可能というのは、第1固体光源アレー60A、第2固体光源アレー60B1および第2固体光源アレー60B2の目標冷却温度として各固体光源アレーのレーザのケース温度を50℃～70℃にすることを意味する。

[0076] 一方、冷却機構61C1および冷却機構61C2は、レーザのケース温度が20℃～40℃の低温条件下で使用する必要のある第3固体光源アレー60C1および第3固体光源アレー60C2をそれぞれ冷却するための冷却機構であり、ペルチェ素子62C1およびペルチェ素子62C2を挟んで第3固体光源アレー60C1および第3固体光源アレー60C2にそれぞれ併設されている。ここで、レーザのケース温度が20℃～40℃の低温条件下で使用する必要があるというのは、第3固体光源アレー60C1および第3固体光源アレー60C2の目標冷却温度として各固体光源アレーのレーザケース温度を20℃から40℃にすることを意味する。従って、本実施の形態では、第3固体光源アレー60C1および第3固体光源アレー60C2が、第1～第3固体光源アレーのうち最も低い目標冷却温度を必要とする光源アレーである。尚、冷却機構群は、それぞれ、併設する第1固体光源アレー、第2固体光源アレーもしくは第3固体光源アレーの裏面に、例えば、熱伝導性グリス等を介して、接着されている。冷却機構群は、冷却装置の一例である。

[0077] 図13の(a)は、第1固体光源アレー60Aを図12の+x方向に向かって見た図、図13の(b)は第2固体光源アレー60B1と第2固体光源アレー60B2を図12の+x方向に向かって見た図、図13の(c)は、第3固体光源アレー60C1と第3固体光源アレー60C2を図12の-x方向に向かって見た図である。

[0078] 実施の形態１との相違点として、第１固体光源アレー６０Ａ、第２固体光源アレー６０Ｂ１、第２固体光源アレー６０Ｂ２、第３固体光源アレー６０Ｃ１および第３固体光源アレー６０Ｃ２は、水平方向に４個、垂直方向に６個、計２４個のレーザダイオード１６Ａ、１６Ｂ、１６Ｃが配列されて、光源ブロック１５Ａ、１５Ｂ、１５Ｃ）上に配置された単位が、 $y$ 方向に２個併設されている。固体光源アレーに含まれるレーザダイオード１６Ａ、１６Ｂ、１６Ｃの個数および配列は、これに限定されない。

[0079] 図１４はレンズ１２１に入射する光束Ｌの配置を示す図であり、光束Ｌは、第１光路６７Ａを進行する光束ＬＡと、第２光路６７Ｂを進行する光束ＬＢとを含む。光束ＬＡ、ＬＢは、図１３の（ａ）～（ｃ）のエミッターの像１９を含み、各エミッターの像１９は青色光（第１の色光）、緑色光（第２の色光）および赤色光（第３の色光）が合成された、白色の像である。光束Ｌは $x$ 方向の幅を光束幅 $W_x$ 、 $y$ 方向の幅を光束幅 $W_y$ とすると、 $W_x < W_y$ となっている。なお、固体光源アレーに含まれるレーザダイオード１６Ａ、１６Ｂ、１６Ｃの個数および配列は、これに限定されないため、エミッターの像１９においても、青色光、緑色光および赤色光の各色のエミッターの像が重ならない配置となりうる。

[0080] 以下において、拡散板２０および拡散板２１Ａの作用について図１５～図１８Ｂを用いて説明する。

[0081] 図１５の（ａ）は拡散板２１Ａの形状を示す図である。拡散板２１Ａは、片方の面が平坦な面であり、もう片方の面に長方形型のマイクロレンズが正方配列された形状となっている。また、拡散板２１Ａは、各マイクロレンズが $y$ 方向より $x$ 方向に長い長方形型となっている。拡散板２１Ａは第１の拡散板の一例である。

[0082] 図１５の（ｂ）は拡散板２１Ａの拡散角特性を示す図である。拡散板２１Ａは、拡散板２１Ａを透過した光が $x$ 方向および $y$ 方向にトップハット型に拡散され、かつ $y$ 方向より $x$ 方向に大きな角度で拡散される異方性の特性を有している。 $x$ 方向の拡散角（FWHM）は拡散角 $\alpha_x$ 、 $y$ 方向の拡散角（F

WHM)は拡散角 $\alpha_y$ とすると、 $\alpha_x > \alpha_y$ である。なお、拡散板21Aは、同様の拡散特性を持つ別の形状であってもよく、可干渉性を低減するため各マイクロレンズがランダム配列された形状でも良い。また、拡散板21Aは、トップハット型の拡散特性ではなく、ガウシアン型の拡散特性であっても良い。また、拡散板21Aは、x方向にのみ拡散するシリンドリカルレンズアレイであっても良い。

[0083] 図16Aは、光源装置60から出射された光がロッドインテグレータ30に入る光線の様子を示した上面図(x-z断面図)である。ただし、ここではレンズの屈折作用のみを示しており、拡散板20および拡散板21Aによる拡散の様子は示しておらず、ミラー144およびミラー145を省略している。上面図(x-z断面図)において、レンズ121およびレンズ122は、光源装置60から出射された光束幅 $W_x$ (図14参照)の略平行光を集光し、ロッドインテグレータ30の入射面近傍に集光する。

[0084] 図16Bは、光源装置60から出射された光がロッドインテグレータ30に入る光線の様子を示した側面図(y-z断面図)である。ただし、ここではレンズの屈折作用のみを示しており、拡散板20および拡散板21Aによる拡散の様子は示しておらず、ミラー144およびミラー145を省略している。側面図(y-z断面図)において、レンズ121およびレンズ122は、光源装置60から出射された光束幅 $W_y$ (図14参照)の略平行光を集光し、ロッドインテグレータ30の入射面近傍に集光する。

[0085] 図17Aは、拡散板20および拡散板21Aによる光線の拡散の様子を示した上面図(x-z断面図)である。簡単のため、拡散板20に入射する光線は、最外周の光線と中心近傍の光線についてのみ示している。拡散板20は、入射する光線を拡散面(拡散板20の出射側の面)で拡散する。拡散板20によって拡散された光は、z方向に進むにつれて広がっていき、拡散板21Aを一定程度に広い面積で照明する。拡散板21Aは、拡散板20で拡散された光を拡散面(拡散板21Aの出射側の面)でさらに拡散する。具体的には、x方向に光軸と拡散角度成分 $\Theta_1$ (第1の拡散角度成分)の角度をな

して拡散板 21A に入射した光線は、拡散板 21A でさらに x 方向に拡散角  $\Delta\Theta 1$ （第1の拡散角、 $\Delta\Theta 1 = \alpha_x / 2$ ）を与えられて拡散する。拡散板 21 によって拡散された光は、ロッドインテグレータ 30 に入射する。拡散板 20 によって、拡散板 21A およびロッドインテグレータ 30 の入射面近傍において、光が一点に集光されることなく、光密度が緩和されるため、拡散板 21A およびロッドインテグレータ 30 の損傷を防ぐことができる。また、拡散板 20 によって、拡散板 21A の広い領域を照明するため、光の均一化効果を高めることができ、投写光の均一性およびスペックルノイズ低減に寄与することができる。

[0086] 拡散板 20 による拡散の程度は、ロッドインテグレータ 30 の x 方向の幅  $H_x$  に対して入射する光が損失しない程度にできるだけ大きくすることが望ましい。

[0087] 図 17B は、拡散板 20 および拡散板 21A による光線の拡散の様子を示した側面図（y-z 断面図）である。簡単のため、拡散板 20 に入射する光線は、最外周の光線と中心近傍の光線についてのみ示している。拡散板 20 は、入射する光線を拡散面（拡散板 20 の出射側の面）で拡散する。拡散板 20 によって拡散された光は、z 方向に進むにつれて拡がっていき、拡散板 21A を一定程度に広い面積で照明する。拡散板 21A は、拡散板 20 で拡散された光を拡散面（拡散板 21A の出射側の面）でさらに拡散する。具体的には、y 方向に光軸と拡散角度成分  $\Theta 2$ （第2の拡散角度成分）の角度をなして拡散板 21A に入射した光線は、拡散板 21A でさらに y 方向に拡散角  $\Delta\Theta 2$ （第2の拡散角、 $\Delta\Theta 2 = \alpha_y / 2$ ）を与えられて拡散する。拡散板 21A によって拡散された光は、ロッドインテグレータ 30 に入射する。拡散板 20 によって、拡散板 21A およびロッドインテグレータ 30 の入射面近傍において、光が一点に集光されることなく、光密度が緩和されるため、拡散板 21A およびロッドインテグレータ 30 の損傷を防ぐことができる。また、拡散板 20 によって、拡散板 21A の広い領域を照明するため、光の均一化効果を高めることができ、投写光の均一性およびスペックルノイズ低

減に寄与することができる。

[0088] 拡散板 20 による拡散の程度は、ロッドインテグレータ 30 の y 方向の幅  $H_y$  に対して入射する光が損失しない程度にできるだけ大きくすることが望ましい。

[0089] 移動機構 22 は、拡散板 21 A を x 方向に一定周期で振動させる機構である。移動機構 22 によって、拡散板 21 A が振動することにより、可干渉性を低減することができる。なお、拡散板 21 A の動きについては、拡散板 21 A が回転方向に移動しなければよく、y 方向の振動であっても良く、また揺動の動きであっても良い。また、拡散板 20 の配置箇所については、図 11 に示されたミラー 145 と拡散板 21 の間に限らず、光源装置 60（固体光源アレー）と拡散板 21 A の間であれば、レンズ 121 とレンズ 122 の間に配置しても良く、また光源装置 60 とレンズ 121 の間に配置しても良い。

[0090] 図 18 A は、比較例として拡散板 21 A がいない場合のロッドインテグレータ 30 への入射光の角度分布を示した模式図である。光源装置 60 から出射された光がレンズ 121 およびレンズ 122 で集光されるため、図 18 A の角度分布は、図 14 で示される光源装置 10 から出射された光束分布と略相似となっている。すなわち、図 14 における光束幅  $W_x$  と光束幅  $W_y$  の比率と、図 18 A における x 方向の角度分布幅  $P_{x_0}$  と y 方向の角度分布幅  $P_{y_0}$  の比率が略等しく ( $W_x : W_y \div P_{x_0} : P_{y_0}$ )、したがって、x 方向の角度分布幅  $P_{x_0}$  は y 方向の角度分布幅  $P_{y_0}$  より小さい ( $P_{x_0} < P_{y_0}$ )。図 18 A において、ロッドインテグレータ 30 への最大許容入射角 31 に対して、エミッターの像 19 の分布は y 方向より x 方向に対してより裕度がある状態となっている。

[0091] 図 18 B は、拡散板 21 A がある場合（実施の形態 2）のロッドインテグレータ 30 への入射光の角度分布を示した模式図である。実施の形態 2 では、拡散板 21 A が y 方向より x 方向に強く拡散される特性を有しているため、図 18 B は図 18 A の角度分布を x 方向に引き伸ばしたような角度分布と

なり、 $x$ 方向の角度分布幅 $P_{x1}$ と $y$ 方向の角度分布幅 $P_{y1}$ が略同一（ $P_{x1} \div P_{y1}$ ）である。したがって、実施の形態2では、ロッドインテグレータ30への最大許容入射角31に対して、 $x$ 方向および $y$ 方向において入射光の角度分布が同程度の範囲に分布（すなわち、入射光の角度分布の縦横比が略1）し、ぎりぎりまで角度分布を広げた状態となっている。このとき、拡散板21Aの拡散特性は、拡散板21Aへの入射光の入射角における $x$ 方向と $y$ 方向との成分（拡散角度成分）の差を、異方性の拡散角によって、エミッターの像19で形成される角度分布の縦横比が略1になるように補正する特性となっている。即ち、光軸に対する入射光の $x$ 方向の角度（拡散角度成分 $\Theta 1$ ）と拡散角 $\Delta \Theta 1$ との和が、光軸に対する入射光の $y$ 方向の角度（拡散角度成分 $\Theta 2$ ）と拡散角 $\Delta \Theta 2$ との和に略等しい（ $\Theta 1 + \Delta \Theta 1 \div \Theta 2 + \Delta \Theta 2$ ）。また、図18Bの角度分布上に現れるそれぞれのエミッターの像19は、 $y$ 方向よりも $x$ 方向に大きく引き伸ばされた楕円形状となる。

[0092]     ところで、可干渉性の高いレーザ光源を用いた投写型映像表示装置において、スペックルノイズを効果的に抑制する方法として、スクリーンの一点に入射する光線の角度を多重化するという角度重畳による方法がある。具体的には、投写ユニット50の射出瞳において、瞳径を大きく、かつ瞳上光強度分布を平坦化することが望ましい。投写ユニット50の射出瞳上の光強度分布と、ロッドインテグレータ30への入射光の角度分布は相関がある。したがって、図18Aおよび図18Bは、ロッドインテグレータ30への入射光の光強度分布として説明したが、同時に、投写ユニット50の射出瞳上の光強度分布（空間分布）と読み替えることができ、最大許容入射角31で示される円は、投写ユニット50の射出瞳径と読み替えることができる。

[0093]     以上のことから、実施の形態2では、図18Bで示されるように投写ユニット50の射出瞳において、射出瞳径のサイズにできるだけ近い光強度分布となっているため、上述するように角度重畳の効果により、スペックルノイズを効果的に低減することができ、かつ光強度分布が射出瞳径内に収まっているため光損失も軽減できる。

[0094] (作用および効果)

光源装置 60 から出射される光強度分布が  $x$  方向より  $y$  方向に長い場合、 $y$  方向より  $x$  方向に強く拡散する拡散板 21A によって、ロッドインテグレータ 30 への入射光の角度分布の縦横比を略 1 とし、許容最大入射角近傍まで広げることによって、光損失が少なく、スペックルノイズを効果的に軽減することができる。

[0095] また、光源装置 60 から出射される光強度分布が  $x$  方向より  $y$  方向に長い場合、ミラー 144 およびミラー 145 における折り返し部において、コンパクトに構成することができる。

[0096] (実施の形態 3)

図 19 は、実施の形態 3 における投写型映像表示装置を示す図である。実施の形態 3 の投写型映像表示装置 300 における実施の形態 1 の投写型映像表示装置 100 と同一の構成については同一の符号を付して詳細な説明を省略する。投写型映像表示装置 300 は、拡散板 21 (第 1 の拡散板) をロッドインテグレータ 30 から離して設置し、拡散板 21 とロッドインテグレータ 30 の間に拡散板 20 (第 2 の拡散板) を設置する点で、実施の形態 1 の投写型映像表示装置 100 と異なる。拡散板 20 には移動機構 22 が備えられる。移動機構 22 は、拡散板 20 を  $x$  方向に一定周期で振動させる。移動機構 22 によって、拡散板 20 が振動することにより、可干渉性を低減することができる。なお、拡散板 20 の動きについては、 $y$  方向の振動であっても良く、回転方向の振動であっても良く、また揺動の動きであっても良い。なお、拡散板 21 を移動機構により一定周期で振動させてもよい。この場合、拡散板 21 の拡散特性は異方性であるので、回転方向に移動しないように振動させる必要がある。拡散板 21 を振動させることにより、可干渉性をさらに低減することができる。

[0097] 図 20A、図 20B は、それぞれ実施の形態 3 における光源装置 10 から出射された光がロッドインテグレータ 30 に入る光線の様子を示す上面図 ( $x-z$  断面図)、側面図 ( $y-z$  断面図) である。実施の形態 1 とは、拡散

板 2 1 および拡散板 2 0 の配置が異なっている。

[0098] 図 2 1 A、図 2 1 B は、それぞれ実施の形態 3 における拡散板 2 1 及び拡散板 2 0 による光線の拡散の様子を示す上面図（ $x-z$  断面図）、側面図（ $y-z$  断面図）である。光源装置 1 0 から出射された光線は、 $x$  方向に光軸と拡散角度成分  $\Theta 1$ （第 1 の拡散角度成分）の角度をなして拡散板 2 1 に入射し、拡散板 2 1 でさらに  $x$  方向に拡散角  $\Delta \Theta 1$ （第 1 の拡散角）を与えられて、 $x$  方向に拡散角度成分  $\Theta 1$  と拡散角  $\Delta \Theta 1$  との和の拡散角（ $\Theta 1 + \Delta \Theta 1$ ）をもつ光線となる。同様に、光源装置 1 0 から出射された光線は、 $y$  方向に光軸と拡散角度成分  $\Theta 2$ （第 2 の拡散角度成分）の角度をなして拡散板 2 1 に入射し、拡散板 2 1 でさらに  $y$  方向に拡散角  $\Delta \Theta 2$ （第 2 の拡散角）を与えられて、 $y$  方向に拡散角度成分  $\Theta 2$  と拡散角  $\Delta \Theta 2$  との和の拡散角（ $\Theta 2 + \Delta \Theta 2$ ）をもつ光線となる。 $x$  方向の拡散角（ $\Theta 1 + \Delta \Theta 1$ ）および  $y$  方向の拡散角（ $\Theta 2 + \Delta \Theta 2$ ）は略一致し、拡散板 2 0 を通過して、 $x$  方向および  $y$  方向に等しい拡散角をさらに与えられて、ロッドインテグレータ 3 0 に入射する。

[0099] 図 2 2 は、ロッドインテグレータ 3 0 への入射光の角度分布を示した模式図である。実施の形態 1 の場合（図 1 0 B）と同様に、拡散板 2 1 が  $x$  方向より  $y$  方向に強く拡散する特性を有しているため、図 1 0 A の角度分布を  $y$  方向に引き伸ばしたような角度分布となり、 $x$  方向の角度分布幅  $P_{x1}$  と  $y$  方向の角度分布幅  $P_{y1}$  が略同一（ $P_{x1} \simeq P_{y1}$ ）である。また、図 2 2 の角度分布上に現れるそれぞれのエミッターの像 1 9 は、 $x$  方向よりも  $y$  方向に大きく引き伸ばされた楕円形状となる。

[0100] 次に、ロッドインテグレータの入射面上の光強度分布について説明する。図 2 3 は、実施の形態 3 における拡散板での拡散の様子を示す模式図、図 2 4 A は、実施の形態 1 におけるロッドインテグレータの入射面上の光強度分布を示す図、図 2 4 B は、実施の形態 3 におけるロッドインテグレータの入射面上の光強度分布を示す図である。

[0101] 実施の形態 1 で説明した投写型映像表示装置 1 0 0 では、図 2 4 A に示す

ように、ロッドインテグレータ入射面301に対して光束は光束分布範囲 $L_0$ に分布する。投写型映像表示装置100では、異方性の拡散特性を有する拡散板21とロッドインテグレータ入射面301との距離が小さく、拡散板21によるy方向へ光束分布を広げる効果が限定されているため、光束分布範囲 $L_0$ のアスペクト比、即ちx方向の長さ $L_{x0}$ とy方向の長さ $L_{y0}$ との比率は、図20A、図20Bに示す光束幅 $W_x$ と光束幅 $W_y$ との比率に略一致する。そのため、光源装置10から出射される光束Lのアスペクト比が、ロッドインテグレータの断面形状のアスペクト比、即ちロッドインテグレータ30のx方向の幅 $H_x$ とy方向の幅 $H_y$ との比率と異なる場合、光束はロッドインテグレータ入射面301の全体を照射できない。

[0102] これに対し、実施の形態3の投写型映像表示装置300では、図23、図24Bに示すように、ロッドインテグレータ入射面301に対して光束は光束分布範囲 $L_1$ に分布する。実施の形態3においては、x方向およびy方向に異なる拡散特性を持つ拡散板21は、実施の形態1の投写型映像表示装置100と比べてロッドインテグレータ入射面301から離して設置される。そのため、拡散板21を透過後、光束のアスペクト比を比較的大きく変化させることができる。具体的には、拡散板21は図7に示す拡散特性を有するので、拡散板21を透過した光束Lの光束幅はx方向に比べてy方向が大きくなる。そのため、ロッドインテグレータ入射面301の光束分布範囲 $L_1$ のアスペクト比、即ちx方向の長さ $L_{x1}$ とy方向の長さ $L_{y1}$ との比率は、ロッドインテグレータの断面形状のアスペクト比、即ちロッドインテグレータ30のx方向の幅 $H_x$ とy方向の幅 $H_y$ との比率と略一致させることができ、ロッドインテグレータ入射面301の全体を均一に照射することができる。

[0103] 図25Aおよび図25Bに投写レンズ内の射出瞳51における光強度分布を示す。図25Aに示す実施の形態1での光強度分布は、分布範囲の縦横比が略1となるものの、射出瞳51上におけるそれぞれのエミッターの像19Pの広がり小さく、射出瞳51に対するエミッターの像19Pの占める割

合（充填率）が低い。一方、図25Bに示す実施の形態3での光強度分布では、それぞれのエミッターの像19Pの広がり互いに重なり合う程度にまで大きくなり、充填率が向上している。それぞれのエミッターの像19Pの大きさはロッドインテグレータ30に入射する光束の大きさに従って決定されるため、実施の形態3においてロッドインテグレータ入射面301全体を光束が均一に照射することで、投写レンズ内の射出瞳における光強度分布の充填率が向上している。

[0104] （作用および効果）

光束がロッドインテグレータに入射する際、実施の形態1および2と同様に光線の角度分布が略1の縦横比となることに加え、ロッドインテグレータ入射面における光線の分布範囲のアスペクト比がロッドインテグレータ入射面の断面形状のアスペクト比と略一致する。それにより、ロッドインテグレータ入射面全体が均一に照射され、投写レンズ内の射出瞳における分布がさらに均一化し、スペックルノイズをより効果的に軽減することができる。

[0105] なお、実施の形態2の投写型映像表示装置200において、拡散板20と拡散板21Aの互いの位置を入れ替えるとともに、ロッドインテグレータ入射面の断面形状がx方向の長い長方形のロッドインテグレータを用いることにより、光源装置10からの光束がロッドインテグレータ入射面全体を均一に照射する投写型映像表示装置を構成することができる。

## 産業上の利用可能性

[0106] 本開示は、プロジェクタ等の投写型映像表示装置に適用可能である。

## 符号の説明

[0107] 10、60 光源装置

10A、60A 第1固体光源アレー

10B1、10B2、60B1、60B2 第2固体光源アレー

10C1、10C2、60C1、60C2 第3固体光源アレー

11A、11B1、11B2、11C1、11C2、61A、61B1、  
61B2、61C1、61C2 冷却機構

1 2 C 1、1 2 C 2、6 2 C 1、6 2 C 2   ペルチェ素子

1 3   ミラー

1 4   ハーフミラー

1 5 A、1 5 B、1 5 C   光源ブロック

1 6 A、1 6 B、1 6 C   レーザダイオード

1 7 A、6 7 A   第1光路

1 7 B、6 7 B   第2光路

1 8 A、1 8 B、1 8 C   エミッター

1 9   エミッターの像

1 9 P   射出瞳上のエミッターの像

2 0、2 1、2 1 A   拡散板

2 2   移動機構

3 0   ロッドインテグレータ

3 1   最大許容入射角

3 0 1   ロッドインテグレータ入射面

4 0 R、4 0 G、4 0 B   DMD

5 0   投写ユニット

5 1   射出瞳

1 0 0、2 0 0、3 0 0   投写型映像表示装置

1 2 1、1 2 2、1 2 3、1 2 4、1 2 5   レンズ

1 3 1、1 4 4、1 4 5   ミラー

1 4 0、1 4 1、1 4 2、1 4 3   ダイクロイックミラー

2 1 0、2 2 0、2 3 0、2 4 0、2 5 0   プリズム

2 1 1、2 1 2、2 2 1、2 2 2、2 3 1、2 3 2、2 4 1、2 5 1   面

A   光軸

$A_{LA}$ 、 $A_{LB}$    光軸

d 1、d 2   中心間隔

L、L A、L B   光束

$L_0$ 、 $L_1$  光束分布範囲

$\Theta_1$ 、 $\Theta_2$  光軸に対する光線の角度

$\Delta\Theta_1$ 、 $\Delta\Theta_2$  拡散板のもつ拡散角

## 請求の範囲

- [請求項1] 複数の固体光源を含む固体光源アレーと、  
前記固体光源アレーからの出射光を拡散する第1の拡散板と、  
前記第1の拡散板を透過した光を均一化する光均一化素子と、  
前記光均一化素子から得られる光を映像信号で変調して映像光を生成する光変調素子と、  
前記光変調素子で生成された映像光を投写する投写ユニットと、を  
備え、  
前記第1の拡散板は、第1の方向と前記第1の方向に垂直な第2の  
方向に対して異なる拡散特性を有しており、前記固体光源アレーから  
の前記出射光を透過し透過した前記出射光の角度分布の縦横比が略1  
となるように前記出射光を拡散する、  
投写型映像表示装置。
- [請求項2] 前記第1の拡散板を前記第1の方向または前記第2の方向に一定周  
期で振動させる移動機構をさらに備える、  
請求項1に記載の投写型映像表示装置。
- [請求項3] 前記第1の方向と前記第2の方向に対して実質的に同じ拡散特性を  
有する第2の拡散板をさらに備え、  
前記第2の拡散板は、前記固体光源アレーと前記第1の拡散板の間  
に配置される、  
請求項1または2に記載の投写型映像表示装置。
- [請求項4] 前記複数の固体光源の各々は、レーザダイオードである、  
請求項1～3のいずれかに記載の投写型映像表示装置。
- [請求項5] 前記光均一化素子は、ロッドインテグレータである、  
請求項1～4のいずれかに記載の投写型映像表示装置。
- [請求項6] 前記第1の方向と前記第2の方向に対して実質的に同じ拡散特性を  
有する第2の拡散板をさらに備え、  
前記第2の拡散板は、前記第1の拡散板と前記光均一化素子の間に

配置される、

請求項 1 または 2 に記載の投写型映像表示装置。

[請求項7] 前記第 2 の拡散板を前記第 1 の方向または前記第 2 の方向に一定周期で振動させる移動機構をさらに備える、  
請求項 3 または 6 に記載の投写型映像表示装置。

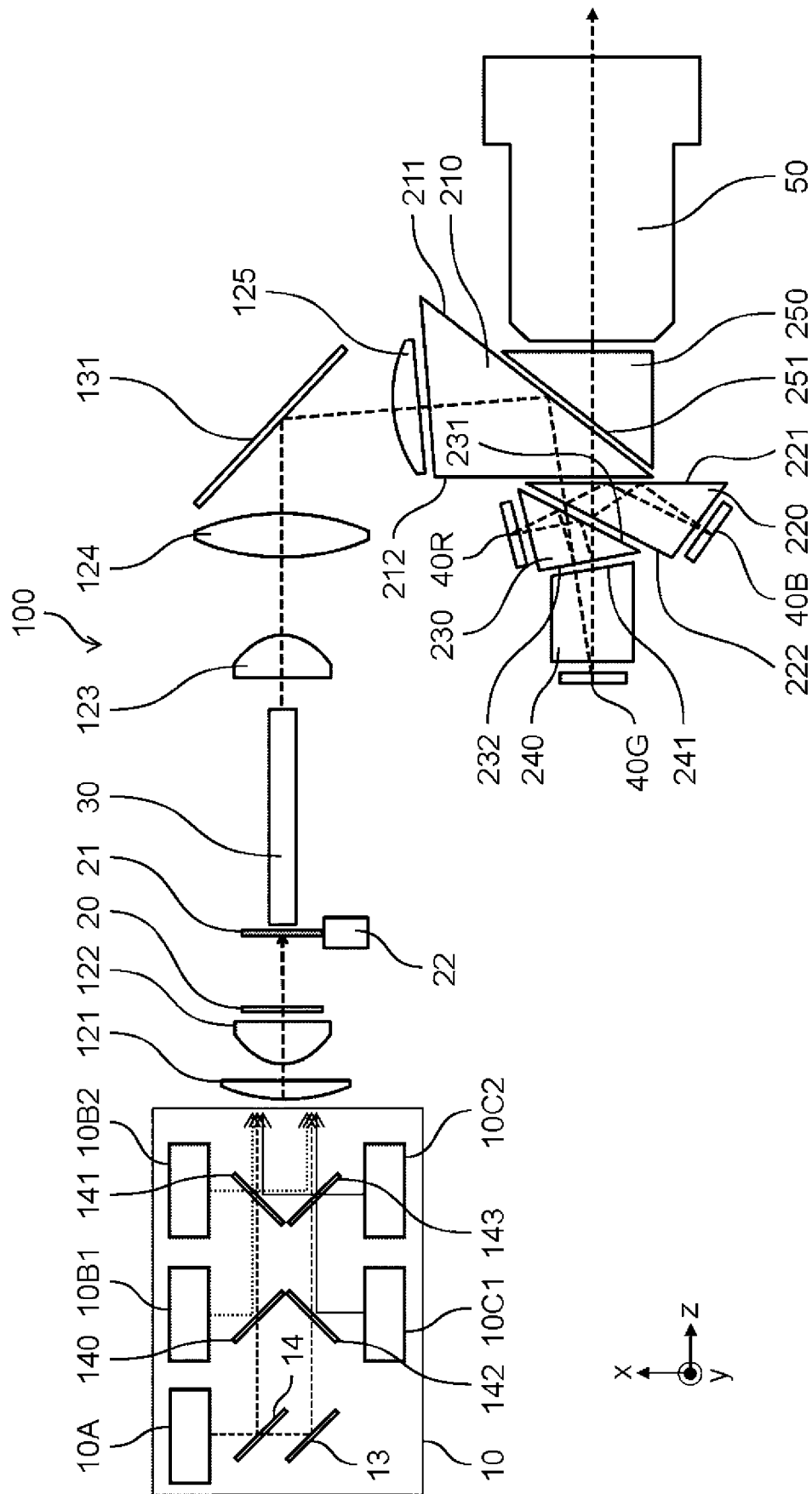
[請求項8] 前記固体光源アレーからの前記出射光は、前記第 1 の方向に第 1 の拡散角度成分、前記第 2 の方向に第 2 の拡散角度成分を持って、前記第 1 の拡散板に入射し、

前記第 1 の拡散板は、前記第 1 の方向に第 1 の拡散角、前記第 2 の方向に第 2 の拡散角の拡散特性を持ち、

前記第 1 の拡散角度成分と前記第 1 の拡散角との和は、前記第 2 の拡散角度成分と前記第 2 の拡散角との和に実質的に一致する、

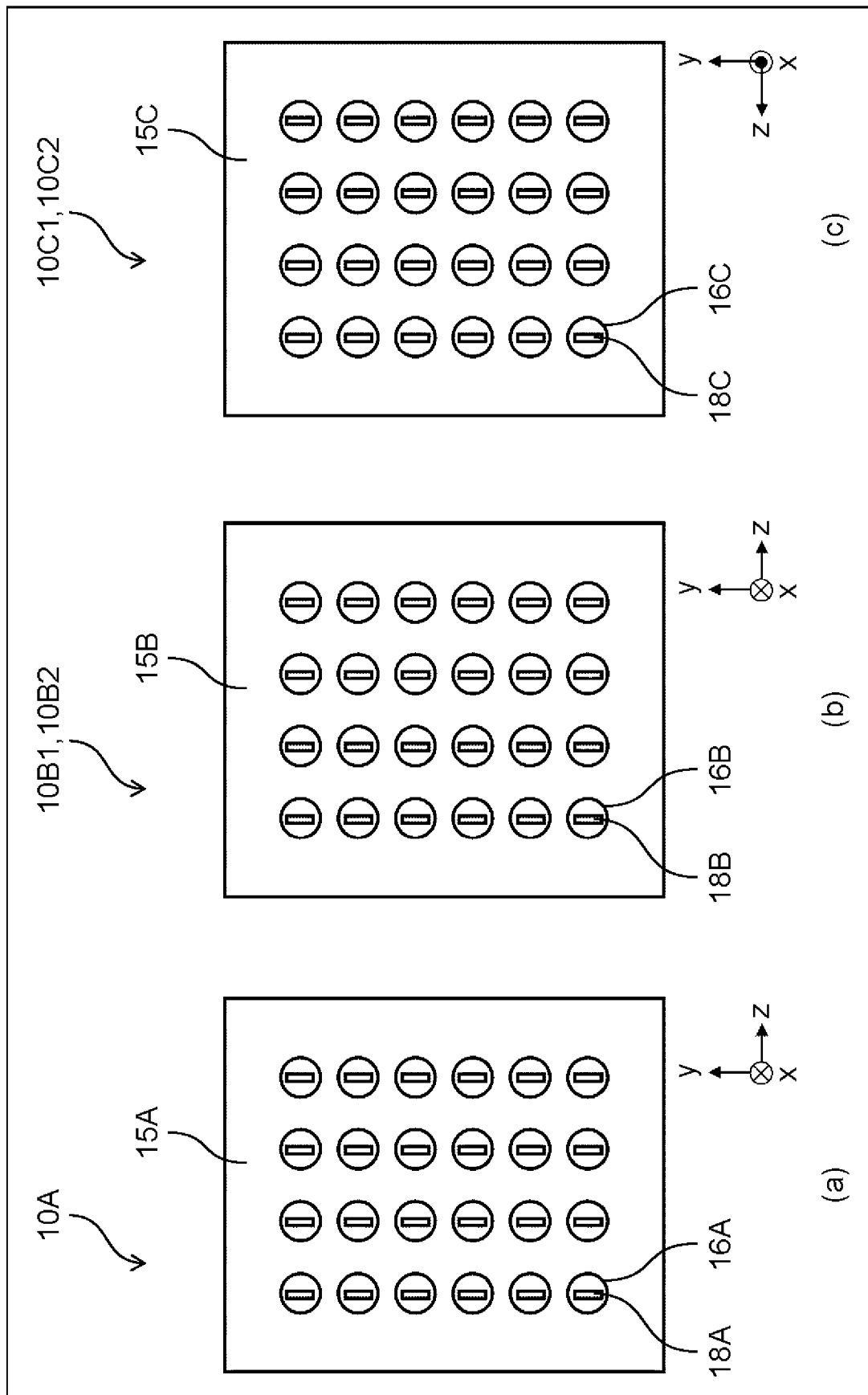
請求項 1～7 のいずれかに記載の投写型映像表示装置。

[図1]

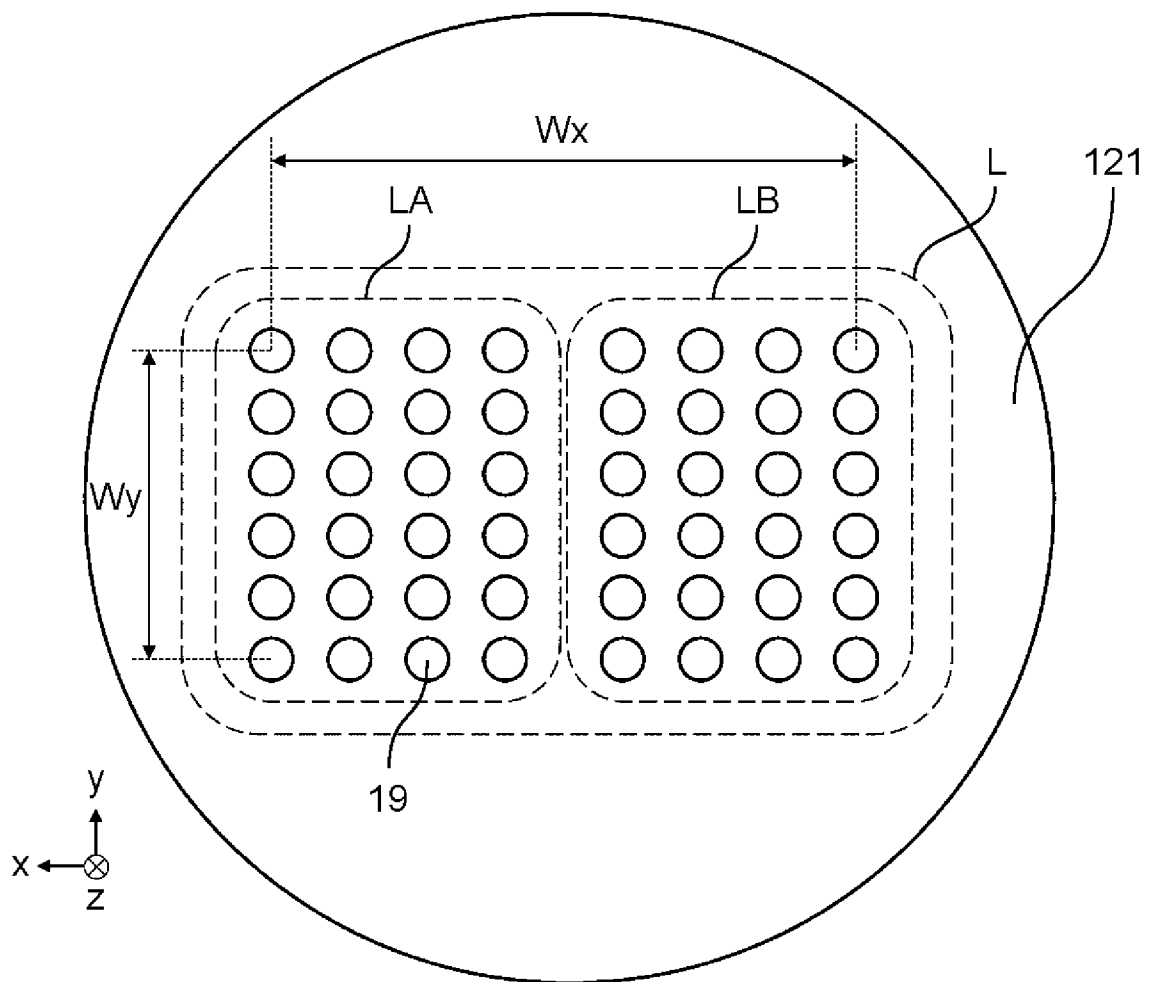




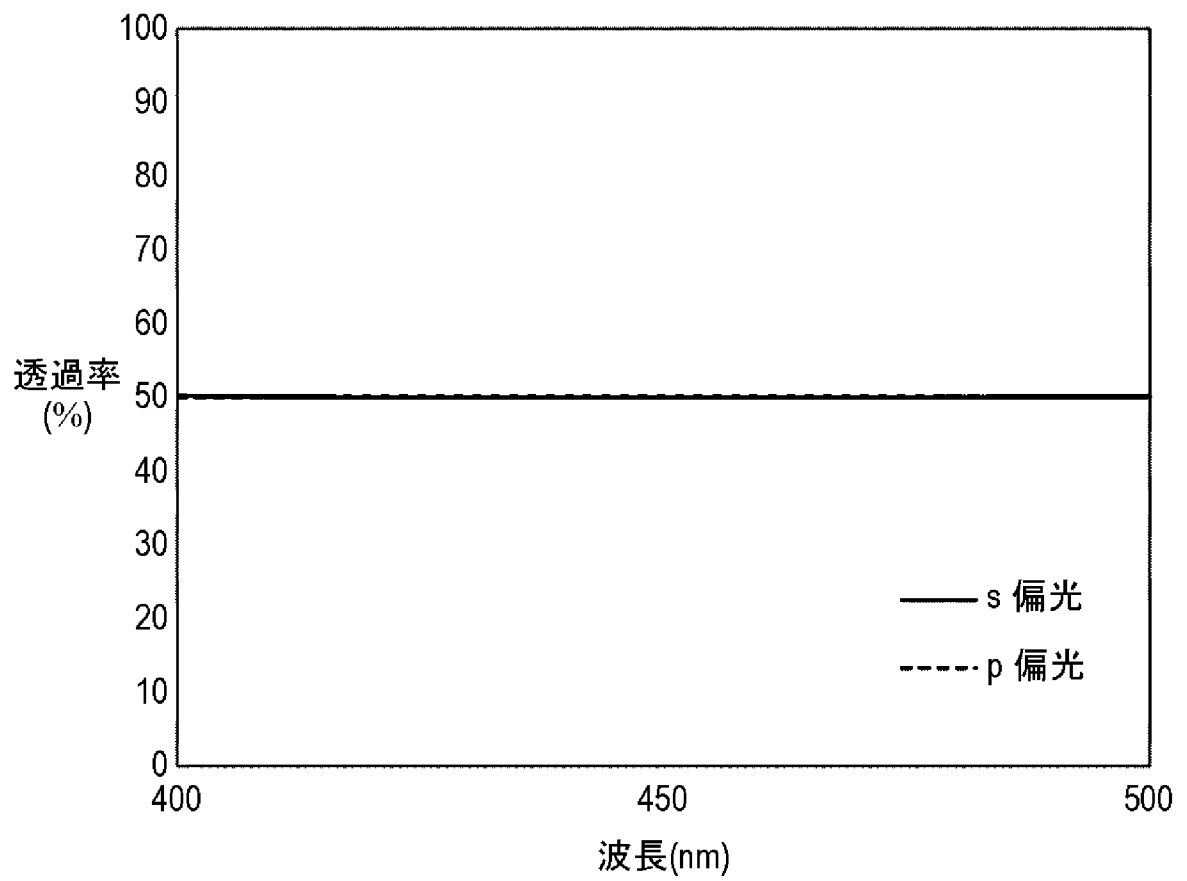
[図3]



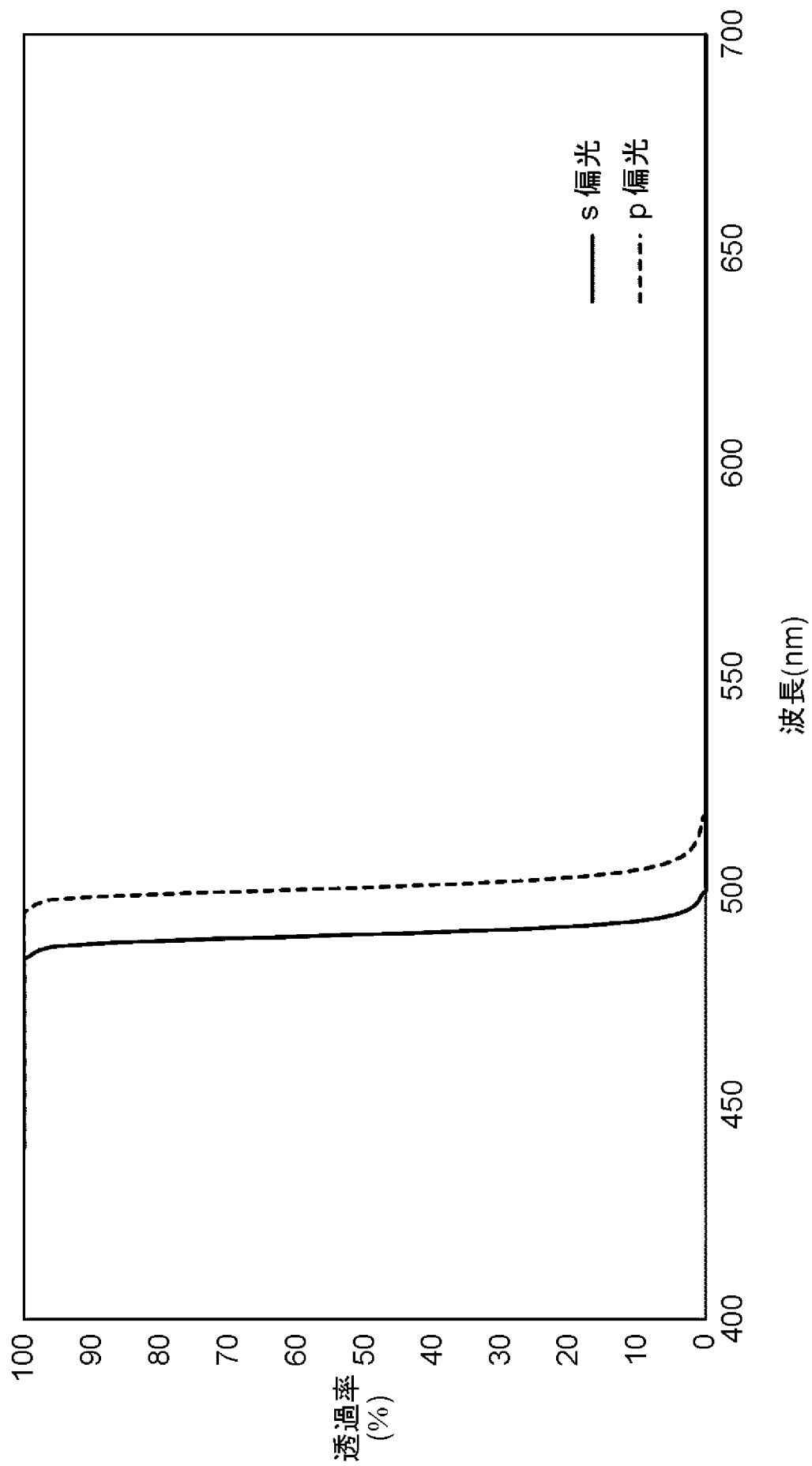
[図4]



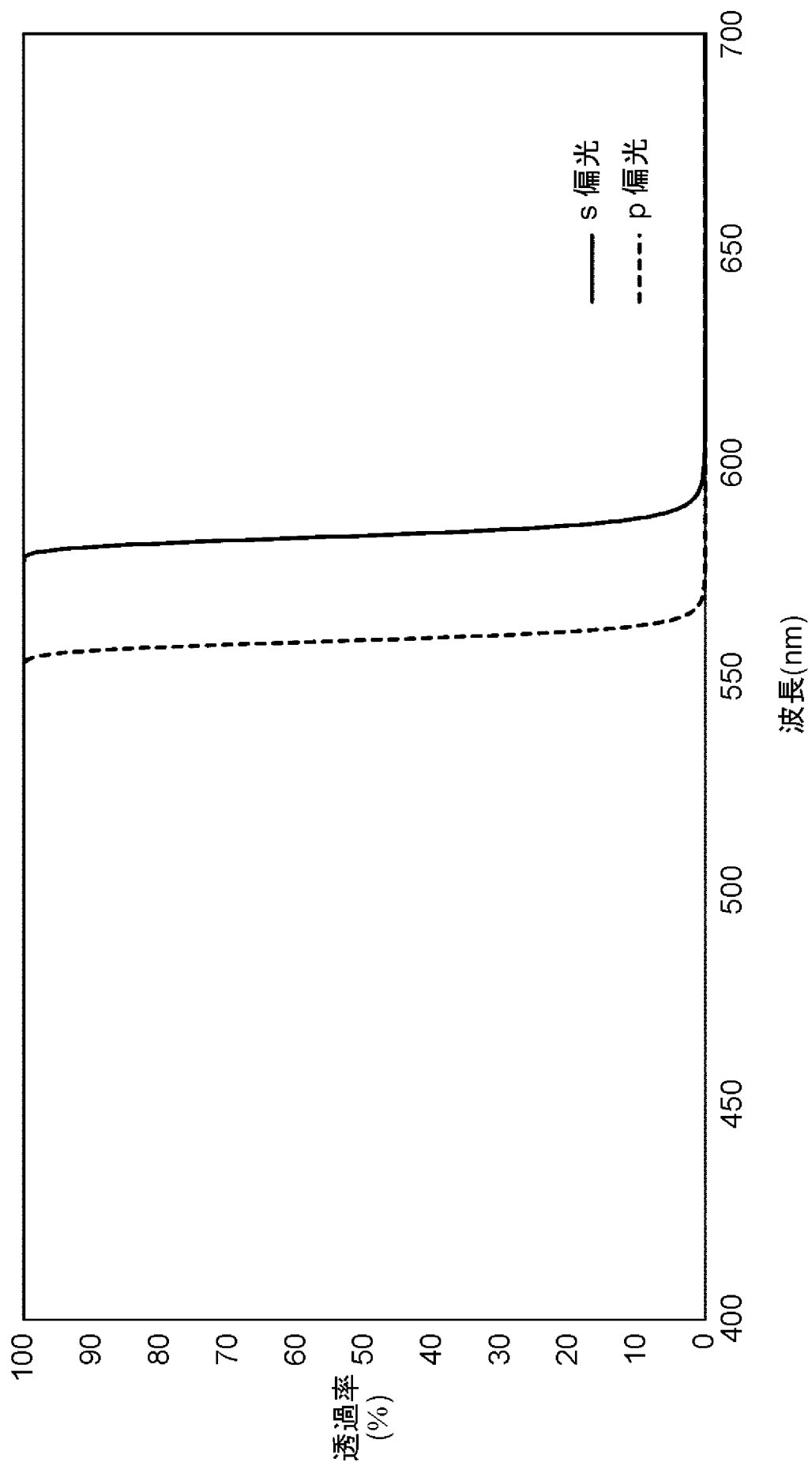
[図5A]



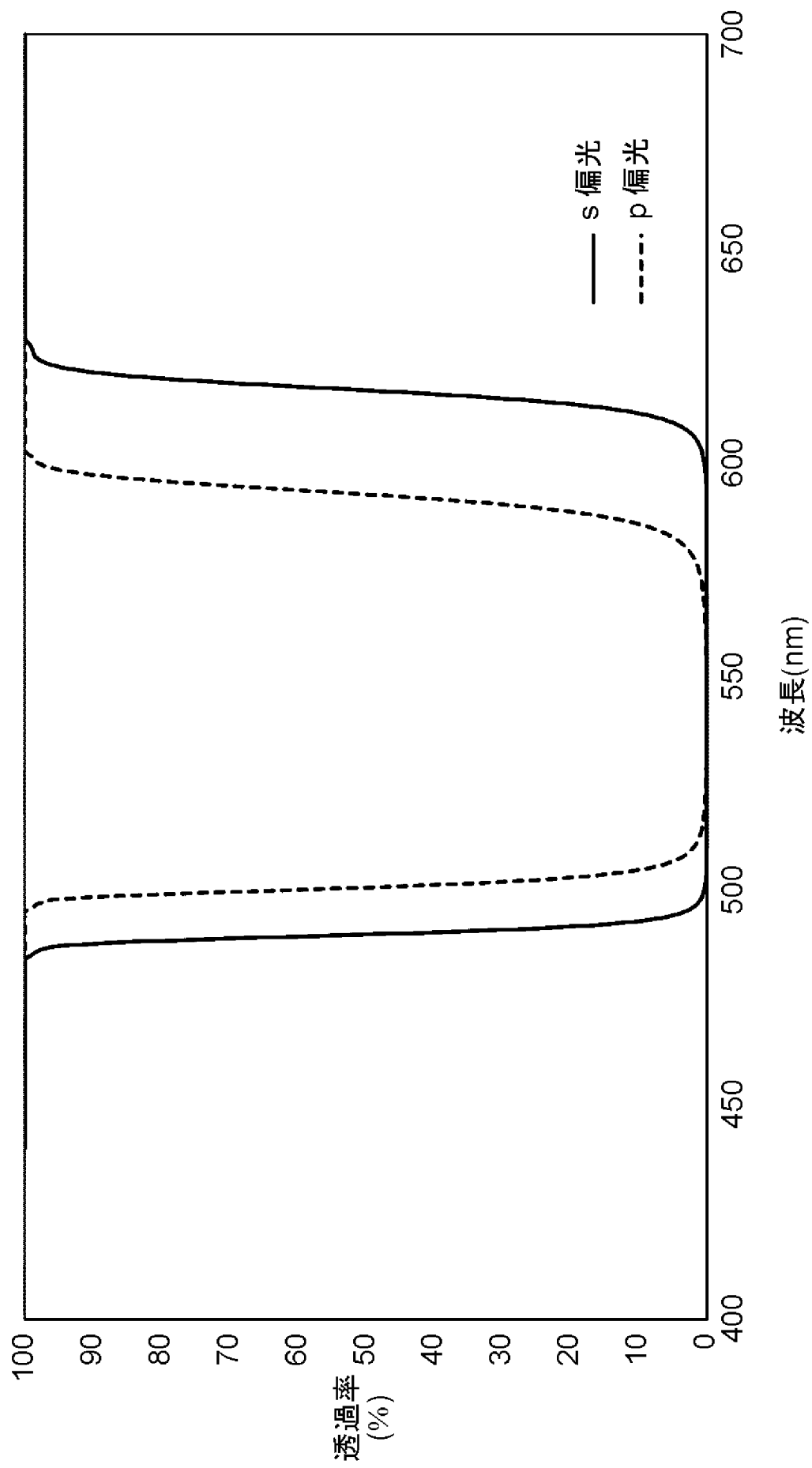
[図5B]



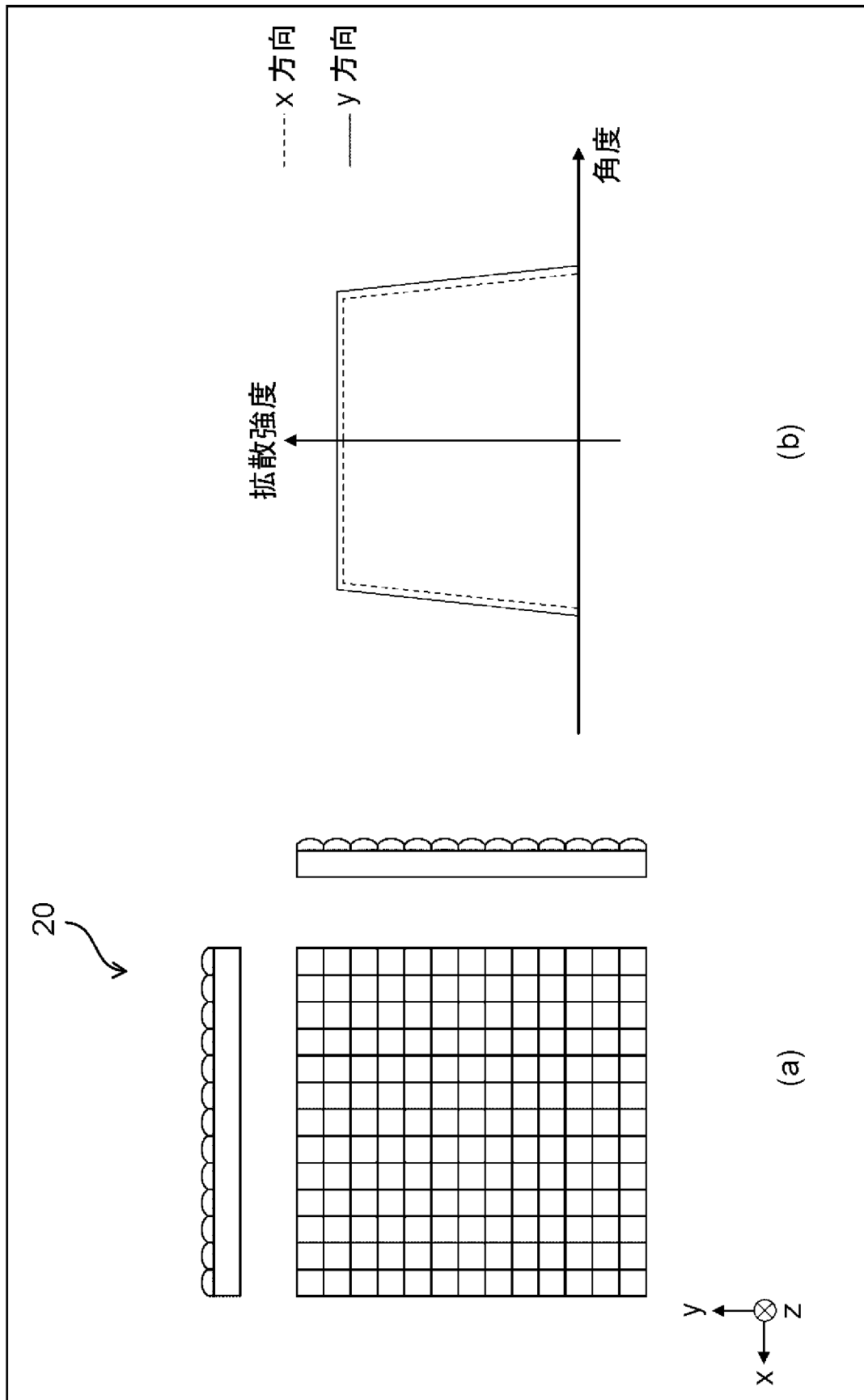
[図5C]



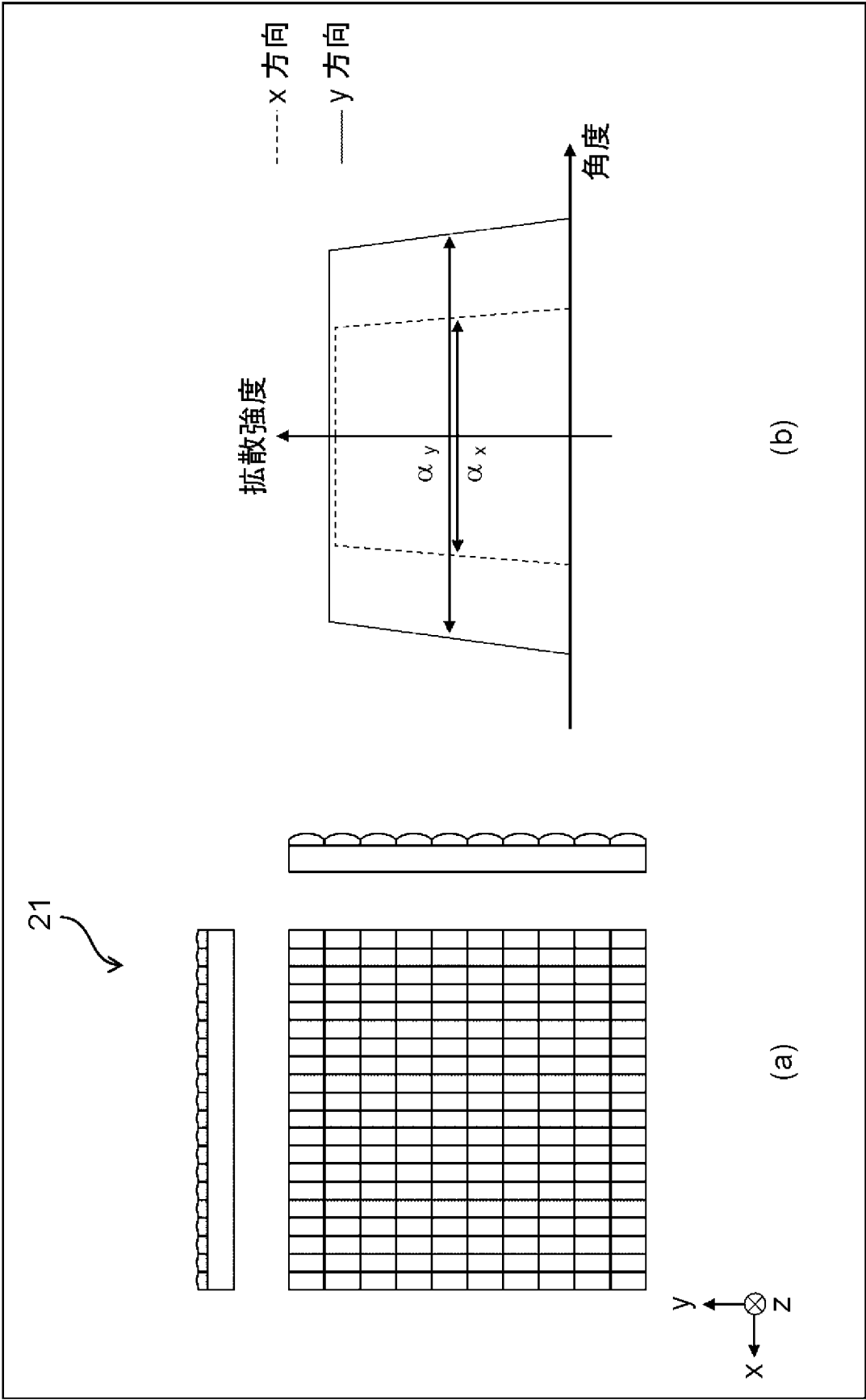
[図5D]



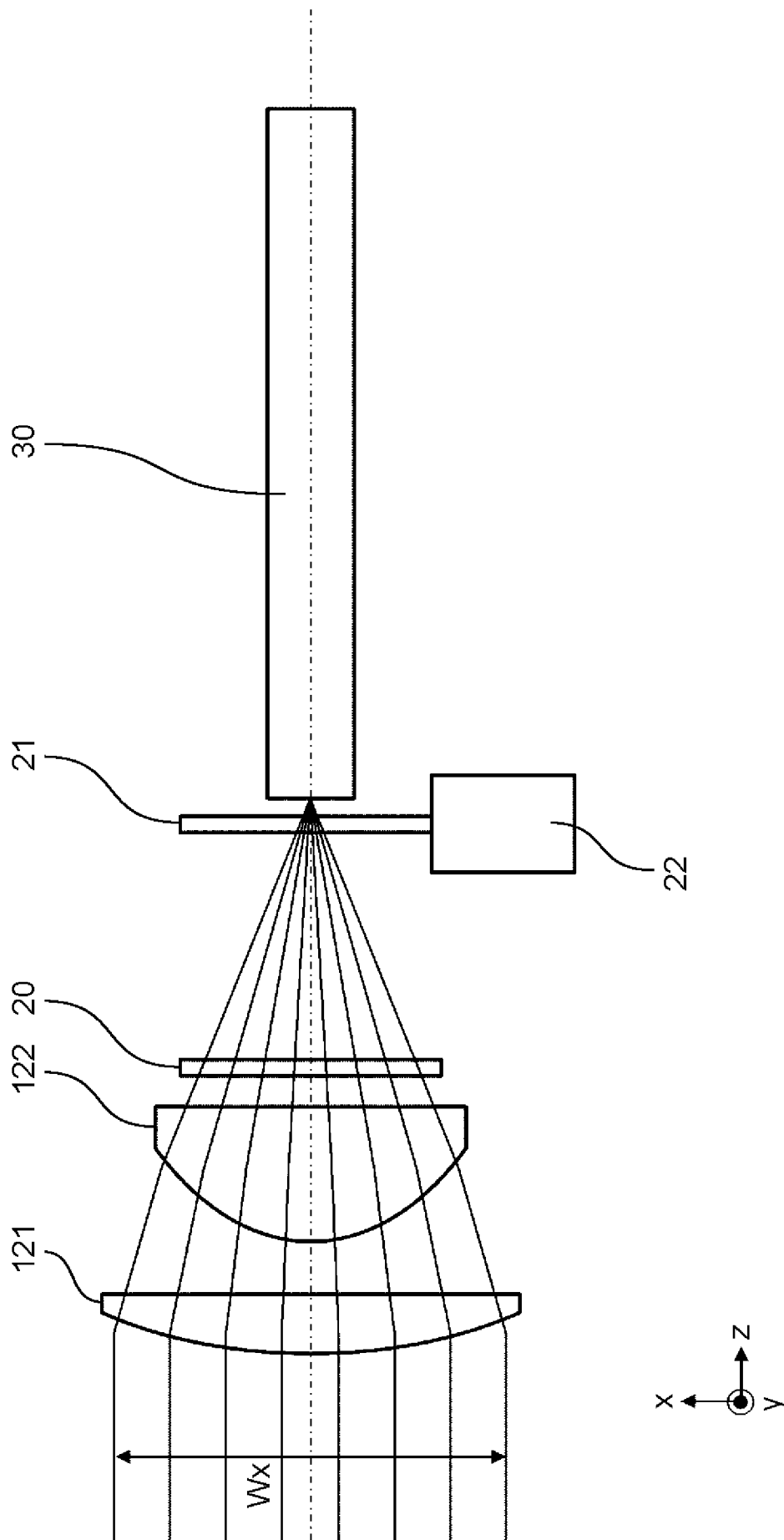
[図6]



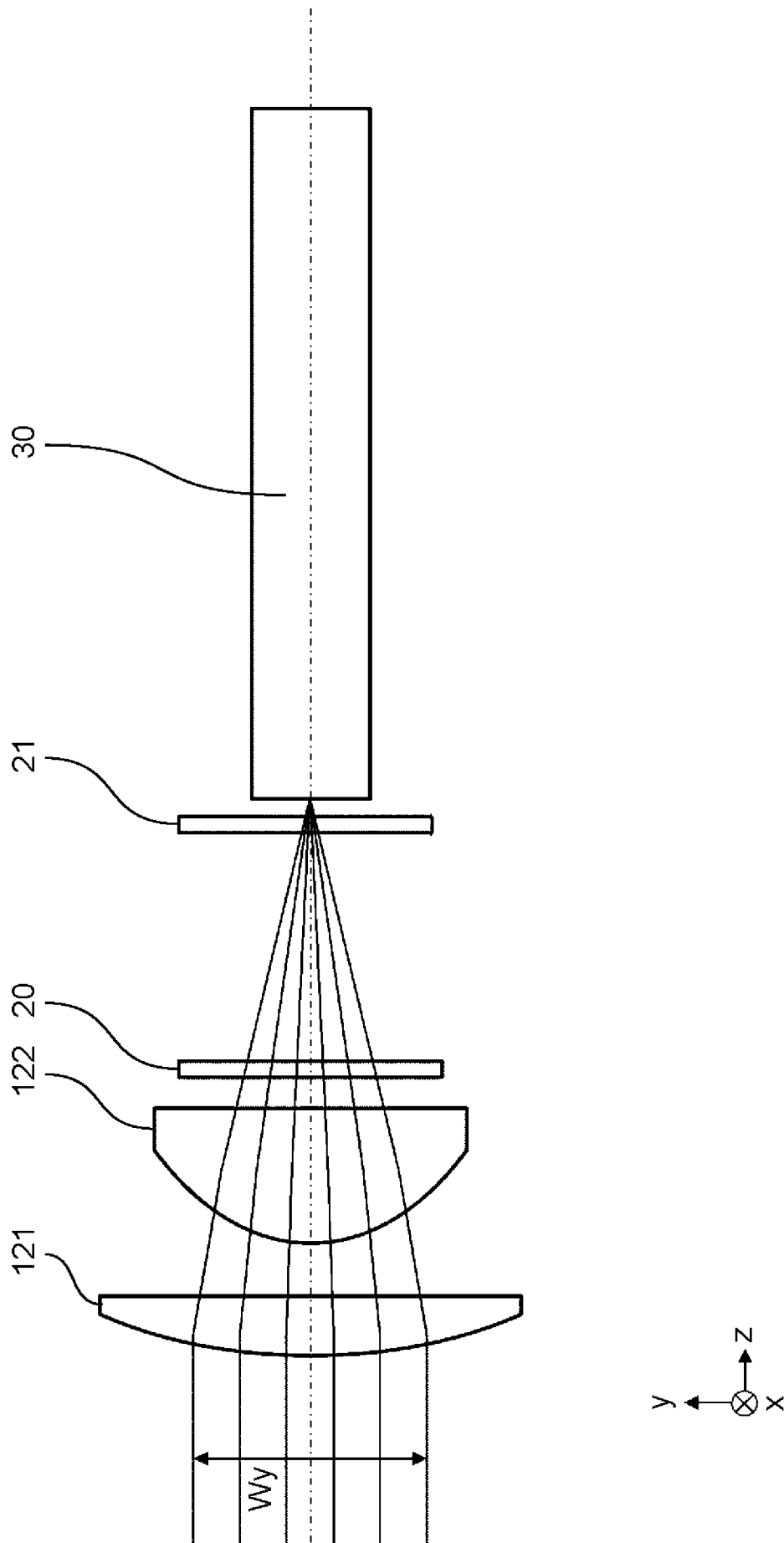
[図7]



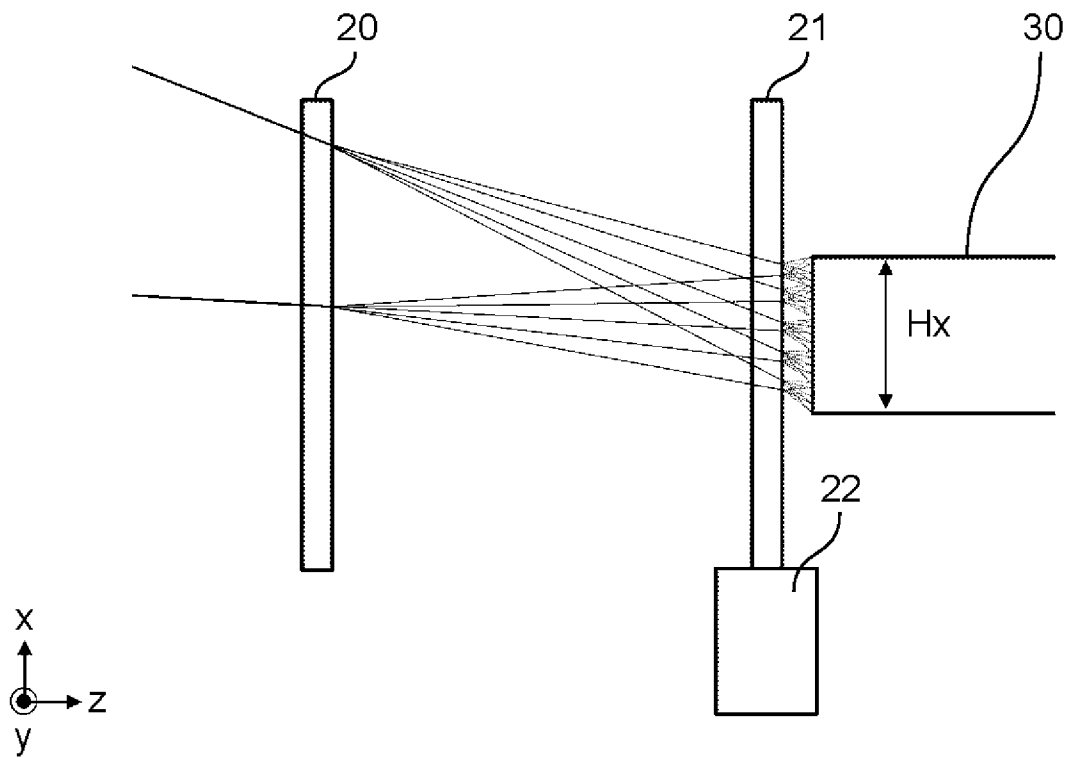
[図8A]



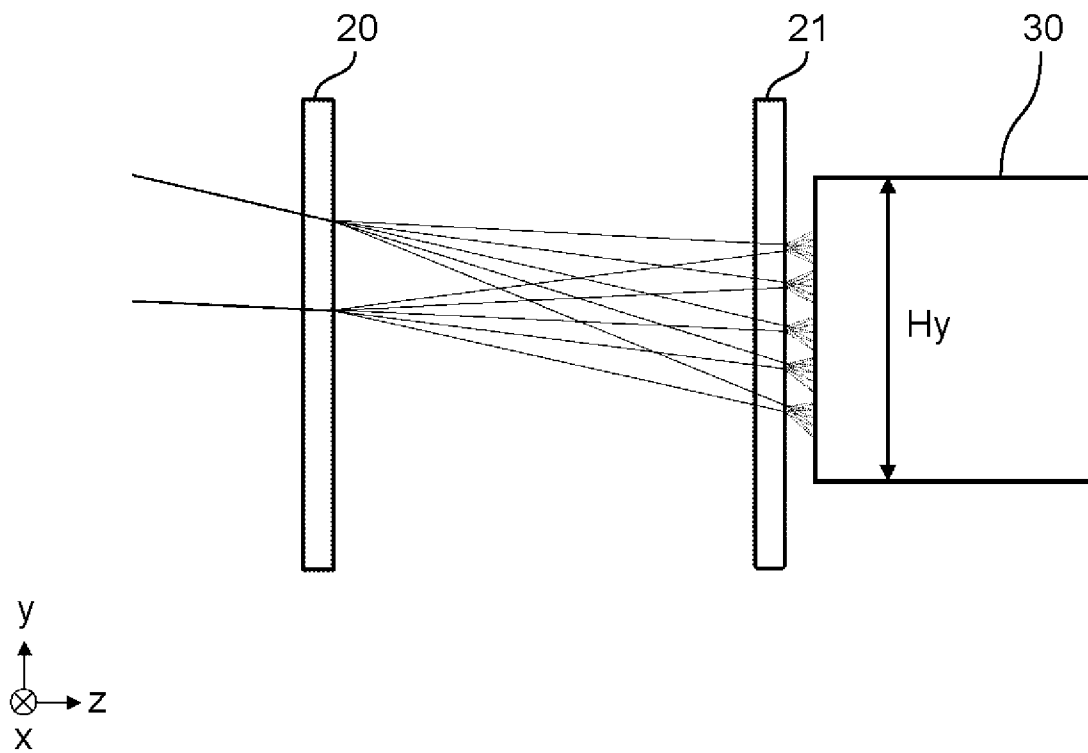
[図8B]



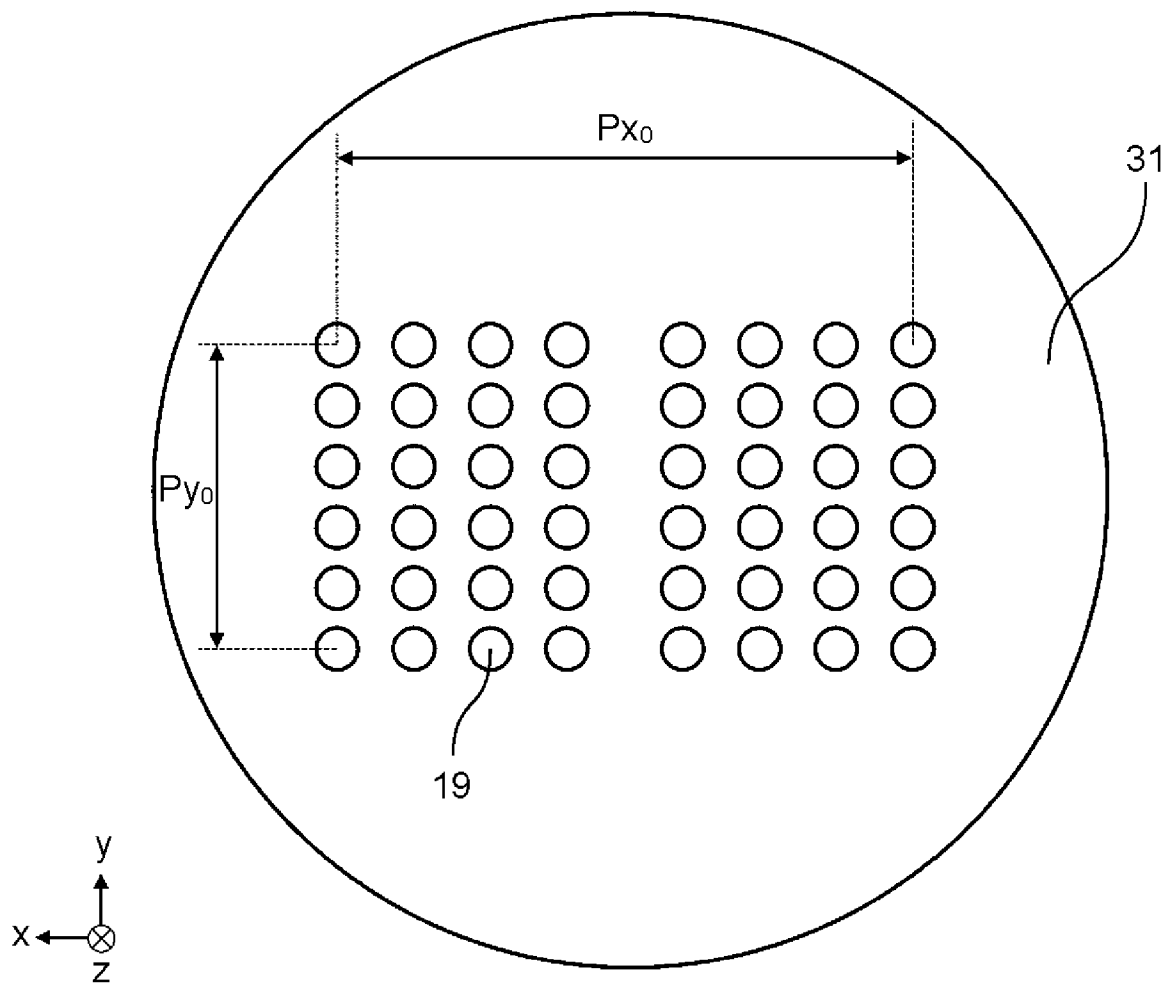
[図9A]



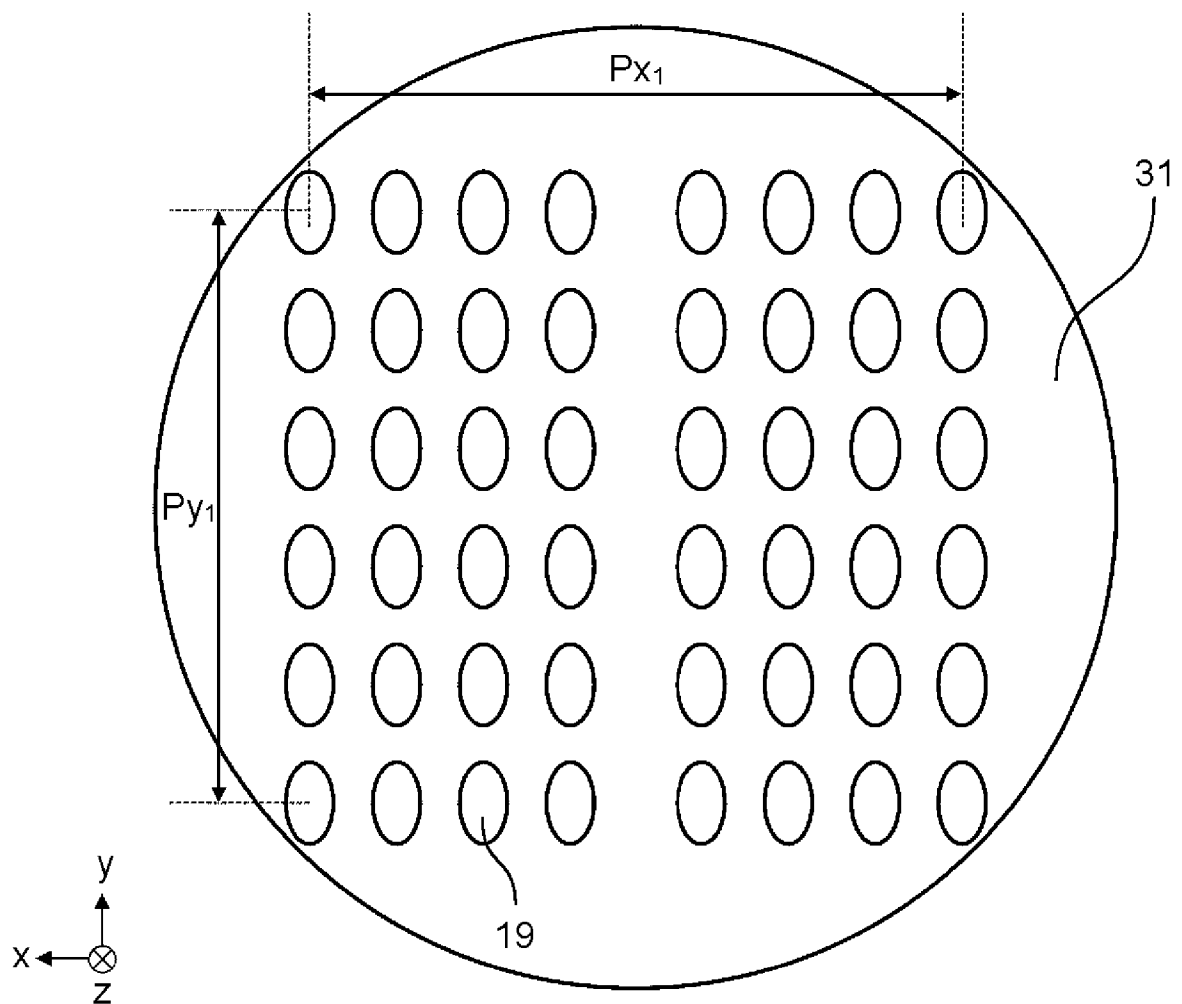
[図9B]



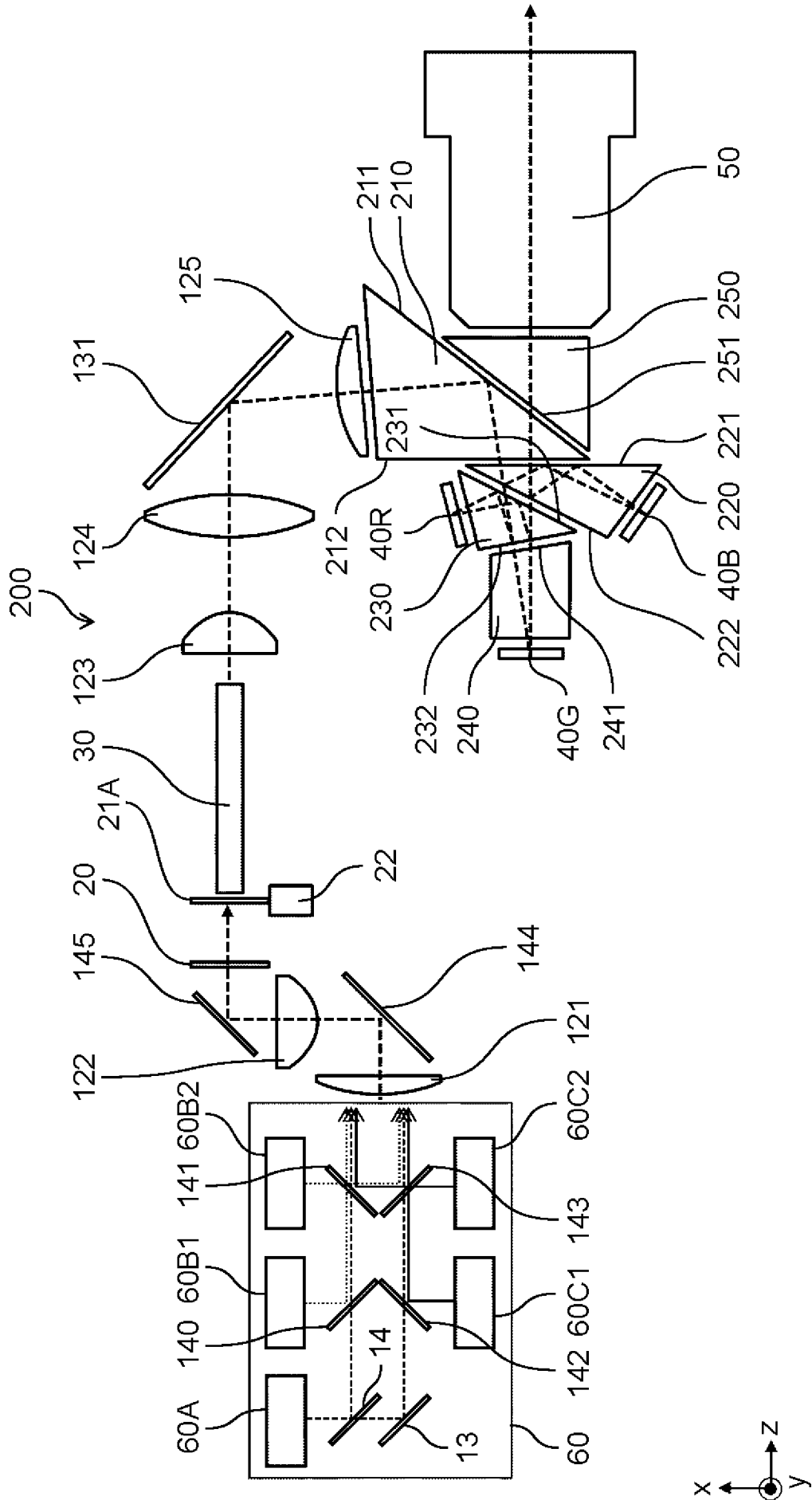
[図10A]



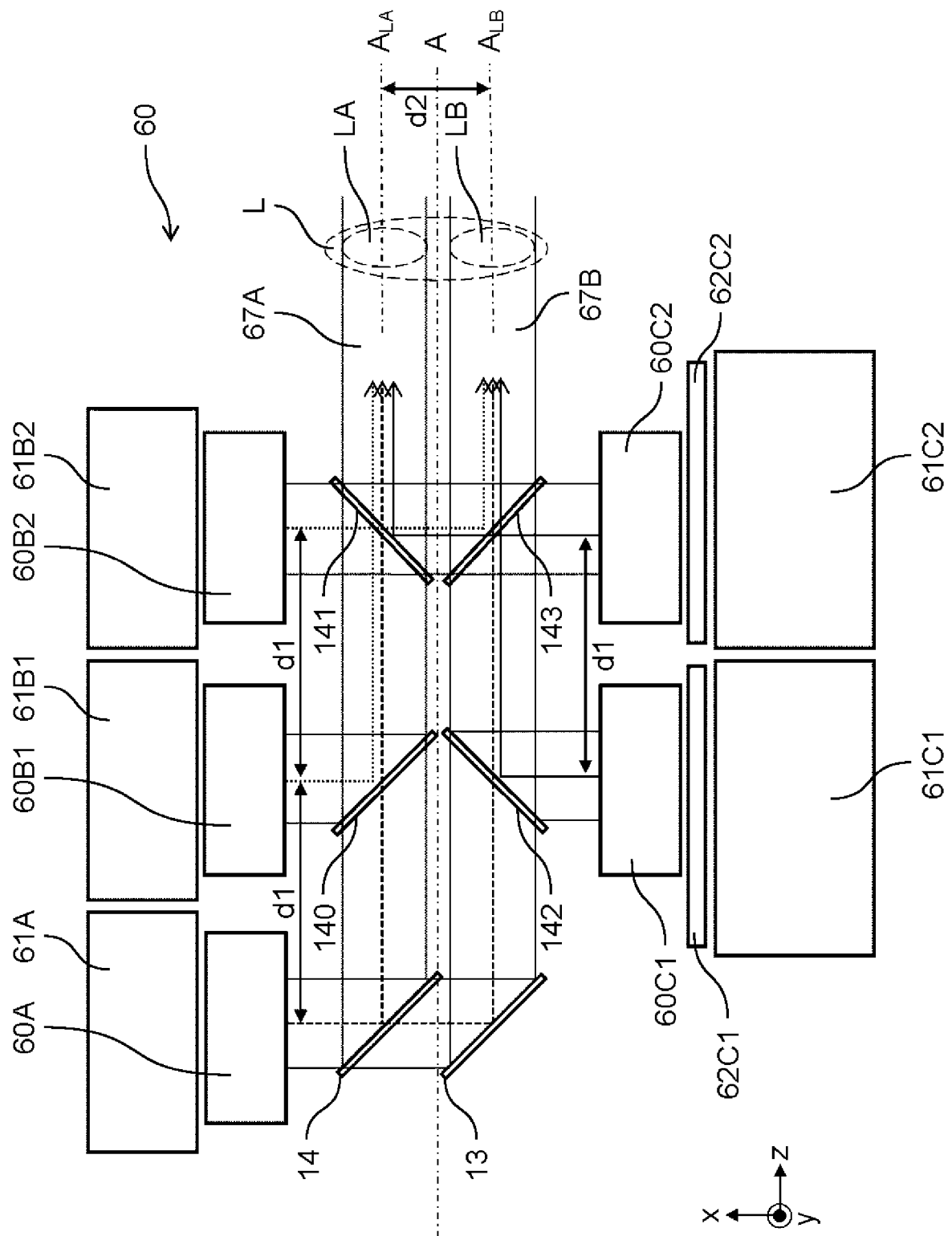
[図10B]



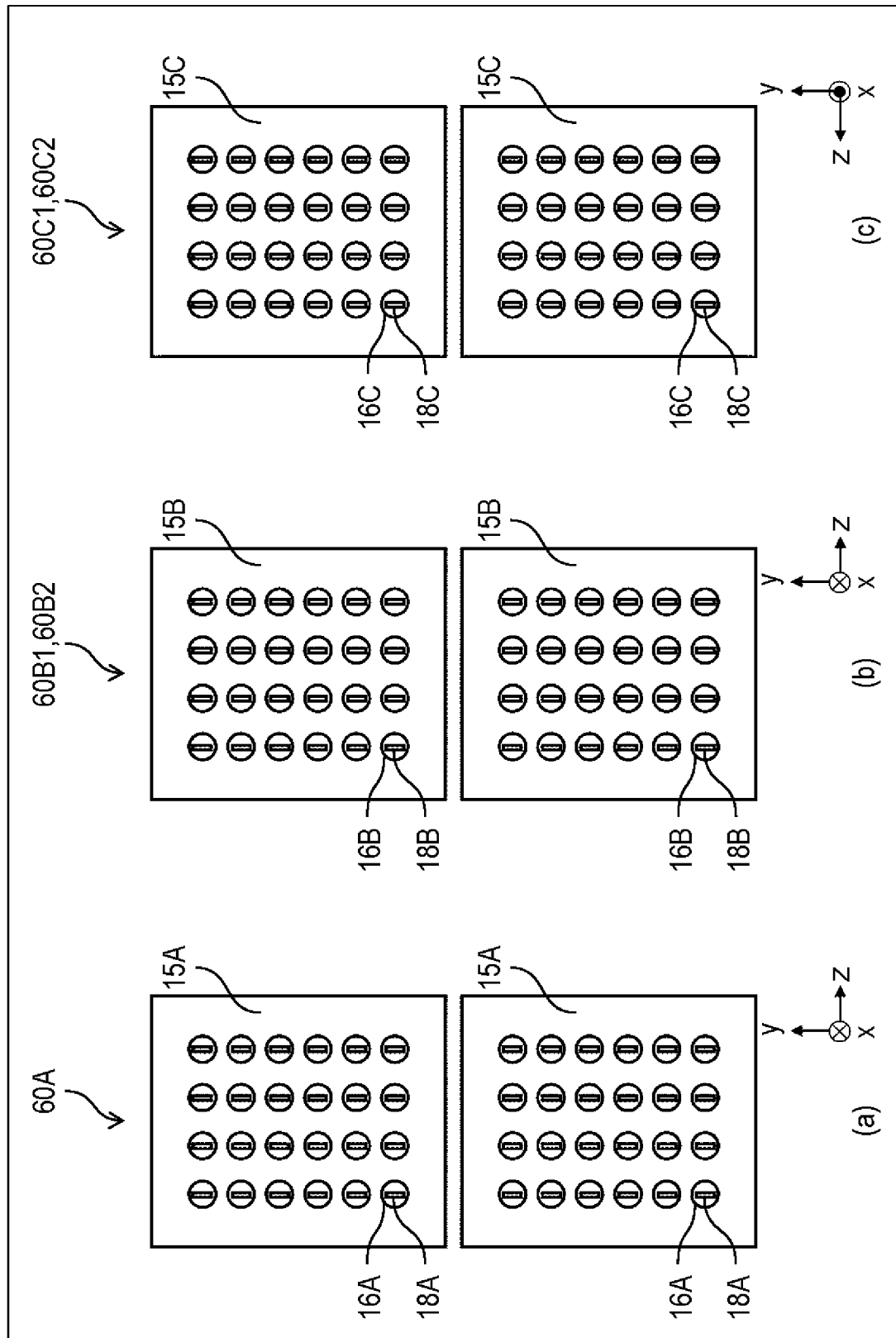
[図11]



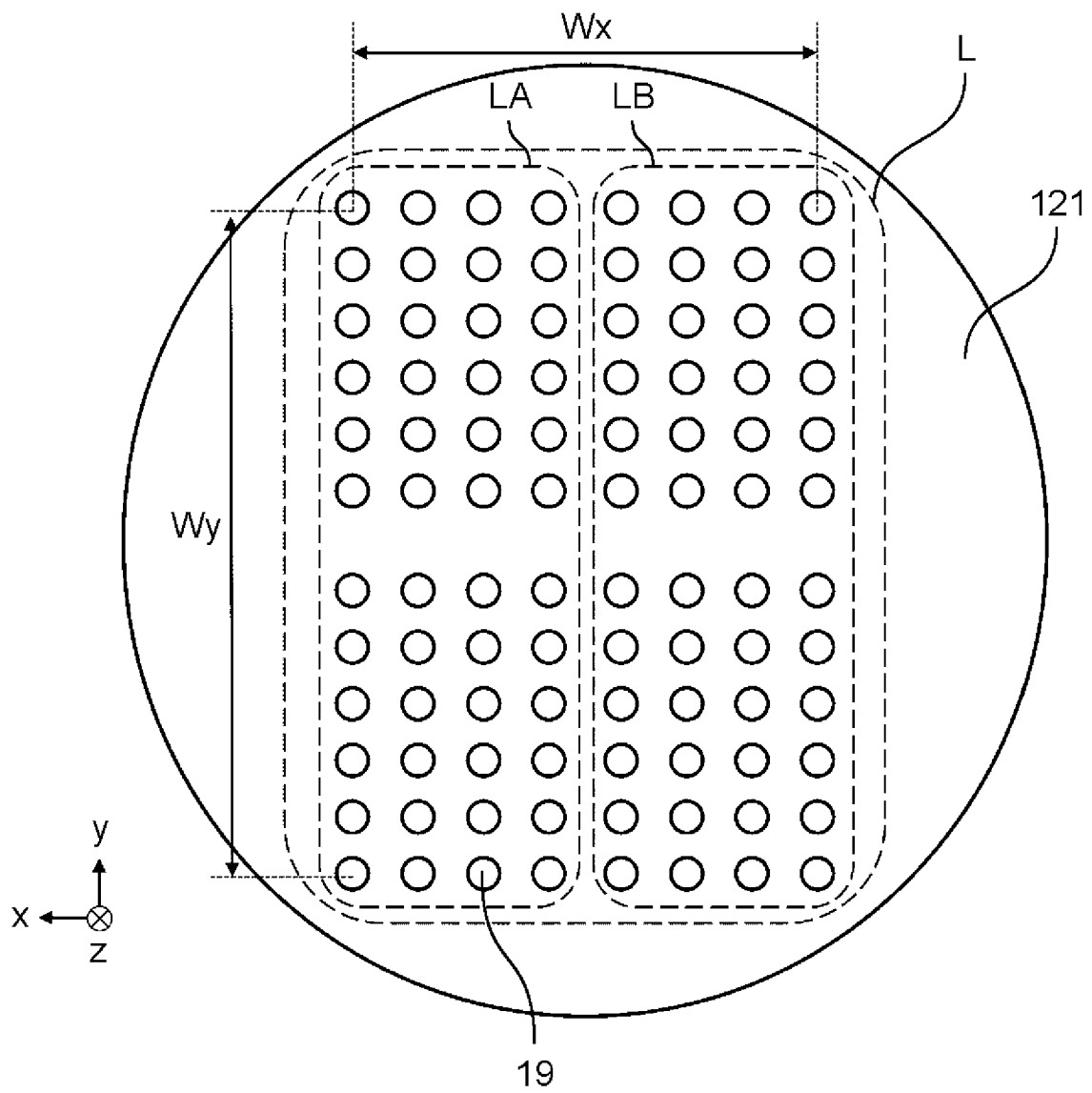
[図12]



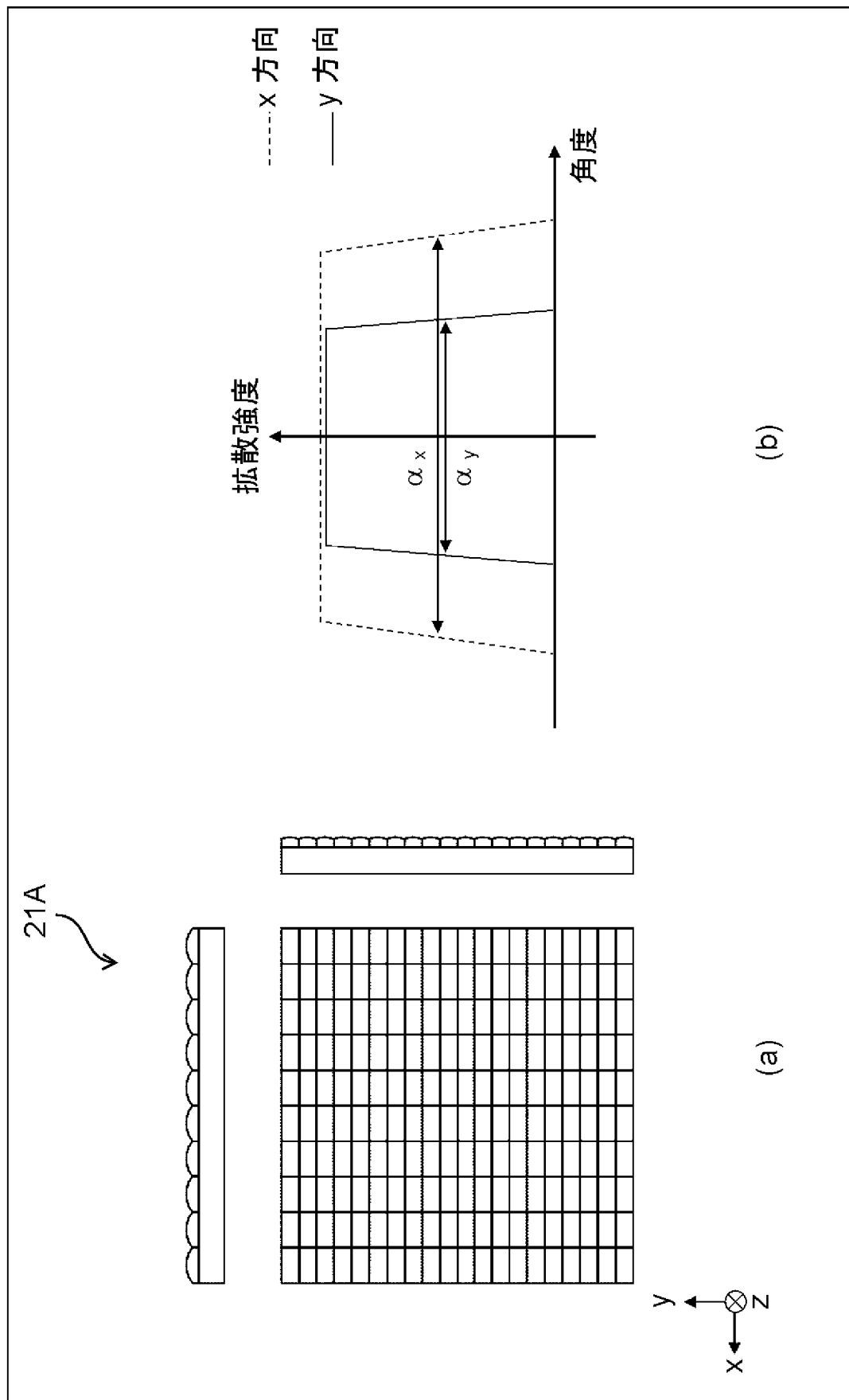
[図13]



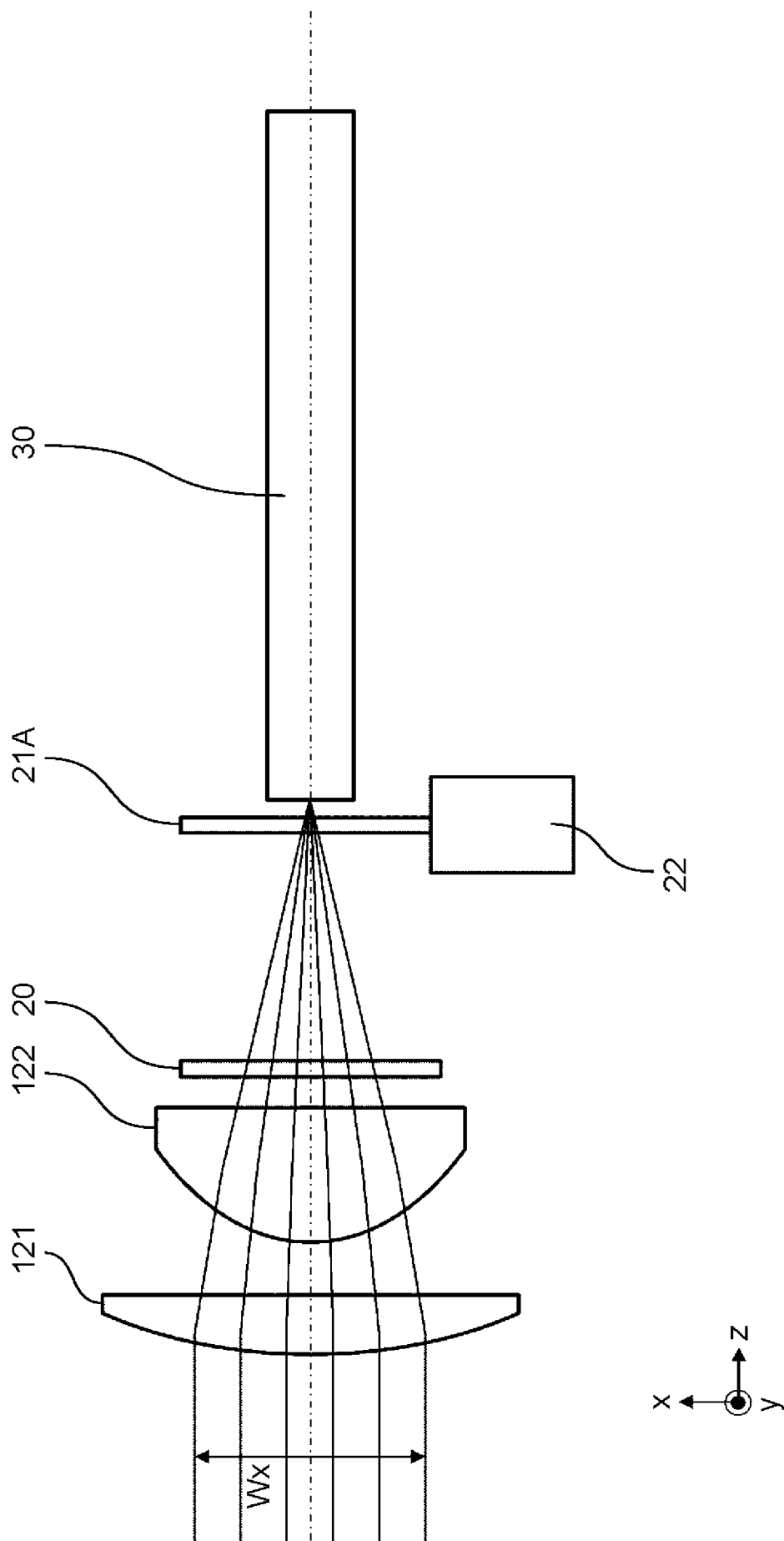
[図14]



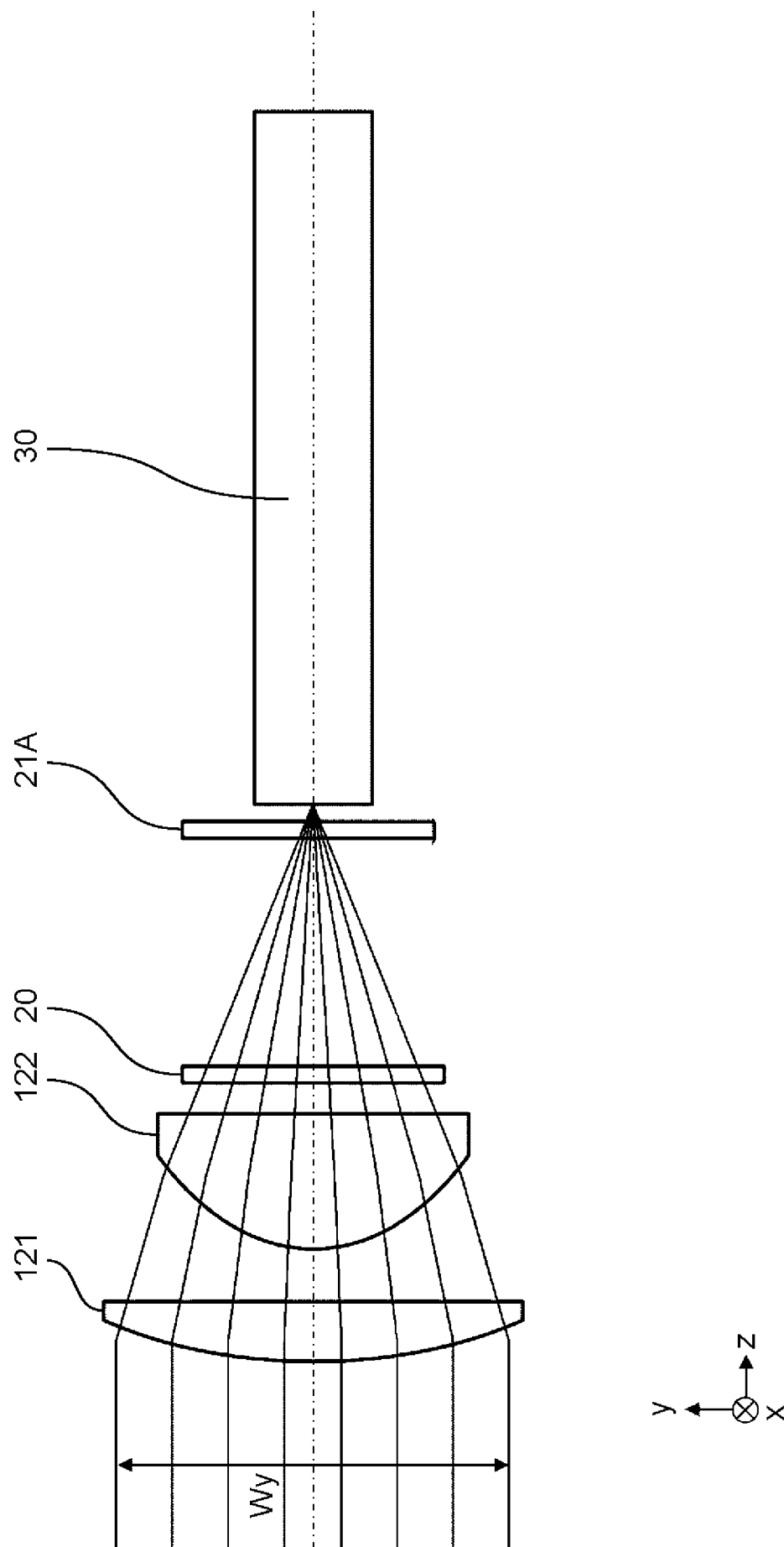
[図15]



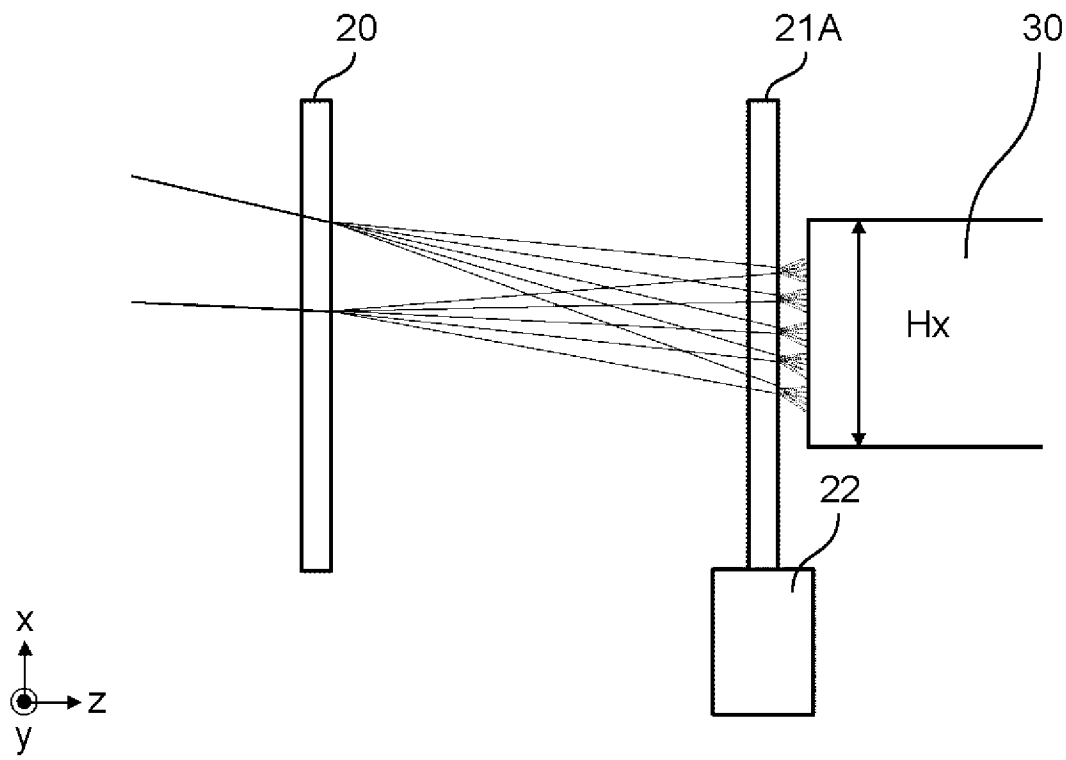
[図16A]



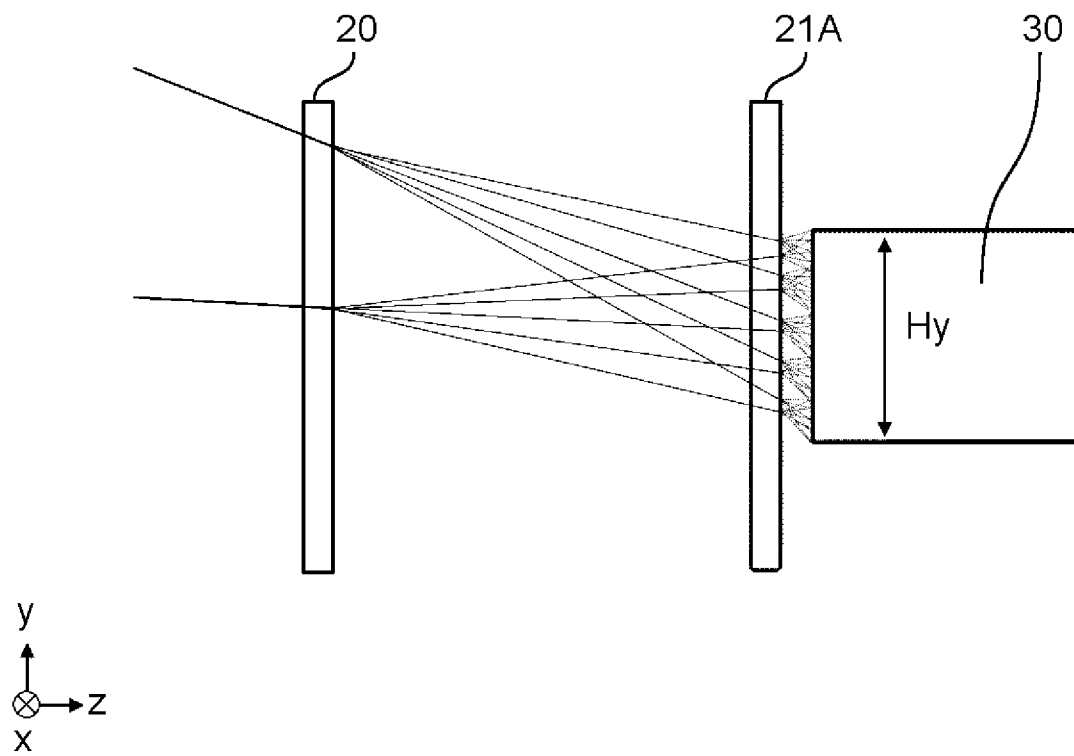
[図16B]



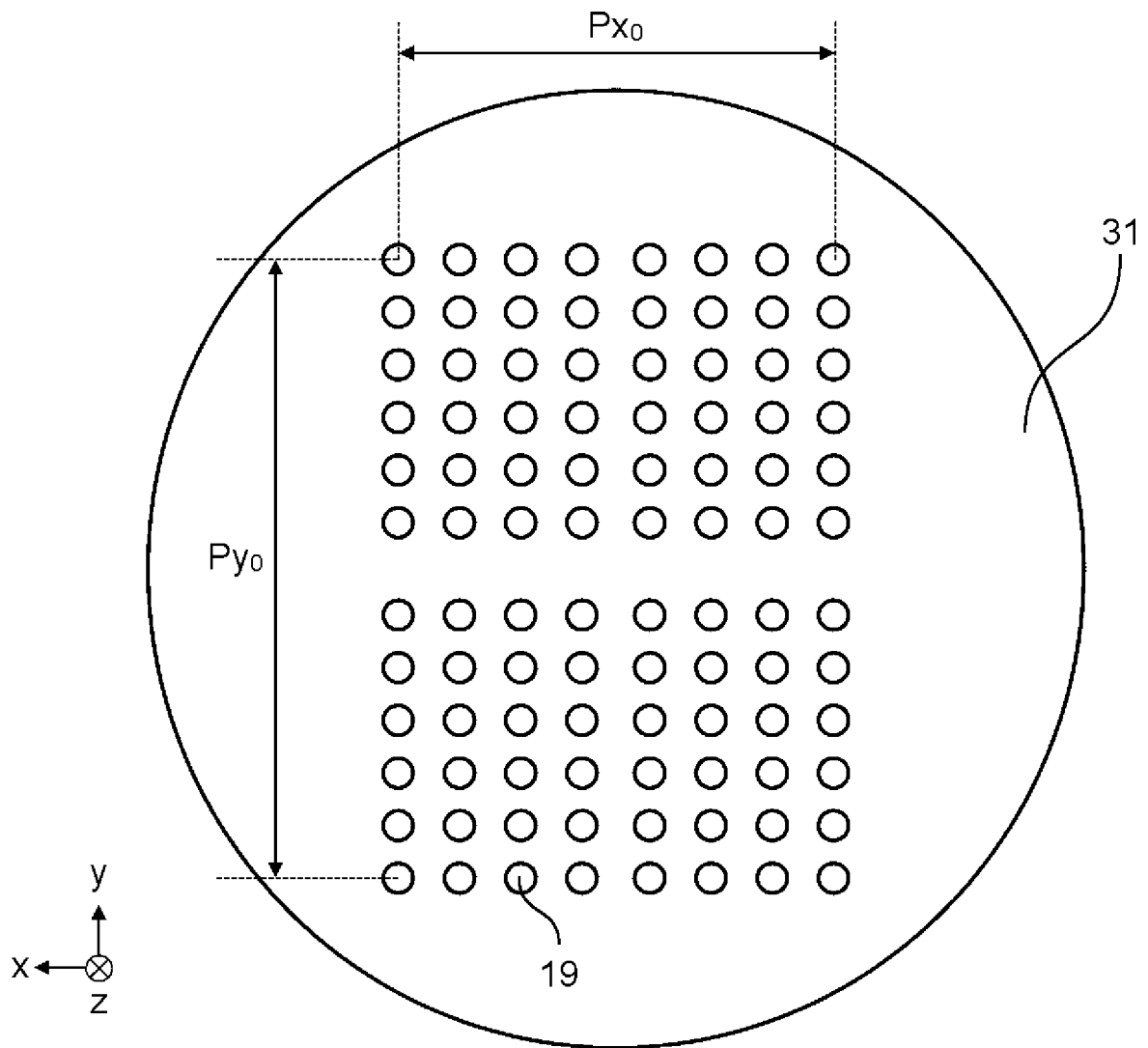
[図17A]



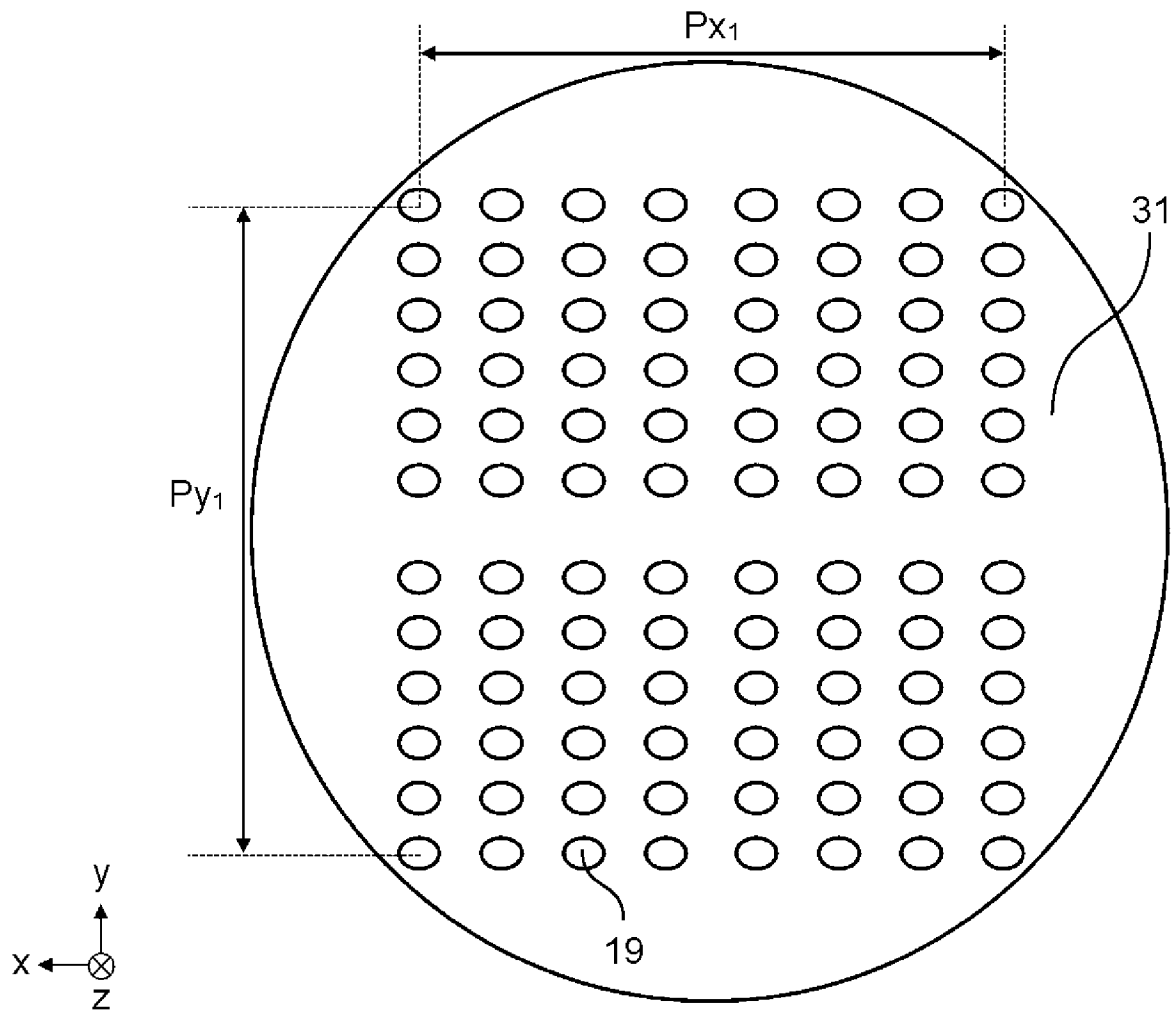
[図17B]



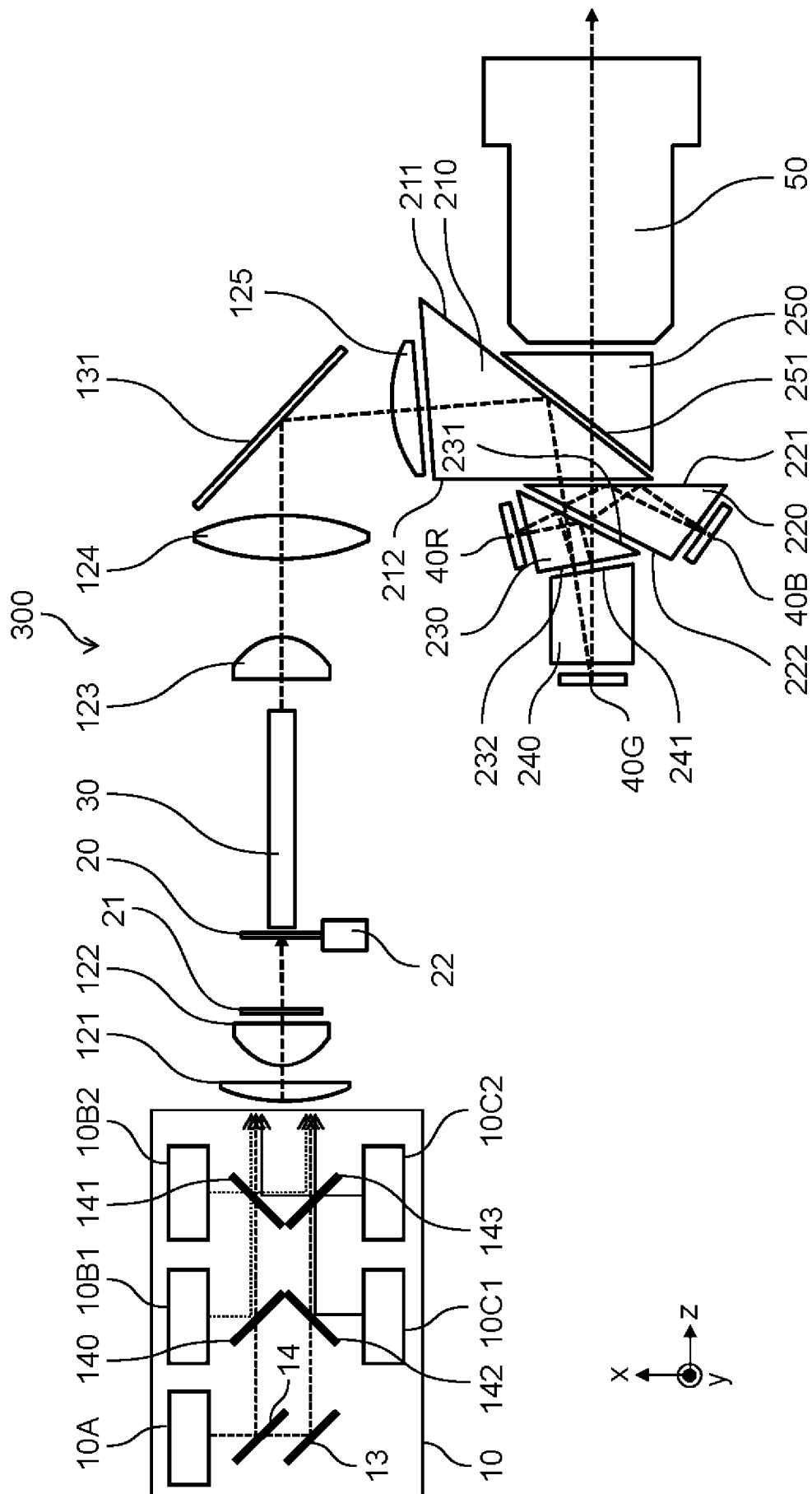
[図18A]



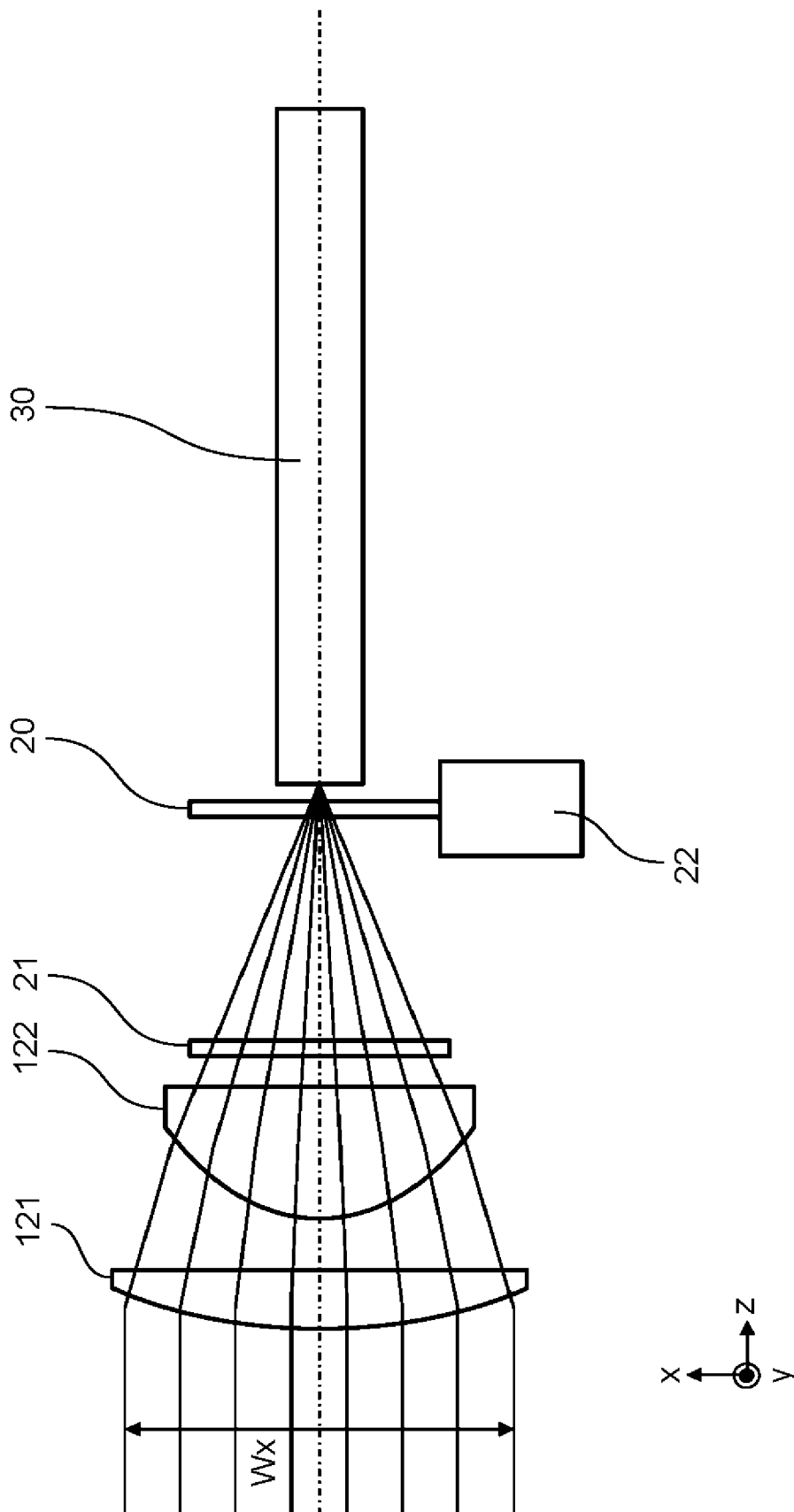
[図18B]



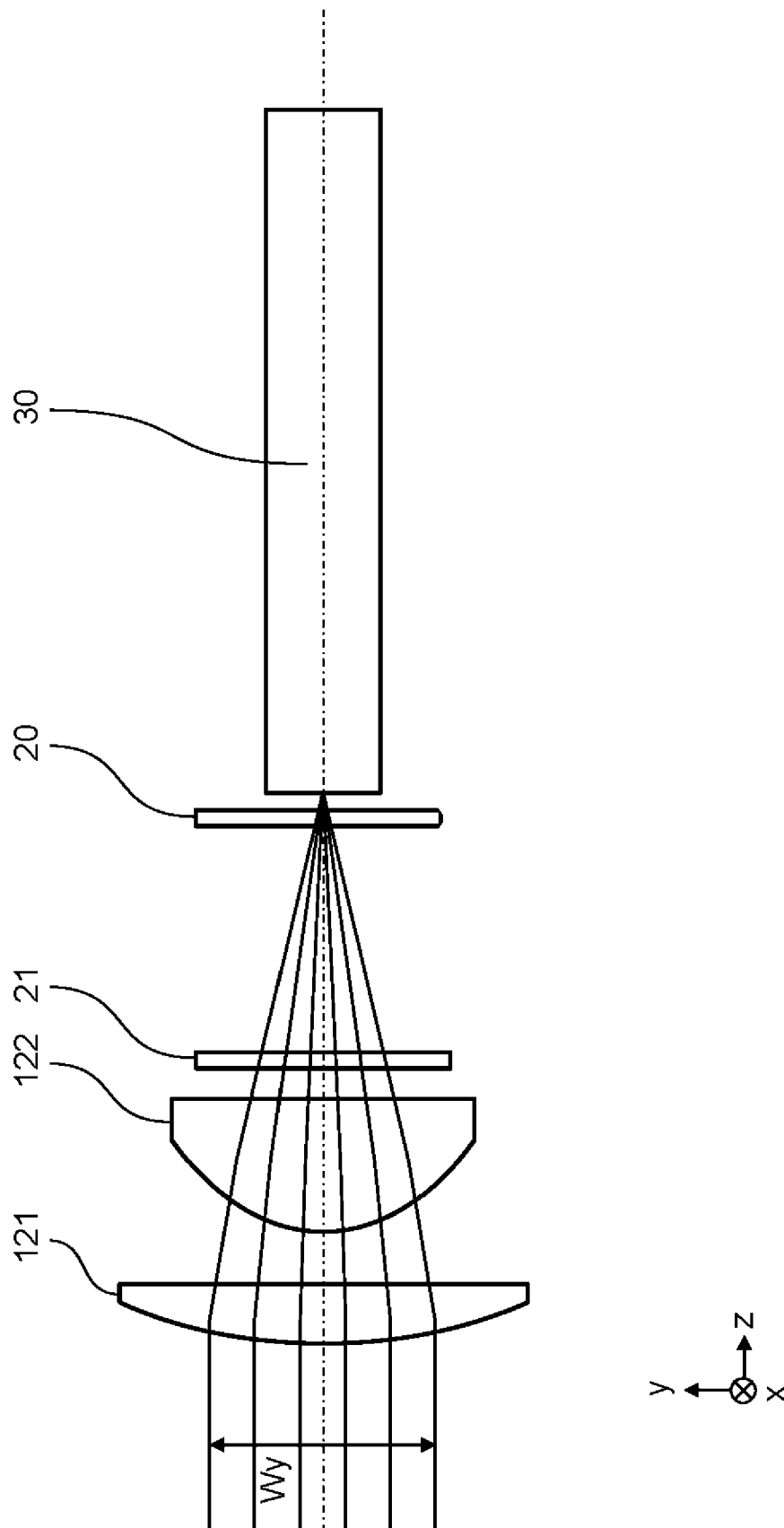
[図19]



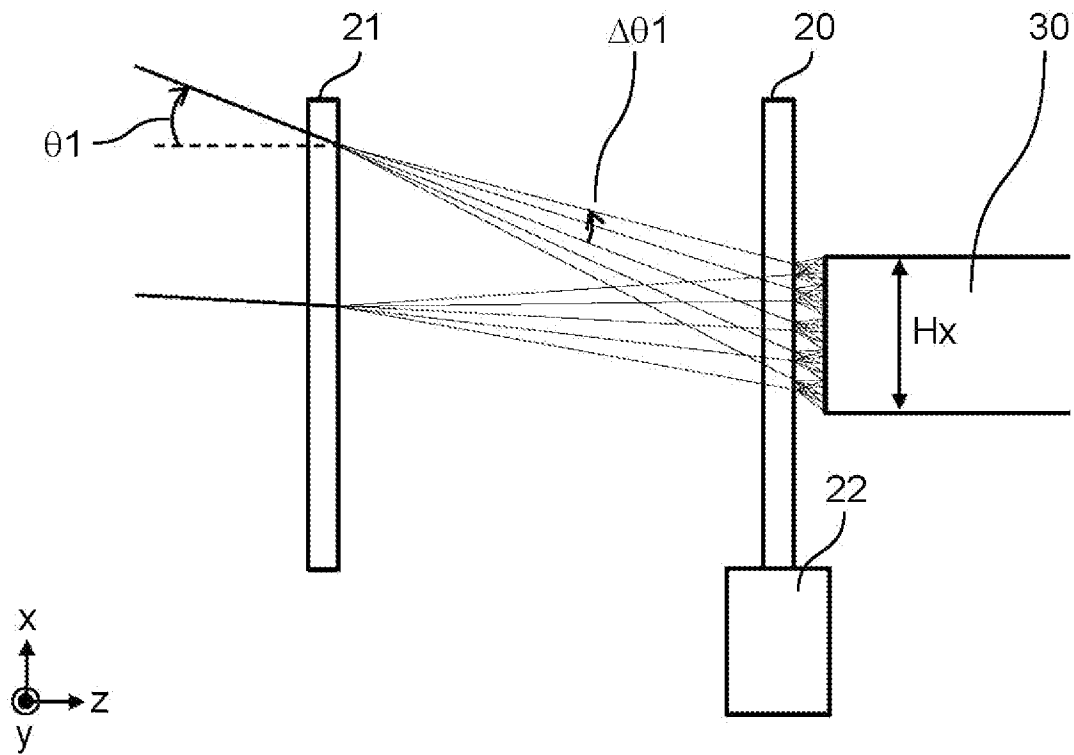
[図20A]



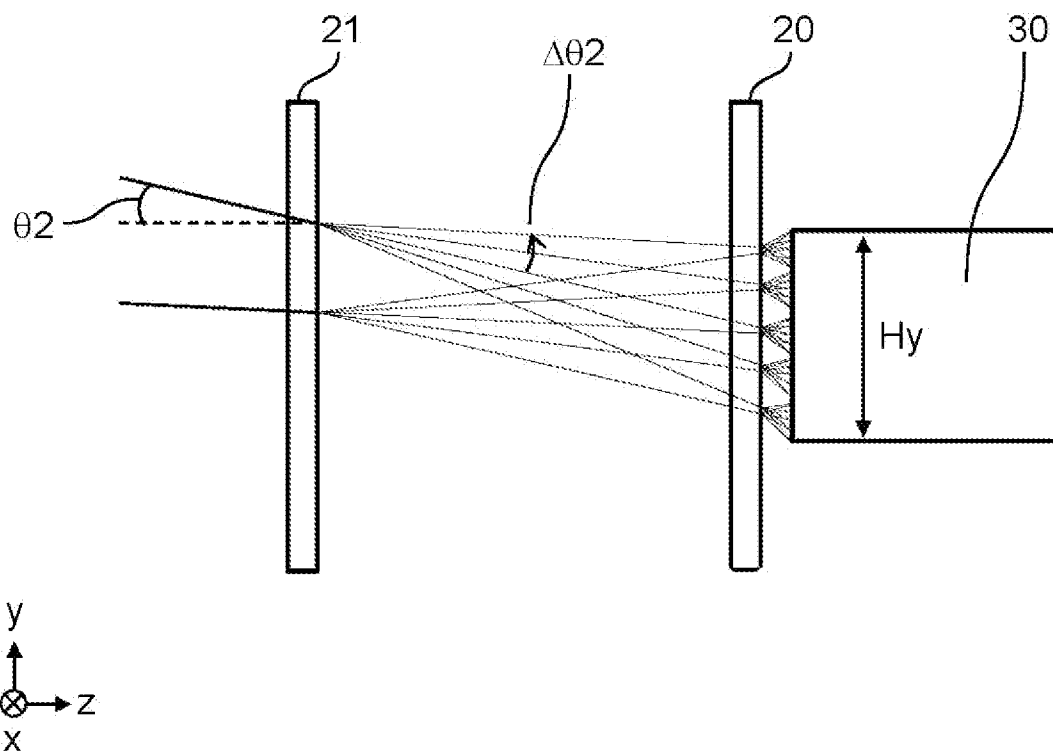
[図20B]



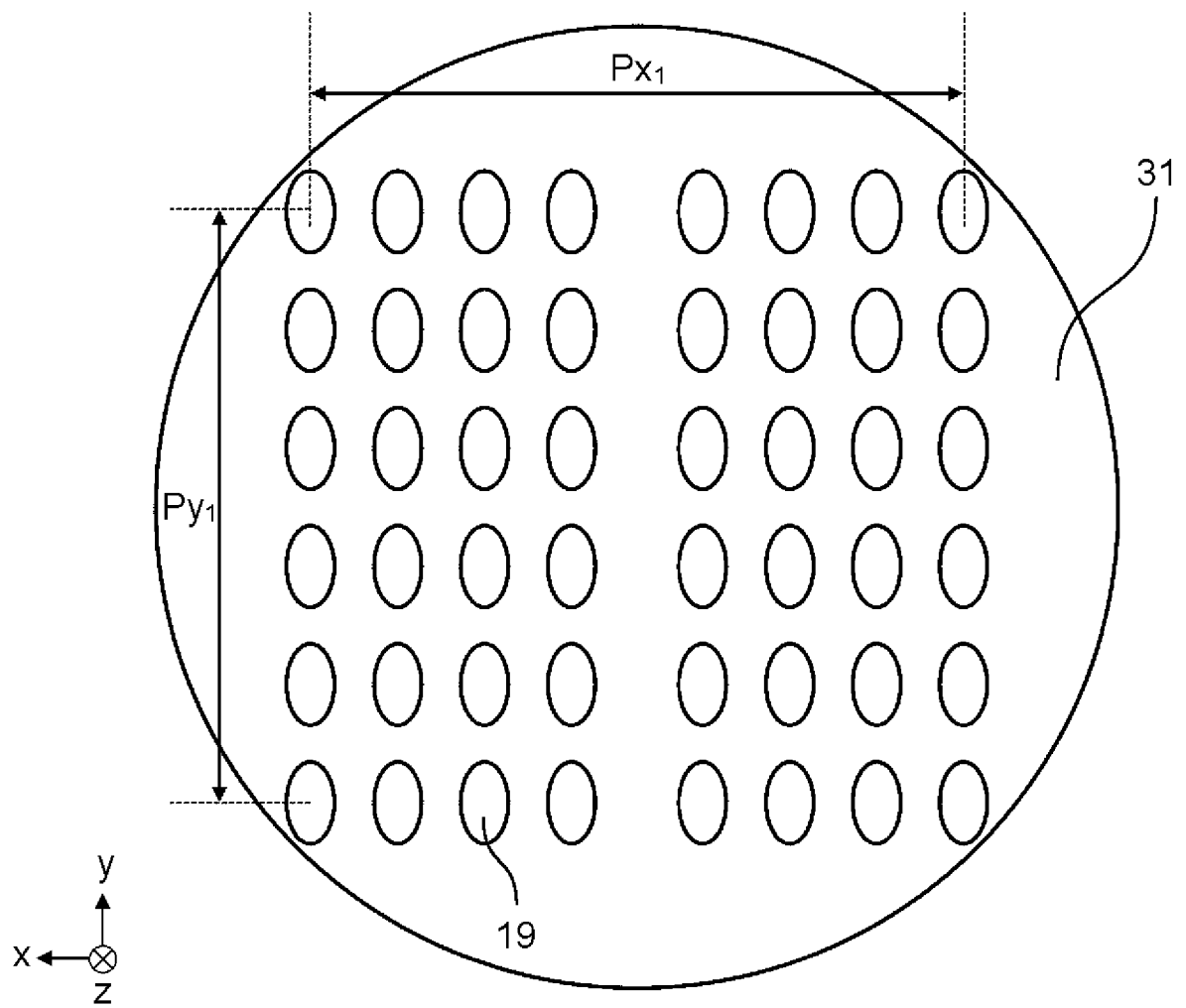
[図21A]



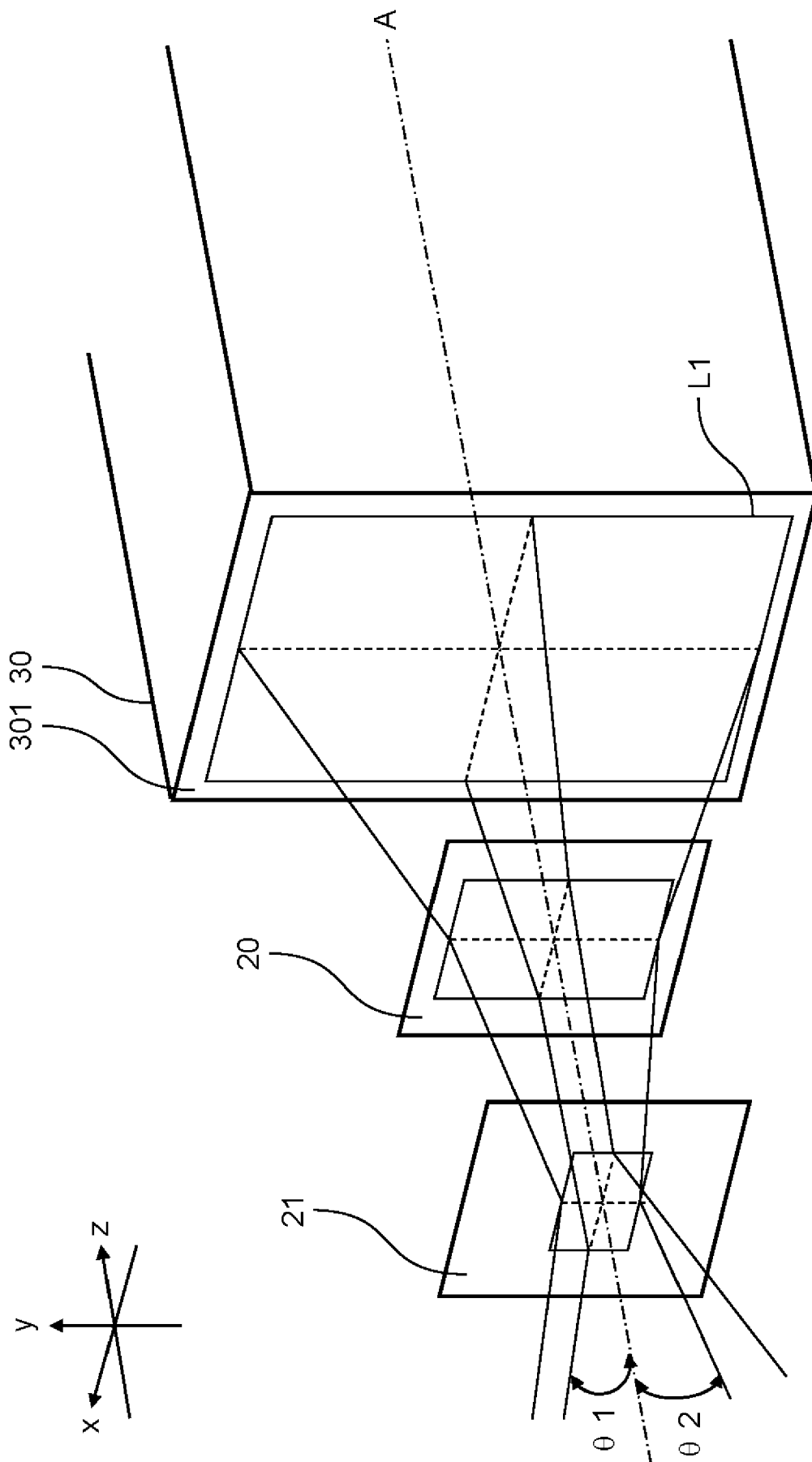
[図21B]



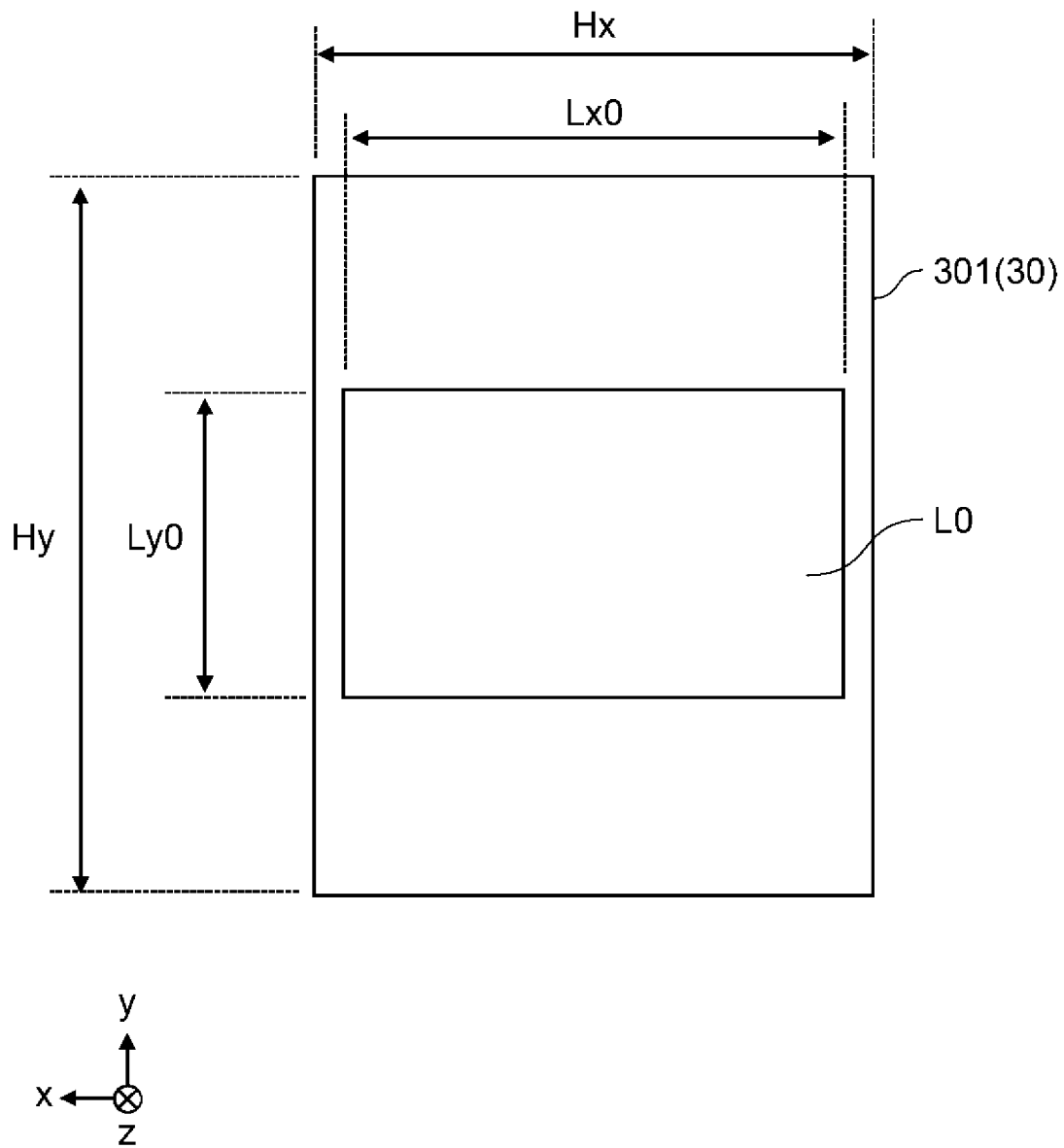
[図22]



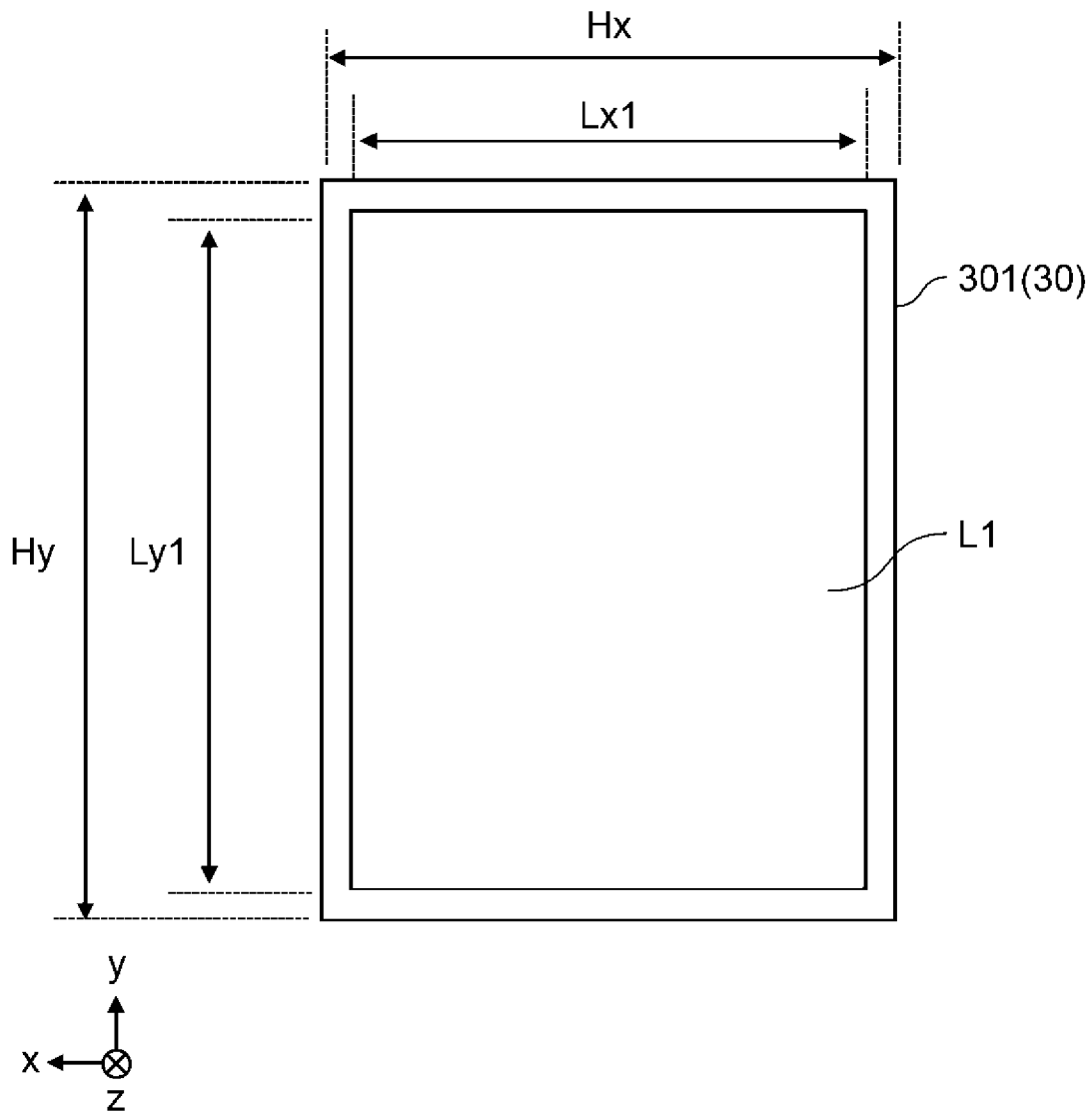
[図23]



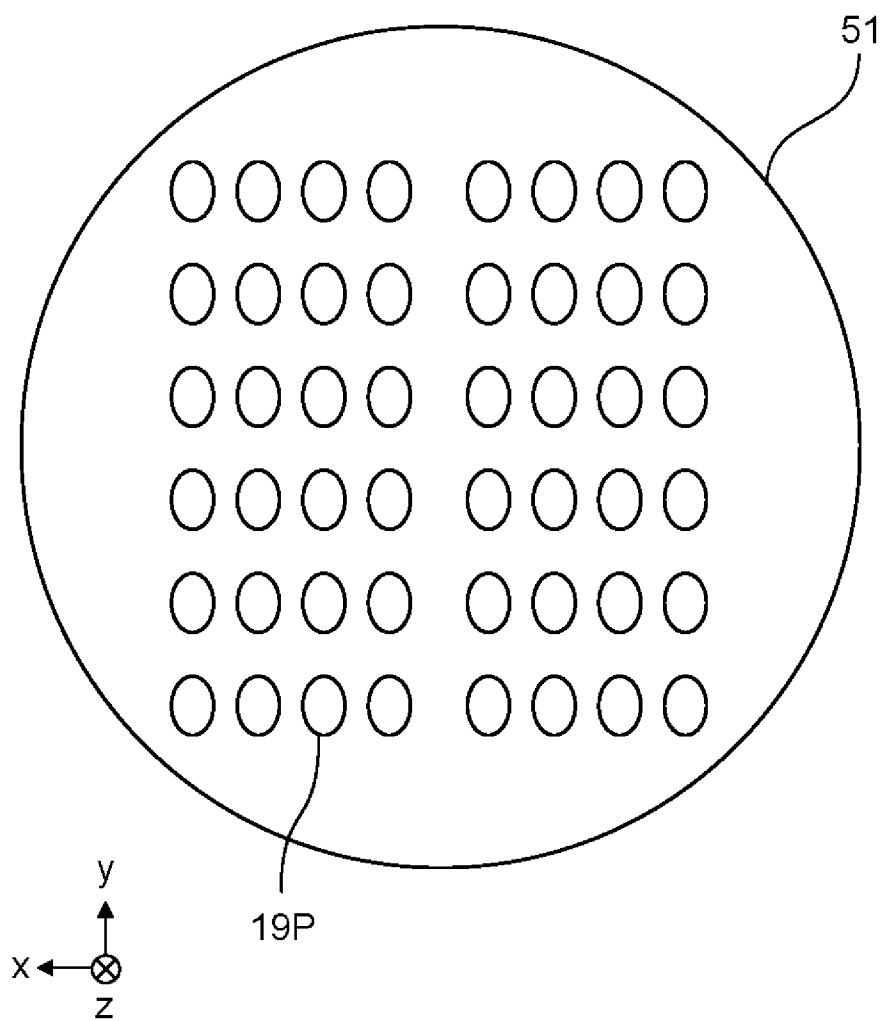
[図24A]



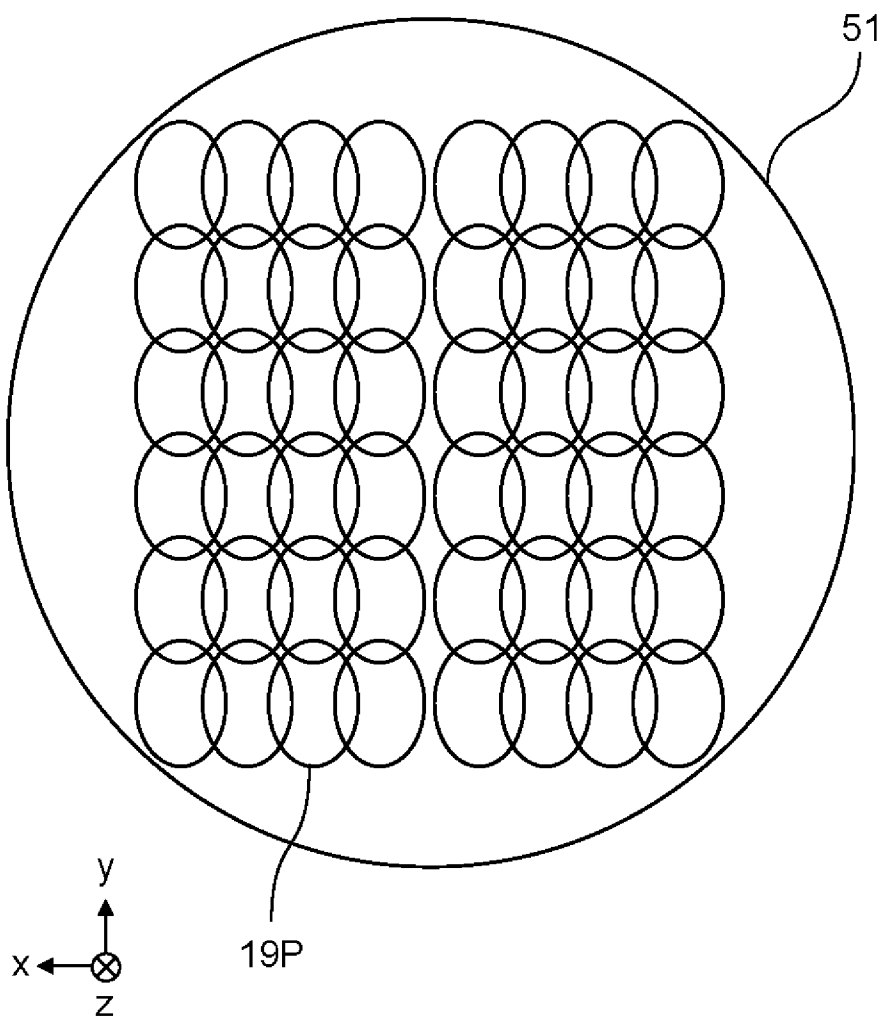
[図24B]



[図25A]



[図25B]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/000962

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/14(2006.01)i; F21S 2/00(2016.01)i; F21V 3/00(2015.01)i; G03B 21/00(2006.01)i; F21Y 115/30(2016.01)n

FI: G03B21/14 Z; G03B21/00 F; G03B21/14 A.; F21S2/00 355; F21S2/00 340; F21V3/00 320; F21Y115:30

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)

G03B21/00-21/64; G02B5/00-5/136; G02B5/20-5/28; F21S2/00; F21V3/00; 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 | 1971-2021 |
| Registered utility model specifications of Japan         | 1996-2021 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2021 |

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 2018-63448 A (CASIO COMPUTER CO., LTD.) 19 April 2018 (2018-04-19) entire text     | 1-8                   |
| A         | JP 2015-114621 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 22 June 2015 (2015-06-22) entire text | 1-8                   |
| A         | JP 2013-120250 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 17 June 2013 (2013-06-17) entire text     | 1-8                   |
| A         | JP 9-73650 A (PIONEER VIDEO CORPORATION) 18 March 1997 (1997-03-18) entire text       | 1-8                   |
| A         | US 2015/0138516 A1 (CHIU, Haowei) 21 May 2015 (2015-05-21) entire text                | 1-8                   |
| A         | US 2007/0053275 A1 (SUN, Wenhsin) 08 March 2007 (2007-03-08) entire text              | 1-8                   |



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

"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  
11 March 2021 (11.03.2021)

Date of mailing of the international search report  
23 March 2021 (23.03.2021)

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**  
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/000962

| Patent Documents<br>referred in the<br>Report | Publication<br>Date | Patent Family  | Publication<br>Date |
|-----------------------------------------------|---------------------|----------------|---------------------|
| JP 2018-63448 A                               | 19 Apr. 2018        | (Family: none) |                     |
| JP 2015-114621 A                              | 22 Jun. 2015        | (Family: none) |                     |
| JP 2013-120250 A                              | 17 Jun. 2013        | (Family: none) |                     |
| JP 9-73650 A                                  | 18 Mar. 1997        | US 5859730 A   |                     |
| US 2015/0138516 A1                            | 21 May 2015         | TW 201520671 A |                     |
|                                               |                     | CN 104656354 A |                     |
| US 2007/0053275 A1                            | 08 Mar. 2007        | CN 1925032 A   |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                               |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>G03B 21/14(2006.01)i; F21S 2/00(2016.01)i; F21V 3/00(2015.01)i; G03B 21/00(2006.01)i;<br>F21Y 115/30(2016.01)n<br>FI: G03B21/14 Z; G03B21/00 F; G03B21/14 A; F21S2/00 355; F21S2/00 340; F21V3/00 320; F21Y115:30                                                                                                                                                                                                      |                                                               |                                                               |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>G03B21/00-21/64; G02B5/00-5/136; G02B5/20-5/28; F21S2/00; F21V3/00; F21Y115/30<br>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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2021年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2021年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2021年<br>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<br>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<br>請求項の番号                                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2018-63448 A（カシオ計算機株式会社）19.04.2018（2018-04-19）<br>全文       | 1-8                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2015-114621 A（大日本印刷株式会社）22.06.2015（2015-06-22）<br>全文       | 1-8                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2013-120250 A（三洋電機株式会社）17.06.2013（2013-06-17）<br>全文        | 1-8                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 9-73650 A（パイオニアビデオ株式会社）18.03.1997（1997-03-18）<br>全文        | 1-8                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | US 2015/0138516 A1（CHIU, Hao-Wei）21.05.2015（2015-05-21）<br>全文 | 1-8                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | US 2007/0053275 A1（SUN, Wen-Hsin）08.03.2007（2007-03-08）<br>全文 | 1-8                                                           |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                               |                                                               |
| 国際調査を完了した日<br>11.03.2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                               | 国際調査報告の発送日<br>23.03.2021                                      |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                               | 権限のある職員（特許庁審査官）<br>中村 直行 21 9214<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3272 |

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
 PCT/JP2021/000962

| 引用文献 |              |    | 公表日        | パテントファミリー文献 |           |   | 公表日 |
|------|--------------|----|------------|-------------|-----------|---|-----|
| JP   | 2018-63448   | A  | 19.04.2018 | (ファミリーなし)   |           |   |     |
| JP   | 2015-114621  | A  | 22.06.2015 | (ファミリーなし)   |           |   |     |
| JP   | 2013-120250  | A  | 17.06.2013 | (ファミリーなし)   |           |   |     |
| JP   | 9-73650      | A  | 18.03.1997 | US          | 5859730   | A |     |
| US   | 2015/0138516 | A1 | 21.05.2015 | TW          | 201520671 | A |     |
|      |              |    |            | CN          | 104656354 | A |     |
| US   | 2007/0053275 | A1 | 08.03.2007 | CN          | 1925032   | A |     |