

(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
2016 年 12 月 8 日(08.12.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/194515 A1

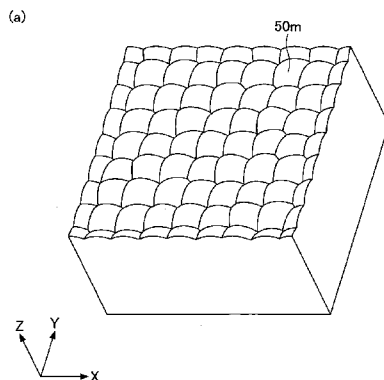
- (51) 国際特許分類:
G02B 26/10 (2006.01) G02B 27/01 (2006.01)
G02B 3/00 (2006.01) G02B 27/48 (2006.01)
G02B 26/08 (2006.01) G03B 21/62 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/062824
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 22 日(22.04.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-109504 2015 年 5 月 29 日(29.05.2015) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ミツミ電機株式会社(MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2068567 東京都多摩市鶴牧 2 丁目 1 1 番地 2 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人 (米国についてのみ): 田中 豊樹(TANAKA, Toyoki) [JP/JP]; 〒2068567 東京都多摩市鶴牧
- 2 丁目 1 1 番地 2 ミツミ電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 2 丁目 1 番 1 号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 1 6 階 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, 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

[続葉有]

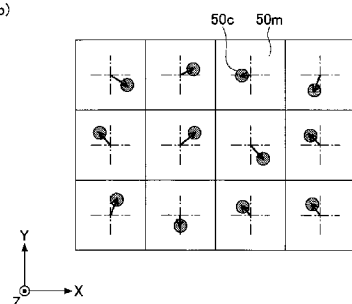
(54) Title: OPTICAL SCANNING CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 光走査制御装置

[図6]



(b)



(57) Abstract: This optical scanning control device has: a scanning means that scans light outputted from a laser; and a screen on which the light scanned by the scanning means forms an image. A plurality of microlenses are disposed at least on one surface of the screen, said one surface being on the light input side or the light output side. The microlenses are disposed with random center-to-center distances in the first direction and/or the second direction orthogonal to the first direction.

(57) 要約: レーザから出射された光を走査する走査手段と、前記走査手段により走査された光が結像するスクリーンと、を有する光走査制御装置。前記スクリーンの光の入射側若しくは出射側の少なくとも一方の面に複数のマイクロレンズが配列されている。夫々の前記マイクロレンズは、第1の方向、前記第1の方向と直交する第2の方向の少なくとも1方向において、中心間距離をランダムにして配列されている。



ロシア (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))

明 細 書

発明の名称：光走査制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、光走査制御装置に関する。

背景技術

[0002] レーザ光を走査して画像を表示する光走査制御装置が知られている。このような光制御装置において、スペックルノイズによる影響を抑制するために、スクリーンとしてマイクロレンズアレイを用いる場合がある。

しかしながら、スクリーンとしてマイクロレンズアレイを用いると、レンズ配列の規則性のために、干渉模様が視認される場合がある。これを防止するために、例えば、複数のマイクロレンズが配列された第1及び第2マイクロレンズアレイ部を有し、第1マイクロレンズアレイ部に配列されたマイクロレンズ同士の間隔を、第2マイクロレンズアレイ部に配列されたマイクロレンズ同士の間隔よりも狭く構成することが提案されている（例えば、特許文献1参照）。しかしながら、上記の光走査制御装置では、2枚のマイクロレンズアレイが必要となるため、コストが上昇するという問題があった。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-226303号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記の課題に鑑みて、本発明の一実施例は、コスト上昇を抑制しつつスペックルノイズ及び干渉模様を低減することが可能な光走査制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一実施例では、本光走査制御装置（1）は、レーザ（211R、211G、211B）から出射された光を走査する走査手段（310）と、前

記走査手段（３１０）により走査された光が結像するスクリーン（５０）と、を有する。前記スクリーン（５０）の光の入射側若しくは出射側の少なくとも一方の面に複数のマイクロレンズ（５０ｍ）が配列されている。夫々の前記マイクロレンズ（５０ｍ）は、第１の方向、前記第１の方向と直交する第２の方向の少なくとも１方向において、中心間距離をランダムにして配列されている。

[0006] なお、上記括弧内の参照符号は、理解を容易にするために付したものであり、一例にすぎず、図示の態様に限定されるものではない。

発明の効果

[0007] 本発明の実施例によれば、コスト上昇を抑制しつつスペckルノイズ及び干渉模様を低減することが可能な光走査制御装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本実施の形態に係る光走査制御装置を例示するブロック図である。

[図2]光走査制御装置を構成する光走査部を例示する平面図である。

[図3]本実施の形態に係る光走査制御装置を例示する外観図（その１）である。

[図4]本実施の形態に係る光走査制御装置を例示する外観図（その２）である。

[図5]比較例に係るマイクロレンズアレイを例示する図（その１）である。

[図6]本実施の形態に係るマイクロレンズアレイを例示する図（その１）である。

[図7]基準距離について説明する図（その１）である。

[図8]マイクロレンズの座標の偏差量の分布について説明する図である。

[図9]比較例に係るマイクロレンズアレイを例示する図（その２）である。

[図10]本実施の形態に係るマイクロレンズアレイを例示する図（その２）である。

[図11]基準距離について説明する図（その２）である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。各図面において、同一構成部分には同一符号を付し、重複した説明を省略する場合がある。

[0010] 図1は、本実施の形態に係る光走査制御装置を例示するブロック図である。図2は、光走査制御装置を構成する光走査部を例示する平面図である。図3及び図4は、本実施の形態に係る光走査制御装置を例示する外観図である。

[0011] (光走査制御装置の概略構成)

まず、図1～図4を参照して、光走査制御装置1の概略構成について説明する。光走査制御装置1は、主要な構成要素として、回路部10と、光源部20と、光走査部30と、光学部40と、スクリーン50と、光量検出センサ60とを有し、これらは筐体100に格納されている。光走査制御装置1は、例えば、レーザ走査型プロジェクタである。

[0012] 回路部10は、光源部20や光走査部30を制御する部分であり、例えば、システムコントローラ11やCPU (Central Processing Unit) 12、各種駆動回路等により構成することができる。

[0013] 光源部20は、LDモジュール21と、温度制御部22と、温度センサ23と、減光フィルタ24とを有する。

[0014] LDモジュール21は、電流値に応じて出射する光量に変化するレーザ211R、211G、及び211Bや、レーザ211R、211G、及び211Bの夫々の直近の光量をモニタする光量検出センサ215等を備えている。レーザ211Rは、例えば、赤色半導体レーザであり、波長 λ_R (例えば、640nm)の光を出射することができる。レーザ211Gは、例えば、緑色半導体レーザであり、波長 λ_G (例えば、530nm)の光を出射することができる。レーザ211Bは、例えば、青色半導体レーザであり、波長 λ_B (例えば、445nm)の光を出射することができる。光量検出センサ215としては、例えば、フォトダイオード等を用いることができる。光量検出センサ215は、減光フィルタ24を通過前の光量を検出できる任意の

位置に配置することができる。

- [0015] 温度制御部 22 は、レーザ 211R、211G、及び 211B を所定の温度に制御することができる。温度センサ 23 は、レーザ 211R、211G、及び 211B の夫々の温度を検出することができる。温度制御部 22 としては、例えば、ペルチェ素子を用いることができる。温度センサ 23 としては、例えば、サーミスタを用いることができる。
- [0016] 減光フィルタ 24 は、ミラー 310 の前段に配置され、レーザ 211R、211G、及び 211B から出射された光（合成後の光）が入射する。減光フィルタ 24 は、スクリーン 50 上の輝度を調整する機能を有する。減光フィルタ 24 としては、ND（Neutral Density）フィルタや液晶素子、偏光フィルタ等を用いることができる。減光フィルタ 24 は、入射光の光軸に対して傾けて挿入され、透過しない光（減光される光）は、減光フィルタ 24 によって吸収若しくは反射される。
- [0017] 光走査部 30 は、例えば、圧電素子によりミラー 310 を駆動させる MEMS（Micro Electro Mechanical System）である。ミラー 310 は、レーザ 211R、211G、及び 211B から出射された光（合成後の光）を反射させ、映像信号に応じて入射光を水平方向及び垂直方向の 2 次元に走査してスクリーン 50 に結像させる走査手段として機能する。
- [0018] 具体的には、図 2 に示すように、ミラー 310 は、軸を構成する捻れ梁 331 及び 332 により両側から支持されている。捻れ梁 331 及び 332 と直交する方向に、ミラー 310 を挟むように、駆動梁 351 及び 352 が対をなして設けられている。駆動梁 351 及び 352 の夫々の表面に形成された圧電素子により、捻れ梁 331 及び 332 を軸として、ミラー 310 を軸周りに揺動させることができる。ミラー 310 が捻れ梁 331 及び 332 の軸周りに揺動する方向を、以後、水平方向と呼ぶ。駆動梁 351 及び 352 による水平駆動には、例えば共振振動が用いられ、高速にミラー 310 を駆動することができる。水平変位センサ 391 は、ミラー 310 が水平方向に揺動している状態におけるミラー 310 の水平方向の傾き具合を検出するセ

ンサである。

[0019] 又、駆動梁 3 5 1 及び 3 5 2 の外側には、駆動梁 3 7 1 及び 3 7 2 が対をなして設けられている。駆動梁 3 7 1 及び 3 7 2 の夫々の表面に形成された圧電素子により、ミラー 3 1 0 を水平方向と直交する方向である垂直方向に揺動させることができる。垂直変位センサ 3 9 5 及び 3 9 6 は、ミラー 3 1 0 が垂直方向に揺動している状態におけるミラー 3 1 0 の垂直方向の傾き具合を検出するセンサである。なお、光走査部 3 0 は、例えば、ユニット 1 5 0 (図 3 (b) 参照) において、駆動回路等と共にセラミックパッケージに搭載され、セラミックカバーに覆われている。

[0020] 光学部 4 0 は、光走査部 3 0 にて走査された光をスクリーン 5 0 に投射するための光学系であり、例えば、図 3 (b) 等に応示するように、反射ミラー 4 1、反射ミラー 4 2、反射ミラー 4 3、凹面ミラー 4 4 等を含んで構成することができる。但し、必要に応じ、反射ミラーに代えてレンズを用いてもよい。光走査部 3 0 から光学部 4 0 に入射した光は、凹面ミラー 4 4 により略平行光とされてスクリーン 5 0 に結像し、スクリーン 5 0 に映像信号に応じた画像が描画される。

[0021] スクリーン 5 0 は、スペックルと呼ばれる粒状に見える画像のノイズを除去するため、マイクロレンズアレイを備えている。マイクロレンズアレイを構成する各マイクロレンズは、ディスプレイの画素に相当し、照射されるレーザビームはマイクロレンズのサイズに比べて等しいか、より小さいことが望ましい。スクリーン 5 0 を構成するマイクロレンズアレイの詳細については後述する。

[0022] 光量検出センサ 6 0 は、減光フィルタ 2 4 を通過後の光量を検出できる任意の位置に配置することができる。光量検出センサ 6 0 は、減光フィルタ 2 4 を通過後のレーザ 2 1 1 R、2 1 1 G、及び 2 1 1 B の夫々の光量を独立に検出可能である。光量検出センサ 6 0 としては、例えば、1 つ又は複数のフォトダイオード等を用いることができる。

[0023] (光走査制御装置の概略動作)

次に、光走査制御装置 1 の概略動作について説明する。システムコントローラ 11 は、例えば、ミラー 310 の振れ角制御を行うことができる。システムコントローラ 11 は、例えば、水平変位センサ 391、垂直変位センサ 395 及び 396 で得られるミラー 310 の水平方向及び垂直方向の傾きをバッファ回路 13 を介してモニタし、ミラー駆動回路 14 に角度制御信号を供給することができる。そして、ミラー駆動回路 14 は、システムコントローラ 11 からの角度制御信号に基づいて、駆動梁 351 及び 352、駆動梁 371 及び 372 に所定の駆動信号を供給し、ミラー 310 を所定角度に駆動（走査）することができる。

[0024] 又、システムコントローラ 11 は、例えば、デジタルの映像信号をレーザ駆動回路 15 に供給することができる。そして、レーザ駆動回路 15 は、システムコントローラ 11 からの映像信号に基づいて、レーザ 211 R、211 G、及び 211 B に所定の電流を供給する。これにより、レーザ 211 R、211 G、及び 211 B が映像信号に応じて変調された赤色、緑色、及び青色の光を発し、これらを合成することでカラーの画像を形成することができる。

[0025] CPU 12 は、例えば、レーザ 211 R、211 G、及び 211 B の根元の出射光量を光量検出センサ 215 の出力によりモニタし、LD モジュール 21 に光量制御信号を供給することができる。レーザ 211 R、211 G、及び 211 B は、CPU 12 からの光量制御信号に基づいて、所定の出力（光量）になるように電流制御される。

[0026] なお、光量検出センサ 215 は、レーザ 211 R、211 G、及び 211 B の出射光量を独立に検出する 3 つのセンサを含む構成とすることができる。或いは、光量検出センサ 215 は、1 つのセンサのみから構成してもよい。この場合には、レーザ 211 R、211 G、及び 211 B を順次発光させて、1 つのセンサで順次検出することで、レーザ 211 R、211 G、及び 211 B の出射光量の制御が可能となる。

[0027] 又、CPU 12 は、レーザ 211 R、211 G、及び 211 B の温度を温

度センサ 23 の出力によりモニタし、温度制御回路 16 に温度制御信号を供給することができる。そして、温度制御回路 16 は、CPU 12 から温度制御信号に基づいて、温度制御部 22 に所定の電流を供給する。これにより、温度制御部 22 が加熱又は冷却され、各レーザが所定の温度になるように制御することができる。

[0028] 光量検出センサ 60 は、減光フィルタ 24 を通過後の光量を検出する。前述のように、各レーザの光量調整を実施するための光量検出センサ 215 は LD モジュール 21 の中に実装されており、レーザ 211R、211G、及び 211B の根元の（減光フィルタ 24 を通過前の）出射光量を検出している。しかしながら、光走査制御装置 1 で実際に表示される画像はスクリーン 50 に結像した光によるので、根元のレーザ光量による調整では正しい調整ができない場合がある。

[0029] 例えば、光路上に減光フィルタ 24 を設けているので、減光フィルタ 24 の特性によっては、期待通りの減光比が得られないことから、減光フィルタ 24 を通過後の光量が期待通りにならない場合がある。又、減光フィルタ 24 の R/G/B 夫々の減光比にばらつきがある場合に至っては、減光フィルタ 24 を通過後のホワイトバランスが崩れてしまうおそれがある。又、温度や経年劣化により、光走査部 30 の特性が変動する場合もある。このような問題は、光量検出センサ 215 により、光走査部 30 を通過前の光量を如何に精密に制御しても解決することはできない。

[0030] そこで、光走査制御装置 1 では、減光フィルタ 24 を通過後の光量を検出する光量検出手段として、光量検出センサ 60 を設けている。光量検出センサ 60 の検出結果は制御手段である CPU 12 に入力され、CPU 12 は光量検出センサ 60 で検出した光量に基づいて、各レーザの電流値を制御する光量制御信号を LD モジュール 21 に供給することができる。

[0031] これにより、減光フィルタ 24 や光走査部 30 の特性の変動を含めたレーザ光の光量を検出できるため、スクリーン 50 に実際に表示される画像に対応した正確な光量制御を行うことが可能となる。なお、光量検出センサ 60

は、レーザ 2 1 1 R、2 1 1 G、及び 2 1 1 B の夫々の光量を独立に検出可能であり、CPU 1 2 は、光量検出センサ 6 0 で検出した夫々の光量に基づいて、夫々のレーザの電流値を制御することができる。

[0032] (マイクロレンズアレイ)

以下、スクリーン 5 0 のマイクロレンズアレイについて詳説する。図 5 は、比較例に係るマイクロレンズアレイ（従来のマイクロレンズアレイ）を例示する図（その 1）であり、図 5（a）は斜視図、図 5（b）は各マイクロレンズの中心位置を模式的に示した平面図である。又、図 6 は、本実施の形態に係るマイクロレンズアレイを例示する図（その 1）であり、図 6（a）は斜視図、図 6（b）は各マイクロレンズの中心位置を模式的に示した平面図である。

[0033] 図 5 に示すように、従来のマイクロレンズアレイは、例えば、個々のマイクロレンズ 5 0 0 m の平面形状が四角形であり、各マイクロレンズ 5 0 0 m の中心 5 0 0 c が、X 方向（横方向）及び X 方向と直交する Y 方向（縦方向）に等間隔で配置されている。

[0034] これに対して、図 6 に示すように、本実施の形態に係るマイクロレンズアレイは、各マイクロレンズ 5 0 m の中心 5 0 c が、X 方向及び Y 方向にランダム性を持って配置されている。つまり、各マイクロレンズ 5 0 m は、X 方向及び Y 方向において、中心間距離をランダムにして配列されている（X 方向及び Y 方向に異なる間隔で配置されている）。

[0035] スクリーン 5 0 においてマイクロレンズアレイが形成される面は、光の入射側若しくは出射側の何れかの面のみとすることができる。マイクロレンズアレイを何れの面に形成しても、後述のスペックル低減機能を保持しつつ干渉模様を低減する効果は同等である。但し、マイクロレンズアレイを光の入射側に形成すると、光の出射側から滑らかな画像を視認できる点で好適である。なお、光の入射側及び出射側の両面にマイクロレンズアレイを形成し、少なくとも一方の面のマイクロレンズの配置をランダムとした場合にも同様の効果が得られる。

[0036] 図6 (b) の各マイクロレンズ50mにおいて、十字線の交点は図5 (b) の中心500cがあった位置を示しており、矢印は図5 (a) の中心500cに対して中心50cがずれた方向を示している。

[0037] なお、各マイクロレンズ50mの曲率は球面形状、非球面形状の何れであってもよいが、何れの場合も各マイクロレンズ50mの厚み及び曲率半径は統一される。これにより、各マイクロレンズ50mの焦点距離を等しくすることができる。

[0038] 次に、各マイクロレンズ50mの中心50cをランダム性を持って配置する手法について説明する。図7は、基準距離について説明する図(その1)であり、マイクロレンズアレイを模式的に例示する平面図である。

[0039] 図7の各マイクロレンズ50mにおいて、十字線の交点は各マイクロレンズ50mの中心がX方向及びY方向に等間隔で配置された場合の位置を示している。このとき、隣接するマイクロレンズ50mのX方向の中心間距離を基準距離 R_x 、隣接するマイクロレンズ50mのY方向の中心間距離を基準距離 R_y とする。基準距離 R_x 、基準距離 R_y は、要求仕様に応じて適宜決定できるが、例えば、数10～数100 μm 程度とすることができる。

[0040] ここで、マイクロレンズ50mが n 個あるとし、各マイクロレンズ50mの中心が等間隔で配置された場合の中心座標を (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) 、 $\dots$ 、 (x_n, y_n) とする。この時、各マイクロレンズ50mは基準距離 R_x 、基準距離 R_y 毎に配置され、これがマイクロレンズ50mの標準寸法となる。基準距離 R_x と基準距離 R_y は等しくてもよいし、異なってもよい。

[0041] 次に、上記の中心座標に対する各マイクロレンズ50mの座標の偏差を $(\Delta x_1, \Delta y_1)$ 、 $(\Delta x_2, \Delta y_2)$ 、 $(\Delta x_3, \Delta y_3)$ 、 $\dots$ 、 $(\Delta x_n, \Delta y_n)$ とすると、各マイクロレンズ50mの中心座標は表1で表される。

[0042]

[表1]

レンズNo.	x座標	y座標
1	$x1 + \Delta x1$	$y1 + \Delta y1$
2	$x2 + \Delta x2$	$y2 + \Delta y2$
3	$x3 + \Delta x3$	$y3 + \Delta y3$
4	$x4 + \Delta x4$	$y4 + \Delta y4$
.	.	.
.	.	.
.	.	.
n	$xn + \Delta xn$	$yn + \Delta yn$

ここで、偏差 (Δx_i , Δy_i) ($i = 1 \sim n$) は乱数によって設定されるランダムな数値である。その偏差量の分布は、0を中心として正負の値をとることになるので、その正負の分布割合が均等となることが望ましい。つまり、基準距離 R_x 、基準距離 R_y に対する各マイクロレンズ50mの中心間距離の偏差量の正負の分布割合が均等であることが望ましい。これは、例えば、図8(a)に例示する正規分布、若しくは、図8(b)に例示する一様分布等により実現することができる。

[0043] 偏差量の分布を均等とすることにより、各マイクロレンズ50mのサイズの平均は、基準距離 R_x 、基準距離 R_y と略等しくなる。そのため、スクリーン50の拡散角を、基準距離 R_x 、基準距離 R_y で大きさが決まるレンズの開口数 NA (Numerical Aperture) で求めることができる。

[0044] なお、発明者らの検討により、偏差量は、基準距離 R_x 、基準距離 R_y に対して30%以下とすることが望ましい。つまり、 $\Delta x / R_x \leq 30\%$ 、 Δy

／ $R_y \leq 30\%$ とすることが望ましい。これにより、スペックル低減機能を保持しつつ、干渉模様を低減することが可能となる。

[0045] なお、図5～図7を参照して、マイクロレンズの平面形状が四角形である場合（升目状に配置された四角配列の場合）について説明したが、これには限定されない。例えば、マイクロレンズの平面形状は六角形（蜂の巣状に配置された三角配列）であってもよいし、これら以外の平面形状であってもよい。

[0046] マイクロレンズ500mの平面形状が六角形の場合を図9～図10に示す。図9は、比較例に係るマイクロレンズアレイ（従来のマイクロレンズアレイ）を例示する図（その2）であり、図9（a）は斜視図、図9（b）は各マイクロレンズの中心位置を模式的に示した平面図である。又、図10は、本実施の形態に係るマイクロレンズアレイを例示する図（その2）であり、図10（a）は斜視図、図10（b）は各マイクロレンズの中心位置を模式的に示した平面図である。図11は、基準距離について説明する図（その2）であり、マイクロレンズアレイを模式的に例示する平面図である。

[0047] マイクロレンズ500mの平面形状が六角形の場合にも、マイクロレンズ500mの平面形状が四角形である場合と同様の手法により、各マイクロレンズ50mの中心50cをX方向及びY方向にランダム性を持って配置することができる。偏差量の分布を正規分布若しくは一様分布等とすることが望ましい点、及び、偏差量を基準距離 R_x 、基準距離 R_y に対して30%以下とすることが望ましい点（つまり、 $\Delta x / R_x \leq 30\%$ 、 $\Delta y / R_y \leq 30\%$ とすることが望ましい点）についても同様である。

[0048] このように、スクリーン50をマイクロレンズアレイ50mにより構成し、各マイクロレンズ50mの中心50cをX方向及びY方向にランダム性を持って配置することにより、スペックル低減機能を保持しつつ、干渉模様を低減することが可能となる。但し、各マイクロレンズ50mの中心50cをX方向、Y方向の何れか1方向のみにおいてランダム性を持って配置しても、スペックル低減機能を保持しつつ、干渉模様を低減することが可能となる。

。

[0049] なお、スクリーン 50 に照射した光ビームのスポット径（FWHM：半値幅）は、基準距離 R_x 、基準距離 R_y よりも小さいことが望ましい。スクリーン 50 に照射した光ビームのスポット径が基準距離 R_x 、基準距離 R_y よりも大きいと、光ビームが複数のマイクロレンズ 50 m に跨って照射される確率が高まり、干渉模様が発生し易くなるからである。

[0050] 尚、上述の実施形態は本発明の好適な実施の例ではあるがこれに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形実施可能である。

[0051] 例えば、上記の実施の形態では、本発明に係る光走査制御装置をレーザ走査型プロジェクタに適用する例を示した。しかし、本発明に係る光走査制御装置は、上記の一例に限られない。本発明に係る光走査制御装置は、スクリーンに画像を表示する様々な機器に適用可能である。このような機器としては、例えば、車載用のヘッドアップディスプレイ、レーザプリンタ、レーザ走査型脱毛器、レーザヘッドランプ、レーザーレーダ等を挙げることができる。

[0052] なお、本発明に係る光走査制御装置のスクリーンを中間スクリーンとし、映像を間接的にフロントガラスやコンバイナに映すことで、スペckルノイズと干渉模様を低減した車載用のヘッドアップディスプレイが構築できる。

[0053] 又、上記の実施の形態では、3つのレーザを有する例を示したが、レーザは最低1つ有していればよい。この場合、単色の光走査制御装置を実現できる。

[0054] 本国際出願は2015年5月29日に出願された日本国特許出願第2015-109504号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2015-109504号の全内容を本国際出願に援用する。

符号の説明

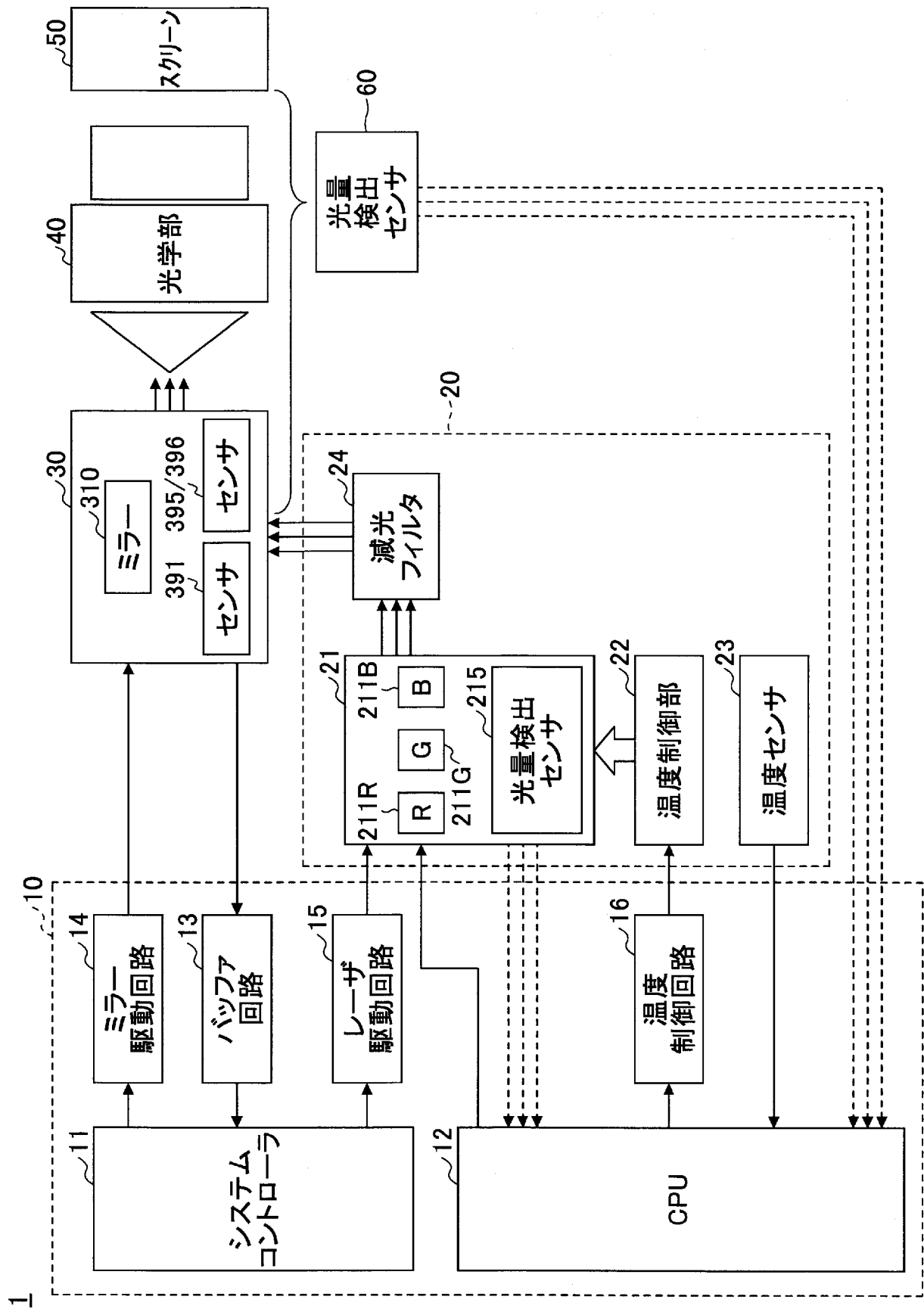
[0055] 1 光走査制御装置
10 回路部

- 1 1 システムコントローラ
- 1 2 C P U
- 1 3 バッファ回路
- 1 4 ミラー駆動回路
- 1 5 レーザ駆動回路
- 1 6 温度制御回路
- 2 0 光源部
- 2 1 L D モジュール
- 2 2 温度制御部
- 2 3 温度センサ
- 2 4 減光フィルタ
- 3 0 光走査部
- 4 0 光学部
- 4 1、4 2、4 3 反射ミラー
- 4 4 凹面ミラー
- 5 0 スクリーン
- 5 0 m マイクロレンズ
- 5 0 c マイクロレンズの中心
- 6 0 光量検出センサ
- 1 0 0 筐体
- 1 5 0 ユニット
- 2 1 1 R、2 1 1 G、2 1 1 B レーザ
- 2 1 5 光量検出センサ
- 3 1 0 ミラー
- 3 5 1、3 5 2、3 7 1、3 7 2 駆動梁
- 3 9 1 水平変位センサ
- 3 9 5、3 9 6 垂直変位センサ

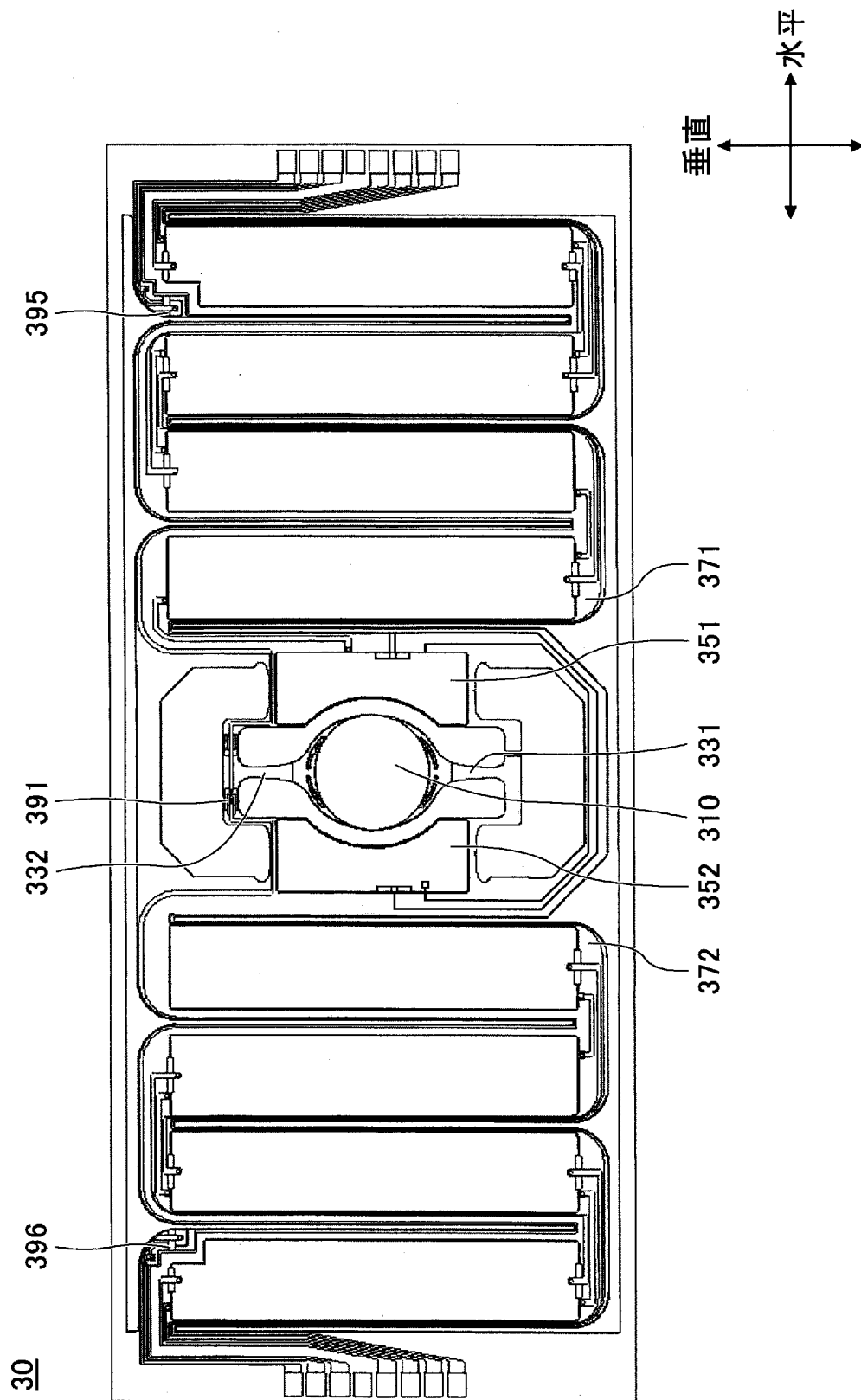
請求の範囲

- [請求項1] レーザから出射された光を走査する走査手段と、
前記走査手段により走査された光が結像するスクリーンと、を有し、
前記スクリーンの光の入射側若しくは出射側の少なくとも一方の面に複数のマイクロレンズが配列され、
夫々の前記マイクロレンズは、第1の方向、前記第1の方向と直交する第2の方向の少なくとも1方向において、中心間距離をランダムにして配列されている光走査制御装置。
- [請求項2] 夫々の前記マイクロレンズが等間隔で配置された場合の中心間距離を基準距離としたときに、前記基準距離に対する夫々の前記マイクロレンズの中心間距離の偏差量の正負の分布割合が均等である請求項1記載の光走査制御装置。
- [請求項3] 夫々の前記マイクロレンズが等間隔で配置された場合の中心間距離を基準距離としたときに、前記スクリーンに照射されるレーザのスポット径は、前記基準距離よりも小さい請求項1記載の光走査制御装置。
- [請求項4] 夫々の前記マイクロレンズは、厚み及び曲率半径が統一されている請求項1記載の光走査制御装置。
- [請求項5] 夫々の前記マイクロレンズは、前記スクリーンの光の入射側の面に配列されている請求項1記載の光走査制御装置。

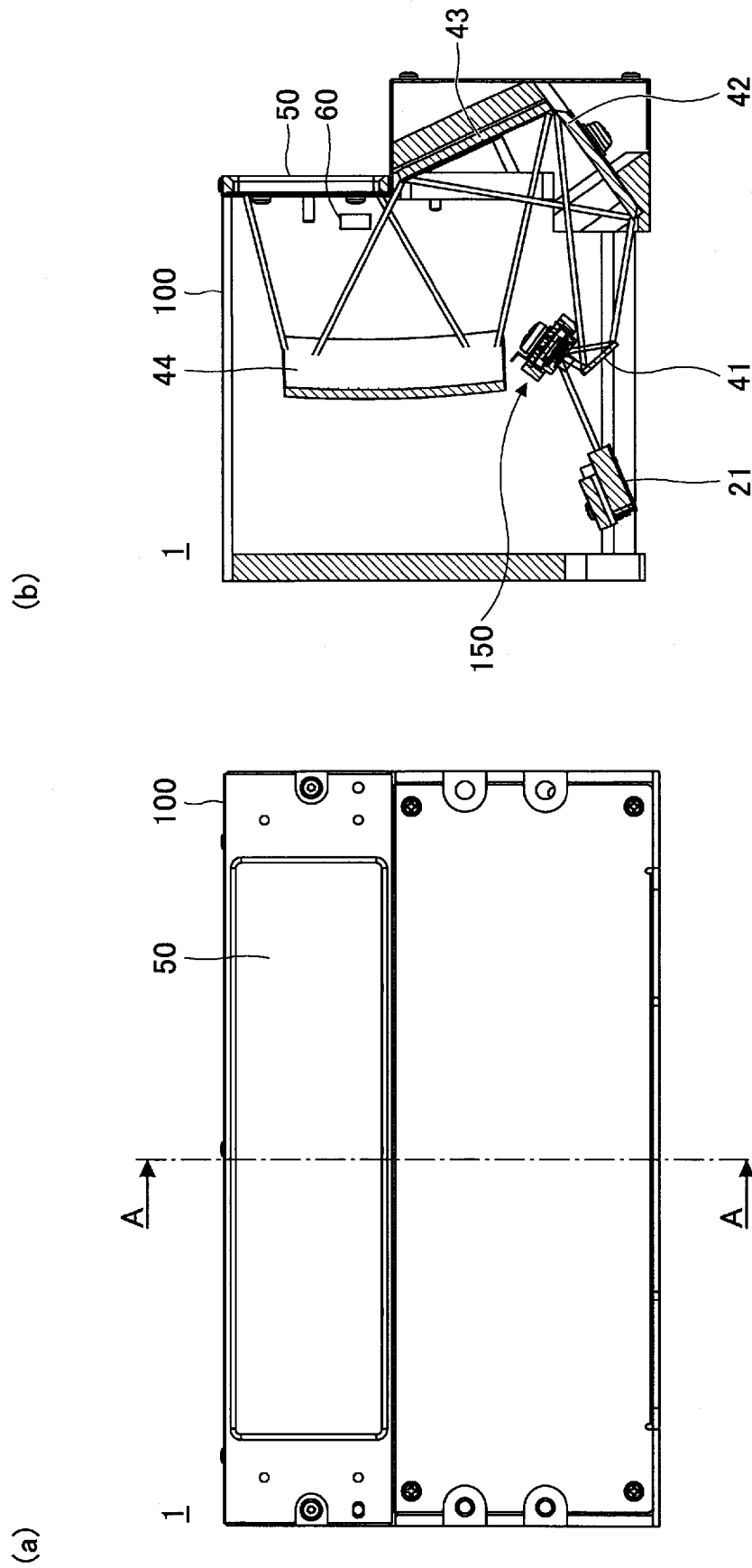
[図1]



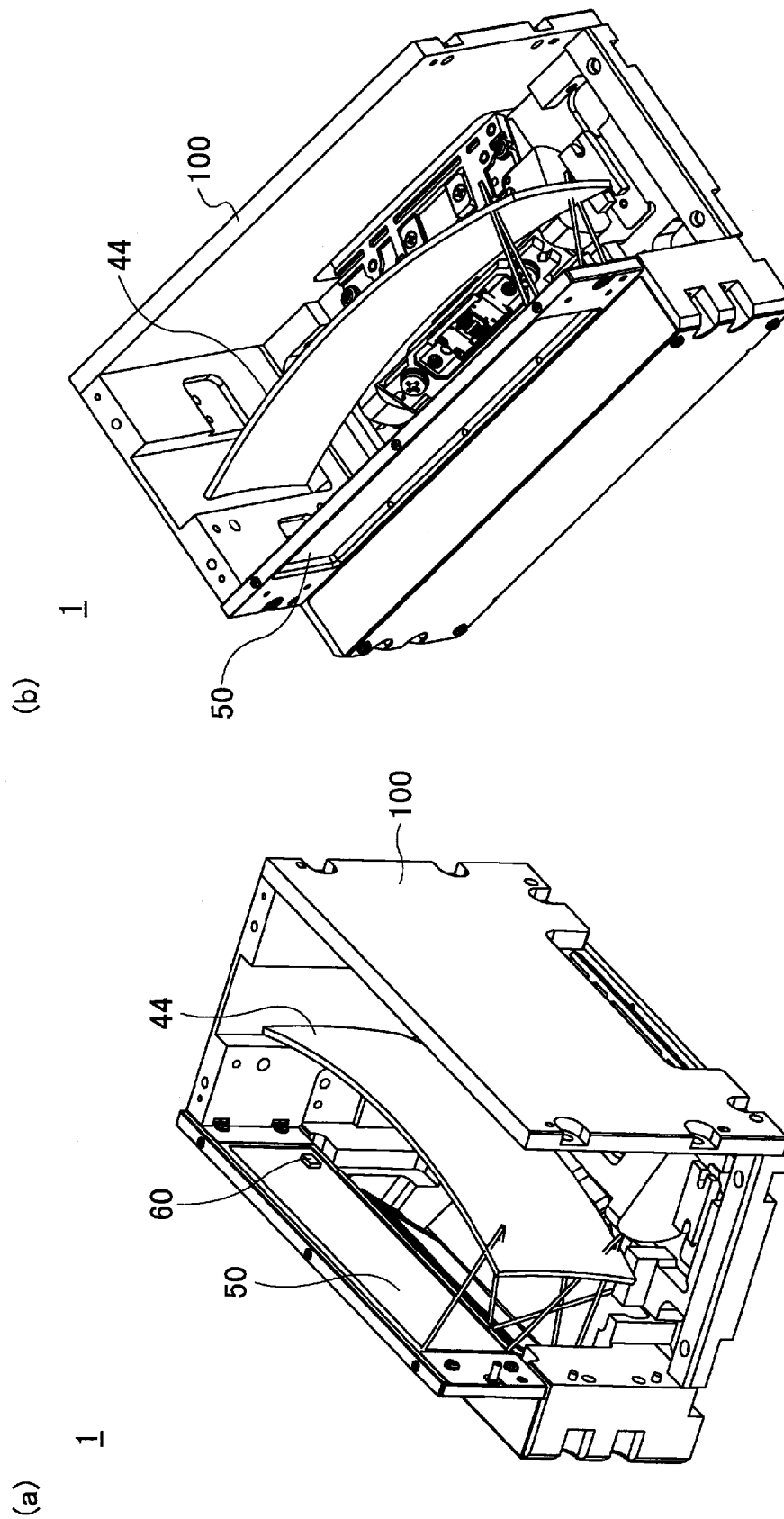
[図2]



[図3]

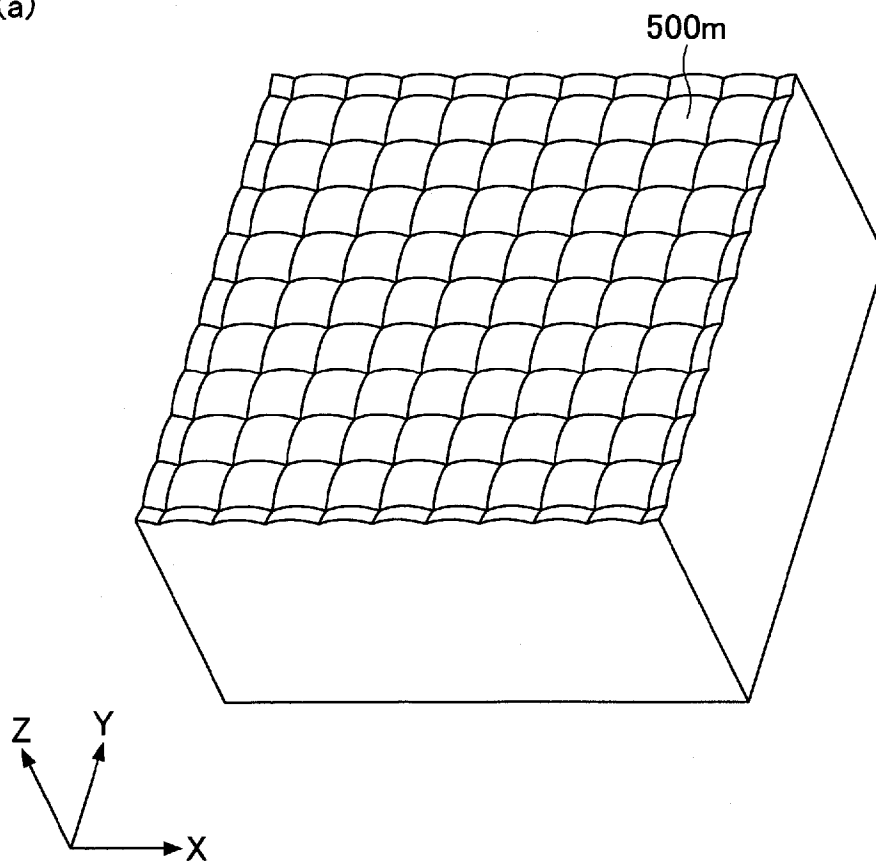


[図4]

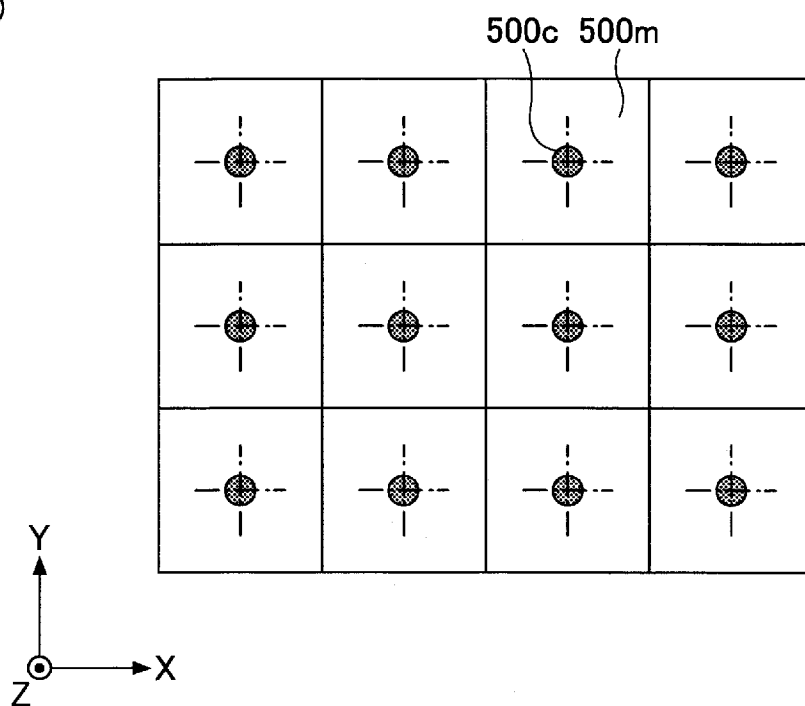


[図5]

(a)

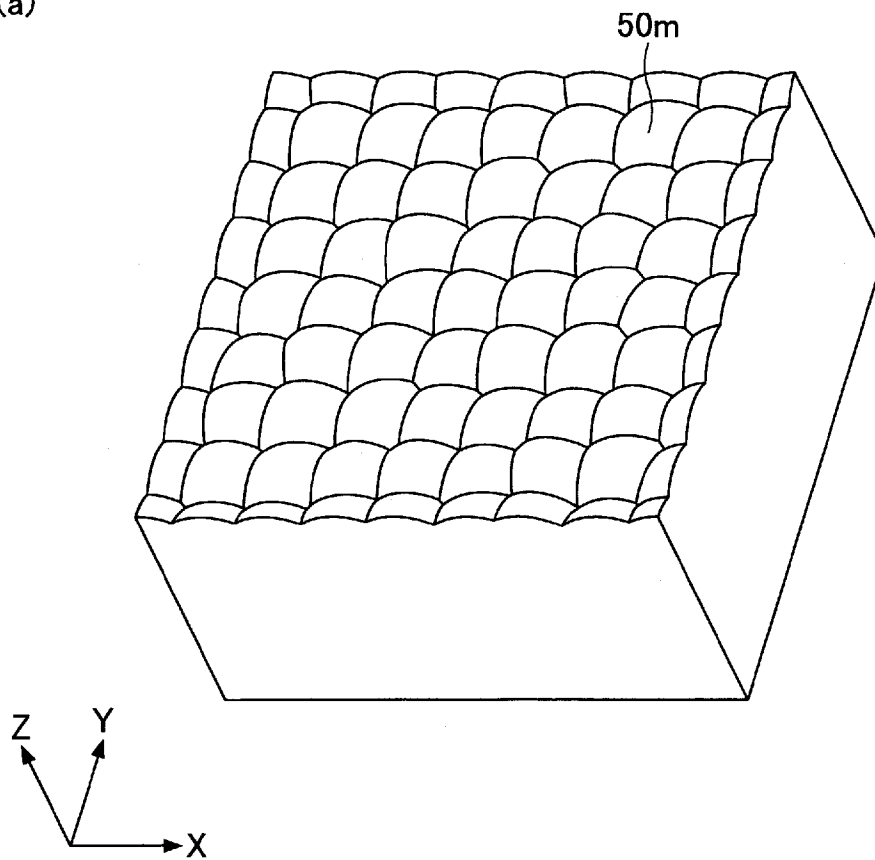


(b)

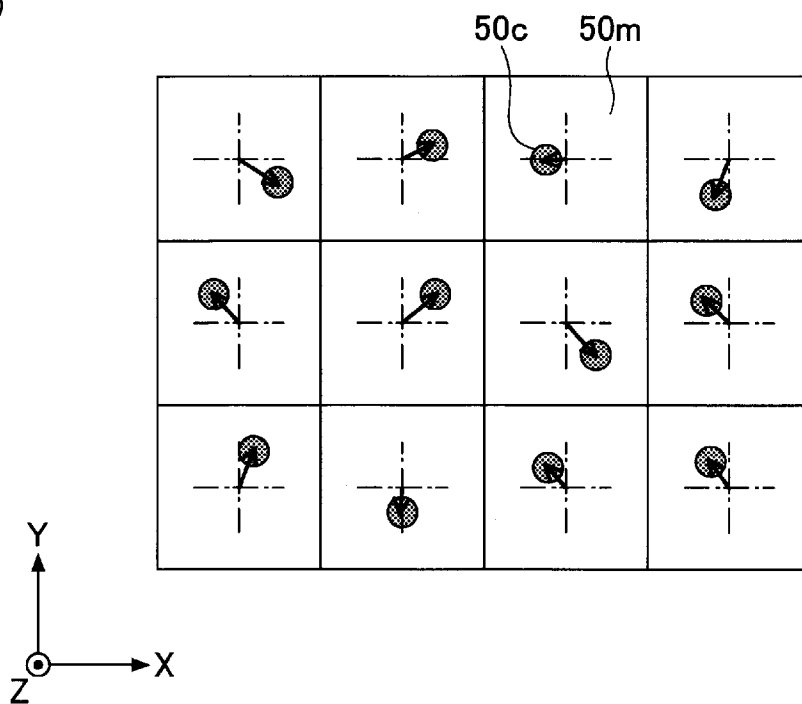


[図6]

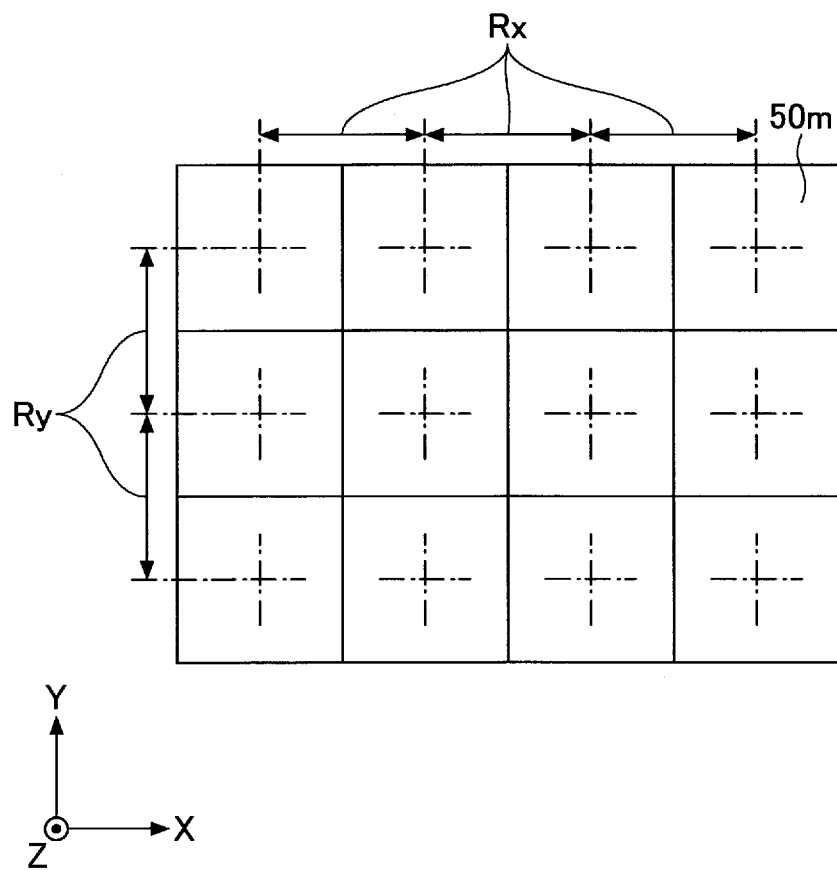
(a)



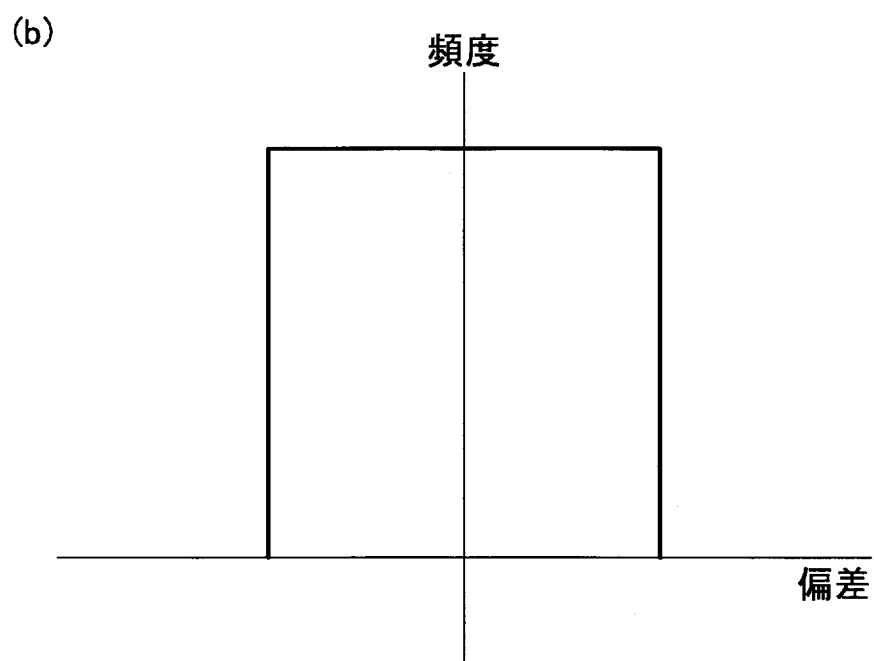
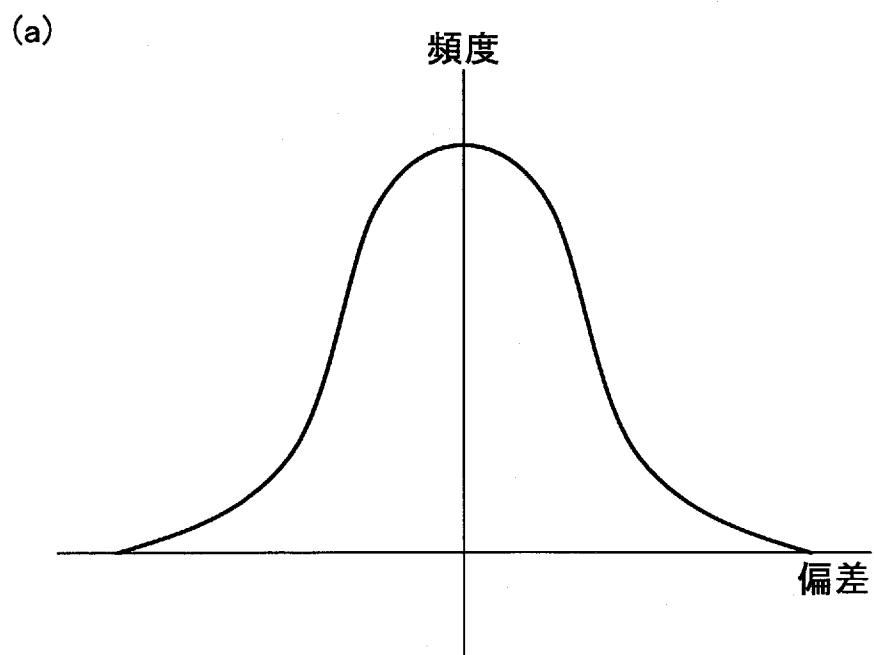
(b)



[図7]

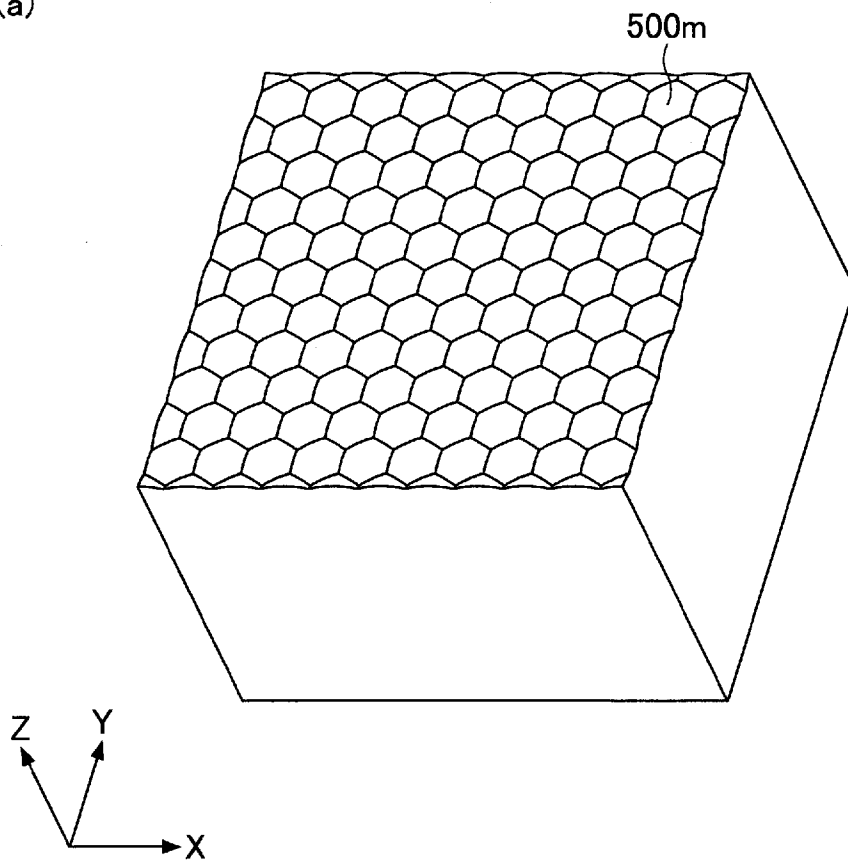


[図8]

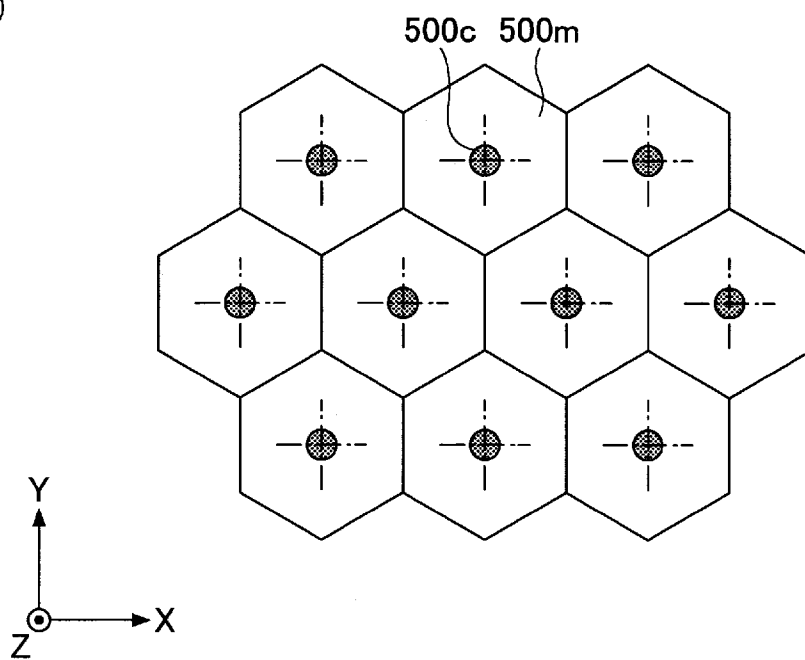


[図9]

(a)

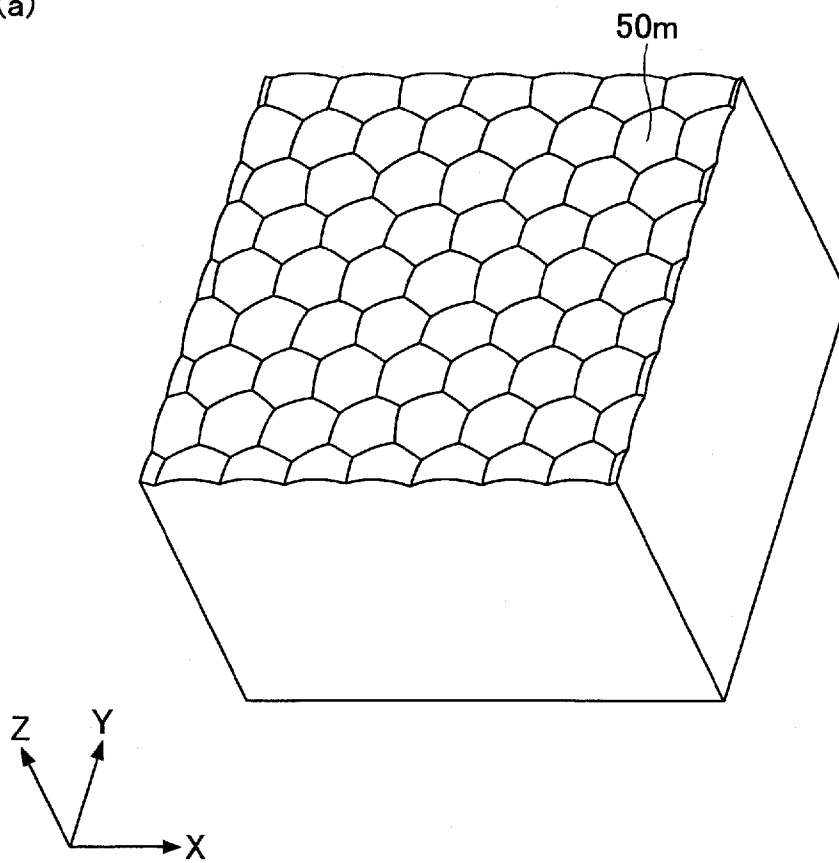


(b)

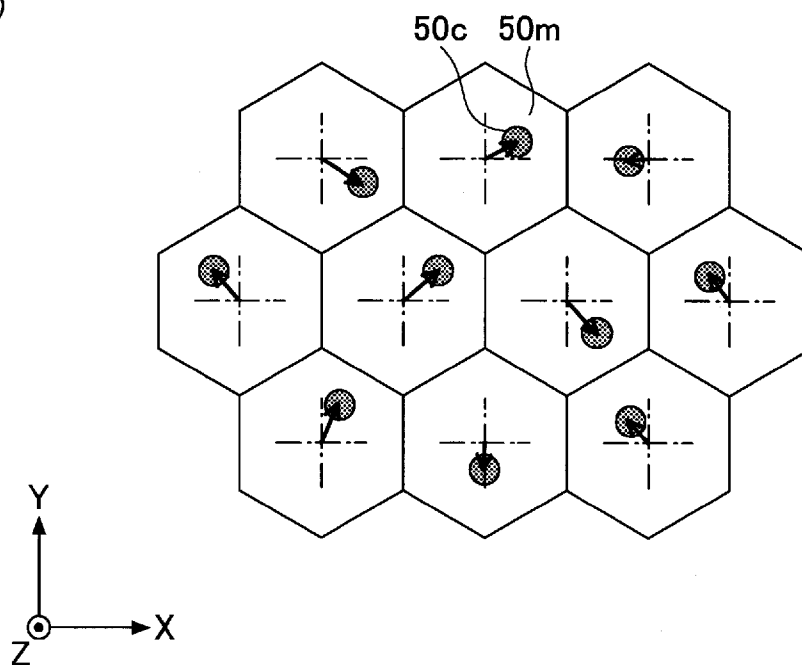


[図10]

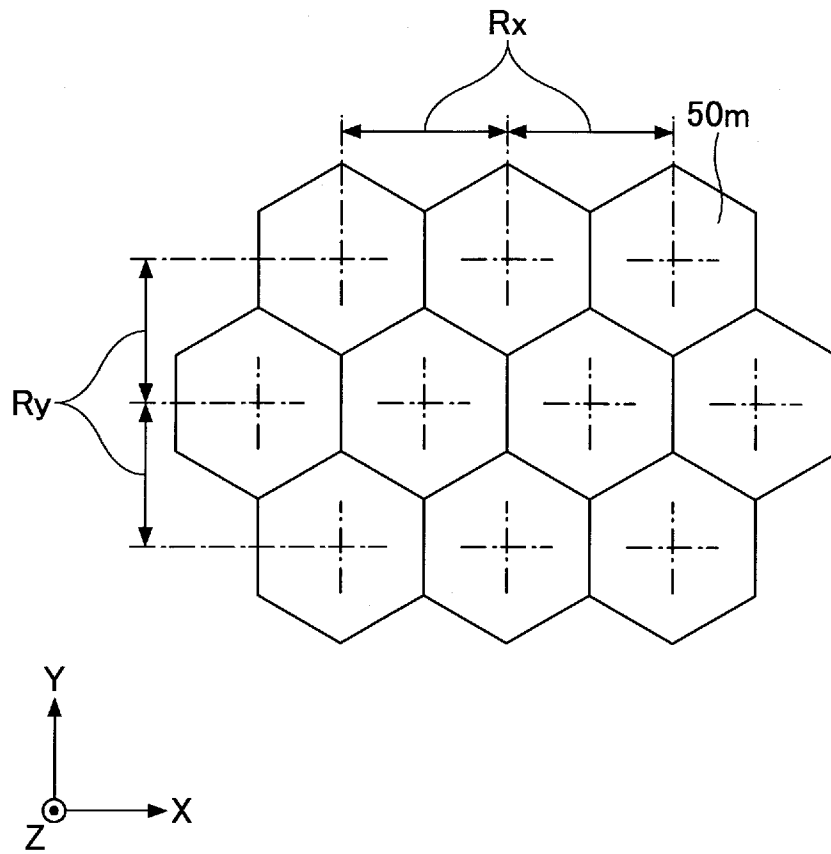
(a)



(b)



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/062824

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B26/10(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i, G02B26/08(2006.01)i, G02B27/01(2006.01)i, G02B27/48(2006.01)i, G03B21/62(2014.01)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)

G02B26/10, G02B3/00, G02B26/08, G02B27/01, G02B27/48, G03B21/62

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
P, X P, A	JP 2015-169804 A (Ricoh Co., Ltd.), 28 September 2015 (28.09.2015), paragraphs [0035] to [0305]; fig. 1, 10 to 14 & EP 2916149 A1 paragraphs [0050] to [0375]; fig. 1, 10 to 14	1, 3-5 2
P, X P, A	WO 2016/035607 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 10 March 2016 (10.03.2016), paragraphs [0011] to [0349]; fig. 1 to 16 (Family: none)	1-2 3-5
P, X P, A	WO 2016/052359 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 07 April 2016 (07.04.2016), paragraphs [0016] to [0094]; fig. 1 to 17 (Family: none)	1 2-5

☒ 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
30 June 2016 (30.06.16)

Date of mailing of the international search report
12 July 2016 (12.07.16)

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/JP2016/062824

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 2015-060092 A (Ushio Inc.), 30 March 2015 (30.03.2015), paragraphs [0047] to [0060], [0083] to [0099]; fig. 1 to 4 & WO 2015/041196 A1	1-5
A	JP 2015-057765 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 26 March 2015 (26.03.2015), paragraphs [0028] to [0090]; fig. 1, 5, 7 & WO 2015/022917 A1	1-5
A	JP 2008-546002 A (Symbol Technologies, Inc.), 18 December 2008 (18.12.2008), paragraphs [0033] to [0036]; fig. 11 to 12 & US 2006/0262409 A1 paragraphs [0049] to [0052]; fig. 11 to 12 & WO 2006/124359 A2 & CN 101198893 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B26/10(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i, G02B26/08(2006.01)i, G02B27/01(2006.01)i,
G02B27/48(2006.01)i, G03B21/62(2014.01)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. G02B26/10, G02B3/00, G02B26/08, G02B27/01, G02B27/48, G03B21/62

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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
P, X P, A	JP 2015-169804 A（株式会社リコー） 2015.09.28, 段落【0035】-【0305】, 図1, 10-14 & EP 2916149 A1, 段落[0050]-[0375], 図1, 10-14	1, 3-5 2
P, X P, A	WO 2016/035607 A1（三菱電機株式会社） 2016.03.10, 段落[0011]-[0349], 図1-16 (ファミリーなし)	1-2 3-5

☑ 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

3 0 . 0 6 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 7 . 2 0 1 6

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）

山本 貴一

2 L

4 0 8 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 5

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
P, X P, A	WO 2016/052359 A1 (旭硝子株式会社) 2016.04.07, 段落[0016]-[0094], 図 1-17 (ファミリーなし)	1 2-5
A	JP 2015-060092 A (ウシオ電機株式会社) 2015.03.30, 段落【0047】-【0060】, 【0083】-【0099】, 図 1-4 & WO 2015/041196 A1	1-5
A	JP 2015-057765 A (大日本印刷株式会社) 2015.03.26, 段落【0028】-【0090】, 図 1, 5, 7 & WO 2015/022917 A1	1-5
A	JP 2008-546002 A (シンボル テクノロジーズ, インコーポレイテッド) 2008.12.18, 段落【0033】-【0036】, 図 11-12 & US 2006/0262409 A1, 段落[0049]-[0052], 図 11-12 & WO 2006/124359 A2 & CN 101198893 A	1-5