

(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
2014 年 10 月 9 日(09.10.2014)



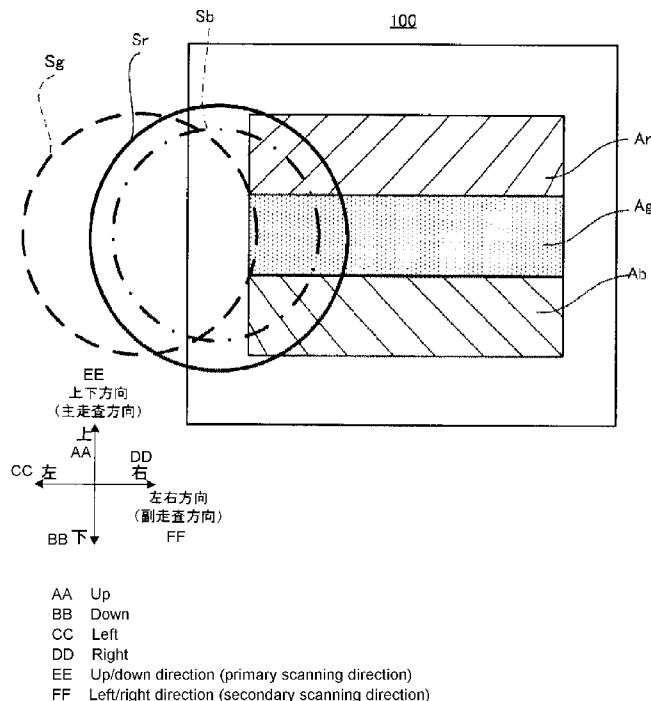
(10) 国際公開番号

WO 2014/162415 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 26/10 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02B 27/01 (2006.01) G09G 3/34 (2006.01)
G09G 3/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/059878
- (22) 国際出願日: 2013 年 4 月 1 日(01.04.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 矢崎 彰(YASAKI, Akira); 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 福田 真之介(FUKUDA, Shinnosuke); 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 中村 聡延(NAKAMURA, Toshinobu); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 1 6 番 1 0 号 オークビル京橋 3 階 東京セントラル特許事務所内 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, 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: PROJECTION DEVICE AND HEADS-UP DISPLAY

(54) 発明の名称: 投影装置及びヘッドアップディスプレイ



(57) Abstract: An image rendering device (1) has a red laser (LD1), a blue laser (LD2), and a green laser (LD3). A MEMS mirror (10) scans the combined light beams within a scannable region (SR) containing a rendering region (RR). A light-receiving element (100) receives the respective laser lights (LR, LB, LG) scanned in the non-rendering region within the scannable region (SR). A video ASIC (3) detects deviation in the spot centers of the laser lights (LR, LB, LG) on the basis of an output signal from the light-receiving element (100). Then, the video ASIC (3) causes all of the individual light beams to be emitted with a timing such that the light-receiving element (100) receives each of the laser lights (LR, LB, LG), and the light-receiving element (100) outputs an output signal corresponding to the intensity of each of the received laser lights (LR, LB, LG).

(57) 要約: 画像描画装置 1 は、赤色レーザ LD 1、青色レーザ LD 2、及び緑色レーザ LD 3 を有する。MEMS ミラー 10 は、合成された光ビームの各々を、描画領域 RR を含む走査可能領域 SR 内で走査する。受光素子 100 は、走査可能領域 SR 内の非描画領域を走査されているレーザ光 LR、LB、LG の各々を受光する。ビデオ ASIC 3 は、受光素子 100 の出力信号に基づきレーザ光 LR、LB、LG の各々のスポット中心のずれを検出する。そして、ビデオ ASIC 3 は、受光素子 100 がレーザ光 LR、LB、LG の各々を受光するタイミングでは光ビームの各々

をすべて発光させ、受光素子 100 は、受光したレーザ光 LR、LB、LG の各々の強度に対応する出力信号を出力する。

WO 2014/162415 A1

明 細 書

発明の名称： 投影装置及びヘッドアップディスプレイ

技術分野

[0001] 本発明は、レーザ光の光軸ずれを補正する技術分野に関する。

背景技術

[0002] 映像の描画に用いられる各色の光源の光軸のずれを検出する技術が知られている。例えば、特許文献1には、複数の光源を有する画像描画装置において、第1の光源の発光および消灯と第2の光源の発光および消灯とを制御すると共に、受光器の受光領域における第1の光の受信タイミングと、受光器の受光領域における第2の光の受信タイミングとに基づいて、第1の光源の光軸と第2の光源の光軸とのずれを検出する技術が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-20087号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の技術などでは、各光源をそれぞれ個別に点灯させて光軸ずれの検出及び補正を行う場合、振動に起因して光軸ずれの検出及び補正の精度が低下する場合があった。

[0005] 本発明が解決しようとする課題は上記のようなものが例として挙げられる。本発明は、振動等の外部要因による影響を受けずに光軸ずれの検出を行うことが可能な投影装置を提供することを主な目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 請求項に記載の発明では、画像信号に基づいて画像を投影する投影装置であって、それぞれ異なる色の光ビームを出射する複数の光源と、前記画像信号に基づいて前記光ビームの各々の強度を制御する制御手段と、合成された前記光ビームの各々を描画領域を含む所定領域内で走査する走査手段と、前

記所定領域内の非描画領域を走査されている前記光ビームの各々を受光する受光素子と、前記受光素子の出力信号に基づき前記光ビームの各々のスポット中心のずれを検出する検出手段と、を備え、前記制御手段は、前記受光素子が前記光ビームの各々を受光するタイミングにおいては前記光ビームの各々をすべて発光させ、前記受光素子は、受光した前記光ビームの各々の強度に対応する出力信号を出力することを特徴とする。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]各実施例に係る画像描画装置の構成を示す。
- [図2]マイクロレンズアレイ及び受光素子の配置例を示す。
- [図3]光軸ずれの具体例を示すイメージ図である。
- [図4]受光素子の正面図を示す。
- [図5]受光素子に各レーザー光が照射されている様子を示す。
- [図6]図5の例における受光素子の出力波形を示す。
- [図7]第2実施例における受光素子を示す。
- [図8]第2実施例に係る受光素子にレーザー光が照射されている様子を示す。
- [図9]図8の例における受光素子の出力波形を示す。
- [図10]第3実施例における受光素子の正面図を示す。
- [図11] (A) 変形例に係る画像描画装置1の構成の一部を示す図である。(B) マイクロレンズアレイ及び反射型ディフューザを矢印Zの方角から観察した図である。
- [図12]変形例において、赤色レーザー光が照射された受光素子の正面図を示す。
- [図13]ヘッドアップディスプレイの構成例を示す。

発明を実施するための形態

- [0008] 本発明の1つの好適な実施形態では、画像信号に基づいて画像を投影する投影装置であって、それぞれ異なる色の光ビームを出射する複数の光源と、前記画像信号に基づいて前記光ビームの各々の強度を制御する制御手段と、合成された前記光ビームの各々を描画領域を含む所定領域内で走査する走査

手段と、前記所定領域内の非描画領域を走査されている前記光ビームの各々を受光する受光素子と、前記受光素子の出力信号に基づき前記光ビームの各々のスポット中心のずれを検出する検出手段と、を備え、前記制御手段は、前記受光素子が前記光ビームの各々を受光するタイミングにおいては前記光ビームの各々をすべて発光させ、前記受光素子は、受光した前記光ビームの各々の強度に対応する出力信号を出力する。

[0009] 上記の投影装置は、複数の光源と、制御手段と、走査手段と、受光素子と、検出手段とを備える。光源は、それぞれ異なる色の光ビームを出射する。走査手段は、合成された光ビームの各々を描画領域を含む所定領域内で走査する。受光素子は、所定領域内の非描画領域を走査されている光ビームの各々を受光する。検出手段は、受光素子の出力信号に基づき光ビームの各々のスポット中心のずれを検出する。そして、制御手段は、受光素子が光ビームの各々を受光するタイミングでは光ビームの各々をすべて発光させ、受光素子は、受光した光ビームの各々の強度（光量）に対応する出力信号を出力する。この態様では、投影装置は、複数の光ビームを同時に発光させた時の受光素子の出力信号に基づき各光ビームの光軸ずれを検出するため、振動等の外部要因による影響を受けずに光軸ずれを検出することができる。

[0010] 上記投影装置の一態様では、前記所定領域内の非描画領域を走査されている前記光ビームの各々のスポット形状を楕円状に変形する光学素子を備え、前記受光素子は、前記光学素子により変形された前記光ビームの各々を受光する。この態様により、投影装置は、光ビームのスポット形状を光軸ずれの検出に好適な形状に変形させ、光軸ずれの検出精度を向上させることができる。

[0011] 上記投影装置の他の一態様では、前記受光素子は、受光した前記光ビームの各々の強度に対応する出力信号を出力するブロックであって、それぞれ隣接した2行1列または2行2列のブロックを有する。この態様により、投影装置は、主走査方向及び副走査方向の各々の光軸ずれを好適に検出することができる。

- [0012] 上記投影装置の他の一態様では、前記ブロック内の各色の受光エリアは、当該ブロックと隣接するブロック内で同一色を受光する受光エリアと線対称に配置されている。この態様により、受光素子は、複数の光ビームを同時に受光し、各光ビームの強度を好適に出力することができる。
- [0013] 上記投影装置の他の一態様では、前記ブロック内の各色の受光エリアは、受光する色の光ビームのスポット径に基づき配列される。一般に、同じ光学系で出力されたビームの場合、スポット径はビームの色の波長に比例する。従って、この態様により、受光素子は、スポット径の異なる複数の光ビームを同時に受光し、各光ビームの強度を好適に出力することができる。
- [0014] 上記投影装置の他の一態様では、前記検出手段は、前記受光素子の各ブロックからの出力信号を基に、前記光ビームの各々のスポット中心のずれの方向を検出する。この態様により、投影装置は、主走査方向及び副走査方向の各々の光軸ずれを好適に検出することができる。
- [0015] 本発明の他の好適な実施形態では、ヘッドアップディスプレイは、上記いずれか記載の投影装置を備え、前記画像をユーザの目の位置から虚像として視認させる。この態様では、ヘッドアップディスプレイは、振動等の外部要因による影響を受けずに光軸ずれを検出することができ、良好な画質の画像を出力することができる。

実施例

- [0016] 以下、図面を参照して本発明の好適な実施例である第1実施例乃至第3実施例について説明する。
- [0017] [画像描画装置の構成]

まず、各実施例に共通した構成について説明する。図1は、本発明に係る投影装置が適用された画像描画装置1の構成を示す。図1に示すように、画像描画装置1は、画像信号入力部2と、ビデオASIC3と、フレームメモリ4と、ROM5と、RAM6と、レーザドライバASIC7と、MEMS制御部8と、レーザ光源部9と、を備える。画像描画装置1は、例えばヘッドアップディスプレイの光源として用いられ、コンバイナ等の光学素子に表

示像を構成する光を出射する。

- [0018] 画像信号入力部2は、外部から入力される画像信号を受信してビデオASIC3に出力する。
- [0019] ビデオASIC3は、画像信号入力部2から入力される画像信号及びMEMSミラー10から入力される走査位置情報「Sc」に基づいてレーザドライバASIC7やMEMS制御部8を制御するブロックであり、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) として構成されている。ビデオASIC3は、同期／画像分離部31と、ビットデータ変換部32と、発光パターン変換部33と、タイミングコントローラ34と、を備える。
- [0020] 同期／画像分離部31は、画像信号入力部2から入力された画像信号から、画像表示部に表示される画像データと同期信号とを分離し、画像データをフレームメモリ4へ書き込む。
- [0021] ビットデータ変換部32は、フレームメモリ4に書き込まれた画像データを読み出してビットデータに変換する。
- [0022] 発光パターン変換部33は、ビットデータ変換部32で変換されたビットデータを、各レーザの発光パターンを表す信号に変換する。
- [0023] タイミングコントローラ34は、同期／画像分離部31、ビットデータ変換部32の動作タイミングを制御する。また、タイミングコントローラ34は、後述するMEMS制御部8の動作タイミングも制御する。
- [0024] フレームメモリ4には、同期／画像分離部31により分離された画像データが書き込まれる。ROM5は、ビデオASIC3が動作するための制御プログラムやデータなどを記憶している。RAM6には、ビデオASIC3が動作する際のワークメモリとして、各種データが逐次読み書きされる。
- [0025] レーザドライバASIC7は、後述するレーザ光源部9に設けられるレーザダイオードを駆動する信号を生成するブロックであり、ASICとして構成されている。レーザドライバASIC7は、赤色レーザ駆動回路71と、青色レーザ駆動回路72と、緑色レーザ駆動回路73と、を備える。

- [0026] 赤色レーザ駆動回路 7 1 は、発光パターン変換部 3 3 が出力する信号に基づき、赤色レーザ「LD 1」を駆動する。青色レーザ駆動回路 7 2 は、発光パターン変換部 3 3 が出力する信号に基づき、青色レーザ「LD 2」を駆動する。緑色レーザ駆動回路 7 3 は、発光パターン変換部 3 3 が出力する信号に基づき、緑色レーザ「LD 3」を駆動する。
- [0027] MEMS制御部 8 は、タイミングコントローラ 3 4 が出力する信号に基づきMEMSミラー 1 0 を制御する。MEMS制御部 8 は、サーボ回路 8 1 と、ドライバ回路 8 2 と、を備える。
- [0028] サーボ回路 8 1 は、タイミングコントローラからの信号に基づき、MEMSミラー 1 0 の動作を制御する。
- [0029] ドライバ回路 8 2 は、サーボ回路 8 1 が出力するMEMSミラー 1 0 の制御信号を所定レベルに増幅して出力する。
- [0030] レーザ光源部 9 は、レーザドライバASIC 7 から出力される駆動信号に基づいて、レーザ光を出射する。具体的には、レーザ光源部 9 は、主に、赤色レーザLD 1 と、青色レーザLD 2 と、緑色レーザLD 3 と、コリメータレンズ 9 1 a ~ 9 1 c と、反射ミラー 9 2 a ~ 9 2 c と、マイクロレンズアレイ 9 4 と、レンズ 9 5 と、受光素子 1 0 0 と、を備える。
- [0031] 赤色レーザLD 1 は赤色のレーザ光（「赤色レーザ光LR」とも呼ぶ。）を出射し、青色レーザLD 2 は青色のレーザ光（「青色レーザ光LB」とも呼ぶ。）を出射し、緑色レーザLD 3 は緑色のレーザ光（「緑色レーザ光LG」とも呼ぶ。）を出射する。コリメータレンズ 9 1 a ~ 9 1 c は、それぞれ、赤色、青色及び緑色のレーザ光LR、LB、LGを平行光にして、反射ミラー 9 2 a ~ 9 2 c に出射する。反射ミラー 9 2 b は、青色レーザ光LBを反射させ、反射ミラー 9 2 c は、青色レーザ光LBを透過させ、緑色レーザ光LGを反射させる。そして、反射ミラー 9 2 a は、赤色レーザ光LRのみを透過させ、青色及び緑色のレーザ光LB、LGを反射させる。こうして反射ミラー 9 2 a を透過した赤色レーザ光LR及び反射ミラー 9 2 a で反射された青色及び緑色のレーザ光LB、LGは、MEMSミラー 1 0 に入射さ

れる。

[0032] MEMSミラー10は、本発明における「走査手段」として機能し、反射ミラー92aから入射されたレーザ光をEPE (Exit Pupil Expander) の一例であるマイクロレンズアレイ94に向けて反射する。また、MEMSミラー10は、基本的には、画像信号入力部2に入力された画像を表示するためにMEMS制御部8の制御により、スクリーンとしてのマイクロレンズアレイ94上を走査するように移動し、その際の走査位置情報（例えばミラーの角度などの情報）をビデオASIC3へ出力する。マイクロレンズアレイ94は、複数のマイクロレンズが配列されており、MEMSミラー10で反射されたレーザ光が入射される。レンズ95は、マイクロレンズアレイ94の放射面に形成された画像を拡大する。

[0033] 受光素子100は、マイクロレンズアレイ94の近傍に設けられている。具体的には、マイクロレンズアレイ94は描画領域「RR」（ユーザに提示するための画像（映像）を表示する領域に相当する。以下同様とする。）を含む位置に設けられているのに対して、受光素子100は描画領域RR外の所定の領域に対応する位置に設けられている。受光素子100の具体的な配置については、図2を用いて後述する。受光素子100は、フォトディテクタなどの光電変換素子で構成され、入射したレーザ光の光量（強度）に応じた電気信号である検出信号「Sd」をビデオASIC3へ供給する。後述するように、受光素子100は、RGBの各色のレーザ光の光量をそれぞれ検出する。

[0034] ビデオASIC3は、受光素子100からの検出信号Sdに基づいて、赤色レーザ光LR、青色レーザ光LB及び緑色レーザ光LGの光軸ずれを検出する。また、ビデオASIC3は、検出した光軸ずれに基づいて、当該光軸ずれを補正するための処理を行う。具体的には、ビデオASIC3は、赤色レーザLD1、青色レーザLD2、又は／及び緑色レーザLD3の発光タイミングを変更することで光軸ずれの補正を行う。このとき、ビデオASIC3は、光軸のずれ方向が主走査方向又は副走査方向のいずれの方向であるか

に基づいて、上述の発光タイミングの調整量を変更する。ビデオ A S I C 3 は、本発明における「制御手段」及び「検出手段」として機能する。

[0035] 図 2 は、マイクロレンズアレイ 9 4 及び受光素子 1 0 0 の配置例を示す図である。図 2 は、レーザ光の進行方向に沿った方向（図 1 の矢印「Z」方向）から、マイクロレンズアレイ 9 4 及び受光素子 1 0 0 を観察した図を示している。破線で表された走査可能領域「S R」は、MEMS ミラー 1 0 による走査が可能な範囲、即ち描画が可能な範囲に対応する領域である。この走査可能領域 S R 内には、マイクロレンズアレイ 9 4 が配置される。そして、マイクロレンズアレイ 9 4 内の一点鎖線で表された領域は描画領域 R R を示す。

[0036] 受光素子 1 0 0 は、走査可能領域 S R 内の領域であって、マイクロレンズアレイ 9 4 の上方に設けられている。つまり、受光素子 1 0 0 は、表示を阻害しないように、描画領域 R R 外の領域（「非描画領域」とも呼ぶ。）に対応する位置に設けられている。

[0037] MEMS ミラー 1 0 は、図 2 中の矢印に示すようにレーザ光を複数回走査する（つまりラスタースキャンを実施する）ことで、表示すべき画像（映像）を描画領域 R R に描画させる。本明細書では、図 2 の下に示すように、レーザ光の副走査方向を「左右方向」とも呼び、当該副走査方向に垂直な主走査方向を「上下方向」とも呼ぶ。

[0038] なお、受光素子 1 0 0 を配置する位置は図 2 に示したものに限定はされない。受光素子 1 0 0 は、走査可能領域 S R 内の非描画領域に対応する位置であれば、種々の位置に配置可能である。

[0039] [第 1 実施例]

以下では、第 1 実施例に係る光軸ずれの検出方法について具体的に説明する。第 1 実施例では、ビデオ A S I C 3 は、走査可能領域 S R 内の受光素子 1 0 0 の位置を含む所定範囲（単に「走査領域 R t a g」とも呼ぶ。）を対象にして、全色のレーザを同時に点灯させた状態で走査を行い、受光素子 1 0 0 が各色のレーザ光を受光したタイミングに基づき、左右方向における光

軸ずれの検出を行う。これにより、ビデオ A S I C 3 は、振動等の外部要因による影響を受けずに光軸ずれを検出する。

[0040] 以下では、まず、本実施例の光軸ずれに関する基本事項について説明した後、具体的な処理について説明する。

[0041] (1) 基本説明

まず、図 3 を参照して、光軸ずれの具体例について説明する。図 3 (a) は、画像描画装置 1 から出射された赤色レーザ光 L R、青色レーザ光 L B 及び緑色レーザ光 L G の一例を示している。ここでは、赤色レーザ光 L R、青色レーザ光 L B 及び緑色レーザ光 L G において光軸ずれが生じている場合を例示している。図 3 (b) は、図 3 (a) 中の位置「P」に配置されたマイクロレンズアレイ 9 4 上に照射された、赤色レーザ光 L R、青色レーザ光 L B 及び緑色レーザ光 L G のそれぞれに対応するスポットの一例を示している。図 3 (b) において、文字「R」、「B」、「G」が内部に記載された円は、それぞれ、赤色レーザ光 L R、青色レーザ光 L B 及び緑色レーザ光 L G のスポットを示している（以下同様とする）。この例では、青色レーザ光 L B の光軸は、赤色レーザ光 L R の光軸に対して、2 ドット（画素）分だけ上方向にずれており、緑色レーザ光 L G の光軸は、赤色レーザ光 L R の光軸に対して、2 ドット分だけ下方向にずれている共に、1 ドット分だけ右方向にずれている。本実施例では、画像描画装置 1 は、このような光軸ずれ及び当該光軸ずれの方向を検出し、各レーザ光 L R、L B、L G の光軸が一致するように各レーザ L D 1 ~ L D 3 の発光タイミングを制御する。

[0042] (2) 受光素子

次に、第 1 実施例に係る受光素子 1 0 0 について説明する。受光素子 1 0 0 は、フォトダイオードや C C D などの受光素子に R G B の各色に対応するカラーフィルタが貼り付けられ、R G B の各レーザ光の光量を検出する。

[0043] 図 4 は、図 1 の矢印 Z が示す方向から、受光素子 1 0 0 を観察した図を示している。図 4 に示すように、受光素子 1 0 0 は、赤色レーザ光 L R の測光を行う赤受光エリア A r、緑色レーザ光 L G の測光を行う緑受光エリア A g

、及び青色レーザ光L Bの測光を行う青受光エリアA bからなるブロック領域Bを有する。赤受光エリアA rには、赤色レーザ光L Rが有する色のみを透過させるフィルタが設けられている。同様に、緑受光エリアA gには、緑色レーザ光L Gが有する色のみを透過させるフィルタが設けられ、青受光エリアA bには、青色レーザ光L Bが有する色のみを透過させるフィルタが設けられている。また、図4では、赤受光エリアA r、緑受光エリアA g、青受光エリアA bは、副走査方向を長手方向とする長方形であり、上下方向に隣接して並べられている。また、受光素子100は、赤受光エリアA r、緑受光エリアA g、及び青受光エリアA b以外の領域では光量を検出しない。ブロック領域Bは、本発明における「ブロック」の一例である。

[0044] この構成によれば、受光素子100は、各レーザ光L R、L B、L Gの光量を同時に検出することができる。以後では、赤受光エリアA r、緑受光エリアA g、及び青受光エリアA bを区別しない場合、これらを単に「受光エリア」とも呼ぶ。

[0045] (3) 検出処理

次に、ビデオASIC3による光軸ずれの検出処理について説明する。概略的には、ビデオASIC3は、走査領域R t a gを対象にして、全色のレーザを同時に点灯させた状態でMEMSミラー10に走査を実行させる。そして、ビデオASIC3は、受信した検出信号S dに基づき、受光素子100の各受光エリアが各色のレーザ光を受光したタイミングを認識し、左右方向における光軸ずれの検出を行う。この場合、後述するように、ビデオASIC3は、各受光エリアが受光を開始した時刻（「受光開始時刻」とも呼ぶ。）や各受光エリアが受光しなくなった時刻（「受光終了時刻」とも呼ぶ。）に基づき光軸ずれを検出する。このように、ビデオASIC3は、全色のレーザを同時に点灯させた状態での受光素子100の出力に基づき光軸ずれを検出することで、振動等の外部要因による影響を受けずに光軸ずれを高精度に検出する。

[0046] 次に、図5及び図6を参照して、光軸ずれの検出処理の具体例を説明する

。

[0047] 図5は、受光素子100に各レーザ光LR、LB、LGのスポット「Sr」、「Sb」、「Sg」が照射されている様子を示す。図5の例では、赤色レーザ光LR及び青色レーザ光LBの光軸が一致し、緑色レーザ光LGの光軸が他のレーザ光の光軸よりも左方向に所定距離だけずれている。なお、同じ光学系で出力されたレーザ光の場合、スポット径はレーザ光の色の波長に比例することから、図5ではスポットSrが最も大きなスポット径を有し、スポットSbが最も小さなスポット径を有している。

[0048] 図6は、図5の例における受光素子100の出力波形を示す。図6において、グラフ「Gr」は、赤受光エリアArが検出した光量の時間変化を示し、グラフ「Gb」は、青受光エリアAbが検出した光量の時間変化を示し、グラフ「Gg」は、緑受光エリアAgが検出した光量の時間変化を示す。また、図6では、赤受光エリアArは、時刻「Tr1」から時刻「Tr2」までの間に受光し、青受光エリアAbは、時刻「Tb1」から時刻「Tb2」までの間に受光し、緑受光エリアAgは、時刻「Tg1」から時刻「Tg2」までの間に受光したものとする。

[0049] 第1の例では、ビデオASIC3は、赤受光エリアAr、青受光エリアAb、緑受光エリアAgの各々の受光開始時刻である時刻Tr1、Tb1、Tg1に基づき、左右方向での光軸ずれを測定する。このとき、ビデオASIC3は、受光開始時刻である時刻Tr1、Tb1、Tg1を、スポット径の違い及び各受光エリアの配置に基づく誤差を勘案して補正し、補正した各受光開始時刻（「補正後受光開始時刻」とも呼ぶ。）の時間差に基づき、光軸ずれの方向及びずれ幅を算出する。

[0050] 受光開始時刻の補正について補足説明する。一般に、各レーザ光の受光開始時刻は、スポット径の大きさや各受光エリアの配置により変化する。具体的には、各レーザ光の光軸が一致している場合であっても、スポット径が大きいレーザ光の受光開始時刻は、スポット径が小さいレーザ光の受光開始時刻より早くなる。また、受光エリアのうち中央に配置されている緑受光エリ

ア A g の受光開始時刻は、他の受光エリアの受光開始時刻よりも早くなる。

[0051] 以上を勘案し、ビデオ A S I C 3 は、各レーザ光の光軸が一致している場合での受光開始時刻の誤差を予め R O M 5 等のメモリに記憶しておき、当該誤差により補正した補正後受光開始時刻の時間差に基づき、光軸ずれの方向及びずれ幅を算出する。例えば、ビデオ A S I C 3 は、所定のレーザ光（「基準レーザ光」とも呼ぶ。）の補正後受光開始時刻と、他のレーザ光の補正後受光開始時刻との前後関係に基づき、基準レーザ光に対して他のレーザ光が左右のいずれの方向にずれているか認識する。また、ビデオ A S I C 3 は、基準レーザ光の補正後受光開始時刻と、他のレーザ光の補正後受光開始時刻との時間差を算出し、当該時間差にレーザ光の進行速度を乗じて得られる距離を、基準レーザ光と他のレーザ光との光軸のずれ幅であると認識する。そして、この場合、ビデオ A S I C 3 は、光軸ずれの認識結果に基づき、基準レーザの光軸からずれがあったレーザ光 L G の光軸を、基準レーザ光の光軸に一致するように移動させる。

[0052] なお、ビデオ A S I C 3 は、受光開始時刻に代えて、赤受光エリア A r、青受光エリア A b、緑受光エリア A g の各々の受光終了時刻である T r 2、T b 2、T g 2 に基づき、各レーザ光の光軸の左右方向での光軸ずれを認識してもよい。この場合であっても、ビデオ A S I C 3 は、受光開始時刻の場合と同様に、スポット径の違い及び各受光エリアの配置に基づく誤差により受光終了時刻を補正し、補正した各受光終了時刻の時間差に基づき、光軸ずれの方向及びずれ幅を算出する。

[0053] 第 2 の例では、ビデオ A S I C 3 は、各受光エリアの受光開始時刻と受光終了時刻との中間時刻（「受光中間時刻」とも呼ぶ。）をそれぞれ算出し、算出した各受光中間時刻の時間差に基づき、左右方向での光軸ずれを測定する。ここで、受光中間時刻は、各受光エリア A r、A b、A g の左右方向における中央に、各レーザ光のスポット S r、S b、S g の中心が通過した時刻に相当する。

[0054] この場合、図 6 の例では、まず、ビデオ A S I C 3 は、赤受光エリア A r

の受光中間時刻が時刻「 T_{rm} 」、青受光エリア A_b の受光中間時刻が時刻「 T_{bm} 」、緑受光エリア A_g の受光中間時刻が時刻「 T_{gm} 」であると認識する。そして、ビデオ $ASIC3$ は、時刻 T_{rm} 及び時刻 T_{bm} が同時刻であることから、赤色レーザ光 L_R 及び青色レーザ光 L_B の光軸が一致すると判定する。また、ビデオ $ASIC3$ は、時刻 T_{gm} が時刻 T_{rm} よりも所定時間幅「 T_w 」だけ遅いことから、緑色レーザ光 L_G の光軸が、左方向に、時間幅 T_w にレーザ光の進行速度を乗じて得られる距離だけ、赤色レーザ光 L_R の光軸よりもずれていると認識する。そして、この場合、ビデオ $ASIC3$ は、光軸ずれの認識結果に基づき、基準レーザ光である赤色レーザ光 L_R に対して光軸ずれがあったレーザ光 L_G の発光タイミングを変更する。

[0055] 以上説明したように、第1実施例に係る画像描画装置1は、赤色レーザLD1、青色レーザLD2、及び緑色レーザLD3を有する。MEMSミラー10は、合成された光ビームの各々を、描画領域RRを含む走査可能領域SR内で走査する。受光素子100は、走査可能領域SR内の非描画領域を走査されているレーザ光 L_R 、 L_B 、 L_G の各々を受光する。ビデオ $ASIC3$ は、受光素子100の出力信号に基づきレーザ光 L_R 、 L_B 、 L_G の各々のスポット中心のずれを検出する。そして、ビデオ $ASIC3$ は、受光素子100がレーザ光 L_R 、 L_B 、 L_G の各々を受光するタイミングでは光ビームの各々をすべて発光させ、受光素子100は、受光したレーザ光 L_R 、 L_B 、 L_G の各々の強度に対応する検出信号 S_d を出力する。これにより、画像描画装置1は、レーザ光 L_R 、 L_B 、 L_G を同時に発光させた時の受光素子100の検出信号 S_d に基づき各レーザ光の光軸ずれを検出するため、振動等の外部要因による影響を受けずに光軸ずれを高精度に検出することができる。

[0056] [第2実施例]

図7は、第2実施例に係る受光素子100Aを、図1の矢印Zが示す方向から観察した図を示す。第2実施例では、受光素子100Aは、上下方向に線対称に配置された2つのブロック領域B1、B2を有する点で、第1実施

例と異なる。そして、ビデオ A S I C 3 は、左右方向の光軸ずれに加え、各ブロック領域 B 1、B 2 で検出した各レーザ光の光量の差に基づき、上下方向での光軸ずれを検出する。ブロック領域 B 1、B 2 は、本発明における「2 行 1 列のブロック」の一例である。

[0057] まず、図 7 に示す受光素子 1 0 0 A について説明する。図 7 では、左右方向と平行な破線である横軸 7 0 H を対称軸として、赤受光エリア A r 1 と赤受光エリア A r 2 とが線対称となる位置に存在する。同様に、図 7 では、横軸 7 0 H を対称軸として、緑受光エリア A g 1 と緑受光エリア A g 2 とが線対称となり、青受光エリア A b 1 と青受光エリア A b 2 とが線対称となっている。

[0058] また、図 7 では、スポット径が小さいレーザ光の測光を行う領域ほど、横軸 7 0 H に近い位置に配置されている。具体的には、図 6 では、スポット径が最も小さい青色レーザ光 L B の測光を行う青受光エリア A b 1 及び青受光エリア A b 2 は、横軸 7 0 H に最も近い位置に配置されている。また、スポット径が最も大きい赤色レーザ光 L R の測光を行う赤受光エリア A r 1 及び赤受光エリア A r 2 は、横軸 7 0 H から最も離れた位置に配置されている。このように、各レーザ光のスポット径に応じて各受光エリアを配置することで、受光素子 1 0 0 は、全色のレーザ光を好適に測光することができる。

[0059] 次に、第 2 実施例に係る光軸ずれの検出方法について説明する。ビデオ A S I C 3 は、各ブロック領域 B 1、B 2 で検出した各レーザ光の光量の差に基づき、横軸 7 0 H に対する上下方向の各レーザ光の光軸位置を認識する。これにより、ビデオ A S I C 3 は、好適に、各レーザ光の上下方向における光軸ずれの方向及びずれ幅を認識する。また、ビデオ A S I C 3 は、左右方向の各レーザ光の光軸ずれを、例えば第 1 実施例と同様に、ブロック領域 B 1 又はブロック領域 B 2 内での各受光エリアの受光開始時刻又は／及び受光終了時刻に基づき算出する。

[0060] ここで、第 2 実施例における光軸ずれの検出方法の具体例について、図 8 及び図 9 を参照して説明する。図 8 は、受光素子 1 0 0 A にレーザ光 L R、

L BのスポットS_r、S_bが照射されている様子を示す。なお、図8では、説明の便宜上、レーザ光L GのスポットS_gについては図示していない。また、図9は、図8の例における受光素子100Aの出力波形を示す。図9では、グラフ「G_{r1}」は、赤受光エリアA_{r1}が時刻「T_{r11}」から時刻「T_{r12}」までに検出した光量の時間変化を示し、グラフ「G_{r2}」は、赤受光エリアA_{r2}が検出した光量の時間変化を示す。また、グラフ「G_{b1}」は、青受光エリアA_{b1}が時刻「T_{b11}」から時刻「T_{b12}」までに検出した光量の時間変化を示し、グラフ「G_{b2}」は、青受光エリアA_{b2}が検出した光量の時間変化を示す。

[0061] まず、上下方向の光軸ずれを検出する場合、ビデオASIC3は、各レーザ光の光軸に対し、横軸70Hからずれた方向及びずれ幅を算出する。具体的には、ビデオASIC3は、赤受光エリアA_{r1}が検出した赤色レーザ光L Rの光量の最大値が、赤受光エリアA_{r2}が検出した赤色レーザ光L Rの光量の最大値よりも矢印71に示す幅だけ大きいことを認識する。この場合、ビデオASIC3は、光量が多い赤受光エリアA_{r1}の方向（即ち上方向）へスポットS_rの中心が横軸70Hからずれている点、及び、そのずれ幅が矢印71に示す幅に相当する幅である点を認識する。ここで、ビデオASIC3は、矢印71に示す幅から光軸のずれ幅を求める場合、例えば、各色のレーザ光ごとに、光量の最大値の差と、横軸70Hからのずれ幅との関係を示すマップ又は式を、予めROM5等に記憶しておき、当該マップ等を参照する。同様に、ビデオASIC3は、青受光エリアA_{b1}が検出した青色レーザ光L Bの光量の最大値よりも、青受光エリアA_{b2}が検出した青色レーザ光L Bの光量の最大値が矢印72に示す幅だけ大きいことを認識する。この場合、ビデオASIC3は、光量が多い青受光エリアA_{b2}の方向（即ち下方向）へスポットS_rの中心が横軸70Hからずれている点、及び、そのずれ幅が矢印72に示す幅に相当する幅である点を認識する。

[0062] このように、ビデオASIC3は、横軸70Hからの上下方向における各色の光軸の位置を好適に算出することができる。その後、ビデオASIC3

は、全てのレーザ光の光軸を、横軸 70H と一致させるように補正してもよく、基準レーザ光の光軸に全てのレーザ光の光軸が一致するように、基準レーザ光以外のレーザ光の光軸の位置を補正してもよい。

[0063] また、図 8 及び図 9 において、左右方向における赤色レーザ光 L R の光軸と、青色レーザ光 L B の光軸とのずれを算出する場合、第 1 実施例と同様に、ビデオ A S I C 3 は、ブロック領域 B 1 又はブロック領域 B 2 での各レーザ光の受光タイミングに基づき、光軸ずれを算出する。例えば、ビデオ A S I C 3 は、ブロック領域 B 1 での赤色レーザ光 L R の受光開始時刻 T_{r11} 又は／及び受光終了時刻 T_{r12} と、ブロック領域 B 1 での青色レーザ光 L B の受光開始時刻 T_{b11} 又は／及び受光終了時刻 T_{b12} とに基づき、第 1 実施例と同様に、これらのレーザ光の左右方向の光軸ずれの方向及びずれ幅を算出する。

[0064] 以上のように、第 2 実施例では、ビデオ A S I C 3 は、左右方向の光軸ずれに加えて、受光素子 100A の各ブロック領域 B 1 及び B 2 で検出した各レーザ光の光量の差に基づき、上下方向の光軸ずれを好適に検出し、補正することができる。

[0065] [第 3 実施例]

図 10 は、第 3 実施例に係る受光素子 100B を、図 1 の矢印 Z が示す方向から観察した図を示す。第 3 実施例では、受光素子 100B は、上下方向及び左右方向に線対称に配置された 4 つのブロック領域 B 1 ～ B 4 を有する点で、第 1 実施例及び第 2 実施例と異なる。そして、ビデオ A S I C 3 は、各ブロック領域 B 1 ～ B 4 での各レーザ光の受光タイミング及び受光量に基づき、左右方向及び上下方向での光軸ずれを検出する。ブロック領域 B 1 ～ B 4 は、本発明における「2 行 2 列のブロック」の一例である。

[0066] まず、図 10 に示す受光素子 100B について説明する。図 10 では、左右方向と平行な横軸 70H を対称軸として、赤受光エリア A_{r1} と赤受光エリア A_{r2} 、緑受光エリア A_{g1} と緑受光エリア A_{g2} 、青受光エリア A_{b1} と青受光エリア A_{b2} 、赤受光エリア A_{r3} と赤受光エリア A_{r4} 、緑受

光エリア A g 3 と緑受光エリア A g 4、及び青受光エリア A b 3 と青受光エリア A b 4 がそれぞれ線対称となる位置に存在する。また、上下方向と平行な縦軸 70 V を対称軸として、赤受光エリア A r 1 と赤受光エリア A r 3、緑受光エリア A g 1 と緑受光エリア A g 3、青受光エリア A b 1 と青受光エリア A b 3、赤受光エリア A r 2 と赤受光エリア A r 4、青受光エリア A b 2 と青受光エリア A b 4 及び緑受光エリア A g 2 と緑受光エリア A g 4 とが線対称となる位置に存在する。

[0067] また、図 10 に示す受光素子 100 A では、第 2 実施例に係る受光素子 100 B と同様に、スポット径が小さいレーザ光の測光を行う領域ほど、横軸 70 H に近い位置に配置されている。具体的には、図 10 では、スポット径が最も小さい青色レーザ光 L B の測光を行う青受光エリア A b 1 ~ A b 4 は、横軸 70 H に最も近い位置に配置されている。また、スポット径が最も大きい赤色レーザ光 L R の測光を行う赤受光エリア A r 1 ~ A r 4 は、横軸 70 H から最も離れた位置に配置されている。

[0068] 次に、第 3 実施例に係る光軸ずれの検出方法について説明する。ビデオ A S I C 3 は、レーザ光ごとのブロック領域 B 1 ~ B 4 での光量に基づき、縦軸 70 V 上にスポット S r、S g、S b の中心が重なるタイミング（「第 1 タイミング T g H」とも呼ぶ。）をそれぞれ検出し、当該タイミングの差に基づき左右方向の光軸ずれを認識する。

[0069] 例えば、赤色レーザ光 L R の場合、赤受光エリア A r 1 ~ A r 4 での各光量を「R 1」~「R 4」とすると、ビデオ A S I C 3 は、「R 1 + R 2 + R 3 + R 4」が最大となり、以下の式（1）を満たすタイミングを、第 1 タイミング T g H として検出する。

[0070] $(R 3 + R 4) - (R 1 + R 2) = 0$ 式（1）

そして、ビデオ A S I C 3 は、緑色レーザ光 L G 及び青色レーザ光 L B についても同様に、第 1 タイミング T g H を検出する。そして、ビデオ A S I C 3 は、これらの第 1 タイミング T g H の差に基づき、左右方向における光軸ずれの方向及びずれ幅を認識する。この場合、例えば、ビデオ A S I C 3

は、第1 タイミング T_{gH} の差と、光軸のずれ幅との関係を示すマップ又は式を予め ROM 5 等に記憶しておき、当該マップ等を参照して光軸のずれ幅を算出する。

[0071] 同様に、ビデオ A S I C 3 は、レーザ光ごとのブロック領域 B 1 ~ B 4 での光量に基づき、横軸 7 0 H 上にスポット S_r 、 S_g 、 S_b の中心が重なるタイミング（「第2 タイミング T_{gV} 」とも呼ぶ。）をそれぞれ検出し、当該第2 タイミング T_{gV} の差に基づき上下方向の光軸ずれを認識する。

[0072] 例えば、赤色レーザ光 L R の場合、ビデオ A S I C 3 は、「 $R_1 + R_2 + R_3 + R_4$ 」が最大となり、以下の式（2）を満たすタイミングを検出する。

[0073] $(R_1 + R_3) - (R_2 + R_4) = 0$ 式（2）

そして、ビデオ A S I C 3 は、緑色レーザ光 L G 及び青色レーザ光 L B についても同様に、第2 タイミング T_{gV} を検出する。そして、ビデオ A S I C 3 は、これらの第2 タイミング T_{gV} の差に基づき、上下方向における光軸ずれの方向及びずれ幅を認識する。この場合、例えば、ビデオ A S I C 3 は、第2 タイミング T_{gV} の差と、光軸のずれ幅との関係を示すマップ又は式を予め ROM 5 等に記憶しておき、当該マップ等を参照して光軸のずれ幅を算出する。

[0074] なお、ビデオ A S I C 3 は、第2 タイミング T_{gV} を算出するのに代えて、第2 実施例と同様、ブロック領域 B 1、B 2 での各レーザ光の光量の差、又はブロック領域 B 3、B 4 での各レーザ光の光量の差に基づき、横軸 7 0 H からの光軸の距離を算出することで、上下方向の光軸ずれを認識してもよい。

[0075] 以上のように、第3 実施例では、ビデオ A S I C 3 は、受光素子 1 0 0 B の各ブロック領域 B 1 ~ B 4 での測光結果に基づき、上下方向及び左右方向の光軸ずれを好適に検出し、補正することができる。

[0076] [変形例]

次に、本発明に好適な変形例について説明する。以下に示す変形例は、組

み合わせて上述の実施例に適用されてもよい。

[0077] (変形例 1)

画像描画装置 1 は、スポット S_r 、 S_b 、 S_g を、上下方向を長径とする楕円形状に変形する光学素子をさらに備えてもよい。

[0078] 図 11 (A) は、変形例に係る画像描画装置 1 の構成の一部を示す図である。図 11 (A) に示すように、マイクロレンズアレイ 94 の近傍には、反射型ディフューザ 200 が設けられている。反射型ディフューザ 200 は、MEMS ミラー 10 から入射した光を受光素子 100 が存在する方向へ反射する。図 11 (B) は、マイクロレンズアレイ 94 及び反射型ディフューザ 200 を矢印 Z の方角から観察した図である。図 11 (B) に示すように、反射型ディフューザ 200 は、描画対象領域 R_R 外の走査可能領域 S_R 内に設けられる。

[0079] 図 12 は、図 11 の構成において、各レーザ光 L_R 、 L_G 、 L_B が照射された受光素子 100 の正面図を示す。図 12 に示すように、この場合、各色のレーザ光のスポット S_r 、 S_g 、 S_b は、それぞれ上下方向を長径とする楕円形となる。そして、スポット S_r 、 S_g 、 S_b が楕円形の場合、円形の場合と比較して、ビームの色の波長に起因したスポット径の大きさの違いや受光エリアの配置の違いに起因した受光開始時刻の誤差が小さい。従って、受光開始時刻に基づき左右方向の光軸ずれを推定する場合に、本変形例では、ビデオ A S I C 3 は、上述の誤差を低減して、受光開始時刻を高精度に測定することができる。従って、本変形例では、ビデオ A S I C 3 は、左右方向の光軸ずれの検出精度を高めることができる。

[0080] なお、本変形例は、第 2 実施例に係る受光素子 100 A 及び第 3 実施例に係る受光素子 100 B を用いる場合であっても、好適に適用される。これらの場合であっても、ビデオ A S I C 3 は、左右方向の光軸ずれの検出精度を高めることができる。

[0081] (変形例 2)

上述の実施例では、画像描画装置 1 は、赤色レーザ L_{D1} 、青色レーザ L

D 2、及び緑色レーザLD 3を同時に点灯させた状態で、光軸ずれの検出及び補正を行った。しかし、本発明が適用可能な方法は、これに限定されない。

[0082] これに代えて、画像描画装置1は、赤色レーザLD 1、青色レーザLD 2、及び緑色レーザLD 3のうち2つのレーザを同時に点灯させて、これらの2つのレーザ光の光軸ずれの検出及び補正を行ってもよい。この場合、例えば、画像描画装置1は、まず、赤色レーザLD 1及び青色レーザLD 2を同時に点灯させて、これらの2つのレーザ光LR、LBの光軸ずれを補正する。その後、画像描画装置1は、赤色レーザLD 1又は青色レーザLD 2のいずれか一方と緑色レーザLD 3とを同時点灯させて、赤色レーザ光LR及び青色レーザ光LBと緑色レーザ光LGとの光軸ずれを補正する。この場合であっても、画像描画装置1は、好適に、赤色レーザ光LR、青色レーザ光LB、及び緑色レーザ光LGの光軸ずれを補正することができる。また、他の例では、画像描画装置1は、4つ以上のレーザを対象に光軸ずれを補正してもよい。

[0083] (変形例3)

上述の画像描画装置1は、ヘッドアップディスプレイに好適に適用される。これについて、図13を参照して具体例を示す。

[0084] 図13は、本発明に係るヘッドアップディスプレイの構成例を示す。図13に示すヘッドアップディスプレイは、コンバイナ26を介して虚像「Iv」を運転者に視認させるものである。

[0085] 図13に示す構成では、光源部1Aは、上述した実施例の画像描画装置1として機能する。そして、光源部1Aは、支持部材11a、11bを介して車室内の天井部22に付設され、現在地を含む地図情報や経路案内情報、走行速度、その他運転を補助する情報（以後、「運転補助情報」とも呼ぶ。）を示す表示像を構成する光を、コンバイナ26に向けて出射する。具体的には、光源部1Aは、光源ユニット1内に表示像の元画像（実像）を生成し、その画像を構成する光をコンバイナ26へ出射することで、運転者に虚像I

vを視認させる。

[0086] コンバイナ26は、光源部1から出射される表示像が投影されると共に、表示像を運転者の視点（アイポイント）「Pe」へ反射することで当該表示像を虚像lvとして表示させる。そして、コンバイナ26は、天井部22に設置された支持軸部27を有し、支持軸部27を支軸として回転する。支持軸部27は、例えば、フロントウィンドウ20の上端近傍の天井部22、言い換えると運転者用の図示しないサンバイザが設置される位置の近傍に設置される。

[0087] なお、本発明が適用可能なヘッドアップディスプレイの構成は、これに限られない。例えば、ヘッドアップディスプレイは、コンバイナ26を有さず、光源部1Aは、フロントウィンドウ20へ投影することで、フロントウィンドウ20に表示像を運転者のアイポイントPeへ反射させてもよい。また、光源部1Aの位置は、天井部22に設置される場合に限らず、ダッシュボード24の内部に設置されてもよい。この場合、ダッシュボード24には、コンバイナ26又はフロントウィンドウ20に光を通過させるための開口部が設けられる。

[0088] （変形例4）

受光素子100、100A、100Bは、RGBの3色を測光可能であった。しかし、本発明が適用可能な受光素子の構成は、これに限定されない。これに代えて、受光素子は、赤色を測光する受光素子と、青色を測光する受光素子と、緑色を測光する受光素子とが組み合わされた複数の受光素子であってもよい。

符号の説明

[0089] 1 画像描画装置
3 ビデオASIC
7 レーザドライバASIC
8 MEMS制御部
9 レーザ光源部

100、100A、100B 受光素子

請求の範囲

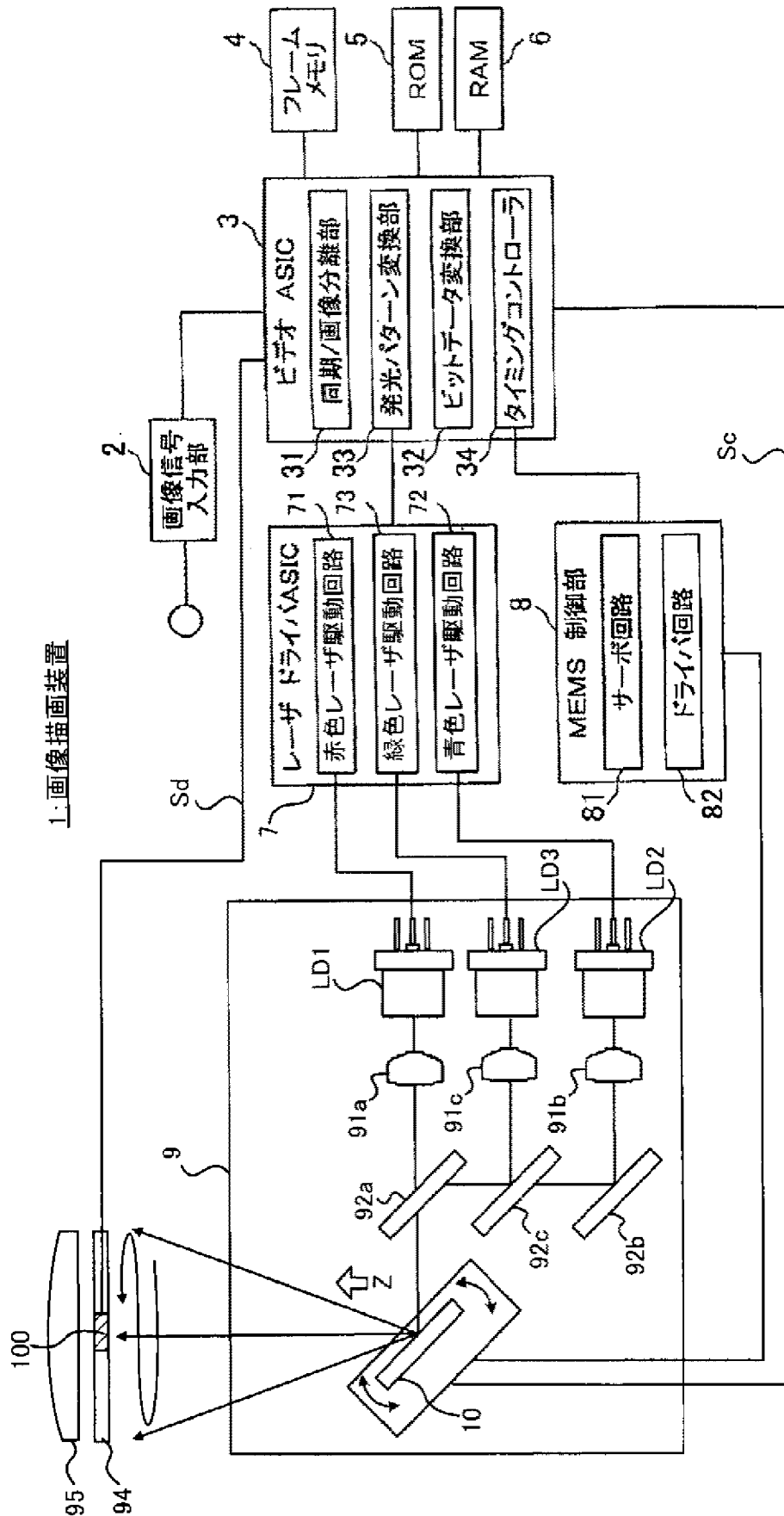
- [請求項1] 画像信号に基づいて画像を投影する投影装置であって、
それぞれ異なる色の光ビームを出射する複数の光源と、
前記画像信号に基づいて前記光ビームの各々の強度を制御する制御手段と、
合成された前記光ビームの各々を描画領域を含む所定領域内で走査する走査手段と、
前記所定領域内の非描画領域を走査されている前記光ビームの各々を受光する受光素子と、
前記受光素子の出力信号に基づき前記光ビームの各々のスポット中心のずれを検出する検出手段と、
を備え、
前記制御手段は、前記受光素子が前記光ビームの各々を受光するタイミングにおいては前記光ビームの各々をすべて発光させ、
前記受光素子は、受光した前記光ビームの各々の強度に対応する出力信号を出力することを特徴とする投影装置。
- [請求項2] 前記所定領域内の非描画領域を走査されている前記光ビームの各々のスポット形状を楕円状に変形する光学素子を備え、
前記受光素子は、前記光学素子により変形された前記光ビームの各々を受光することを特徴とする請求項1に記載の投影装置。
- [請求項3] 前記受光素子は、受光した前記光ビームの各々の強度に対応する出力信号を出力するブロックであって、それぞれ隣接した2行1列または2行2列のブロックを有することを特徴とする請求項1または2に記載の投影装置。
- [請求項4] 前記ブロック内の各色の受光エリアは、当該ブロックと隣接するブロック内で同一色を受光する受光エリアと線対称に配置されていることを特徴とする請求項3に記載の投影装置。
- [請求項5] 前記ブロック内の各色の受光エリアは、受光する色の光ビームのス

ポット径に基づき配列されることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の投影装置。

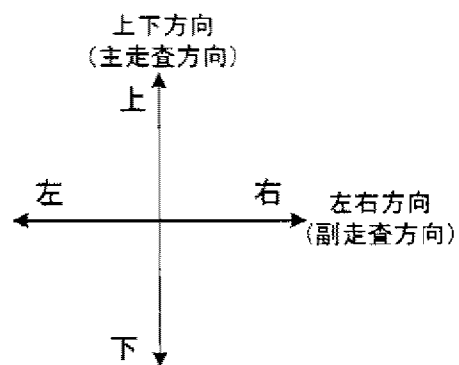
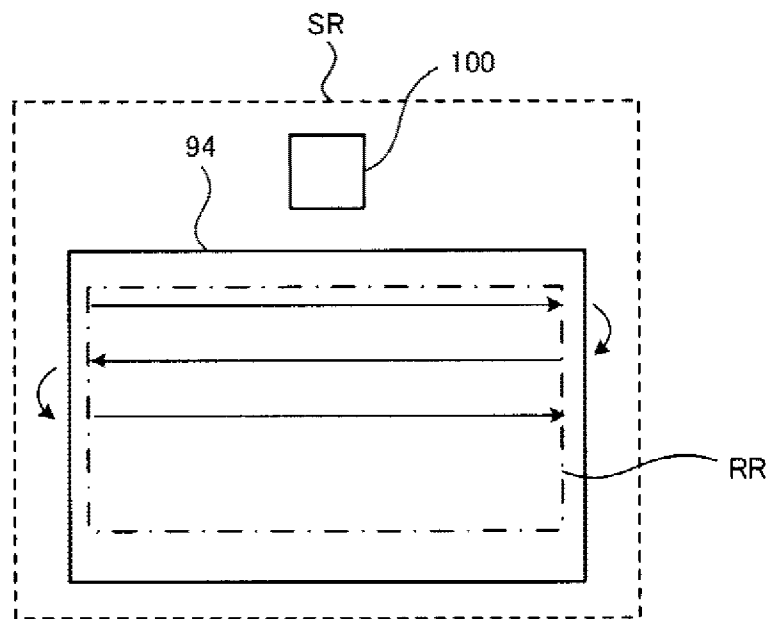
[請求項6] 前記検出手段は、前記受光素子の各ブロックからの出力信号を基に、前記光ビームの各々のスポット中心のずれの方向を検出することを特徴とする請求項 3 乃至 5 のいずれか一項に記載の投影装置。

[請求項7] 請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の投影装置を備え、前記画像をユーザの目の位置から虚像として視認させることを特徴とするヘッドアップディスプレイ。

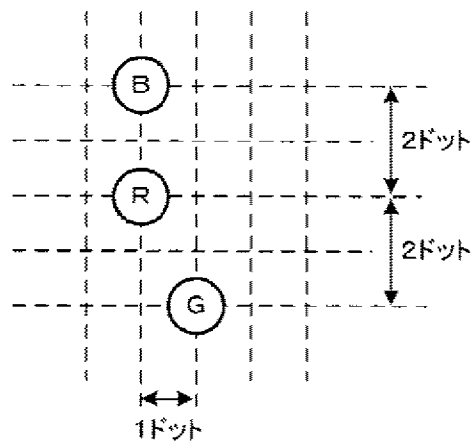
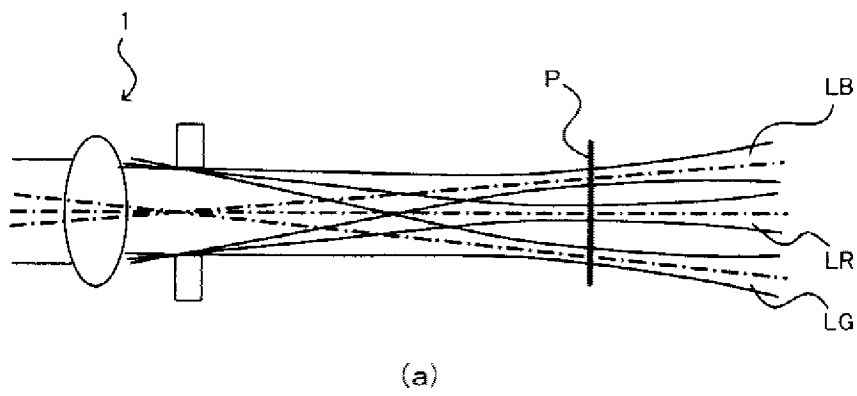
[図1]



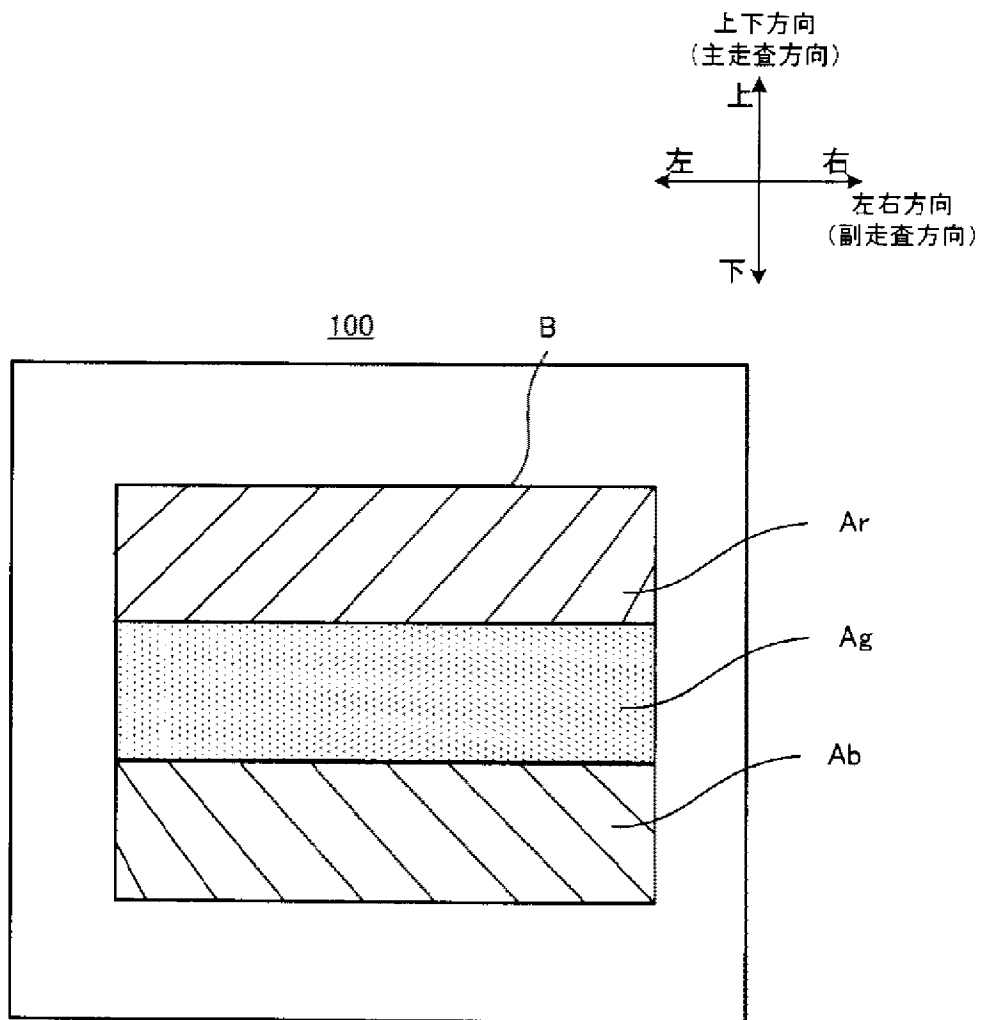
[図2]



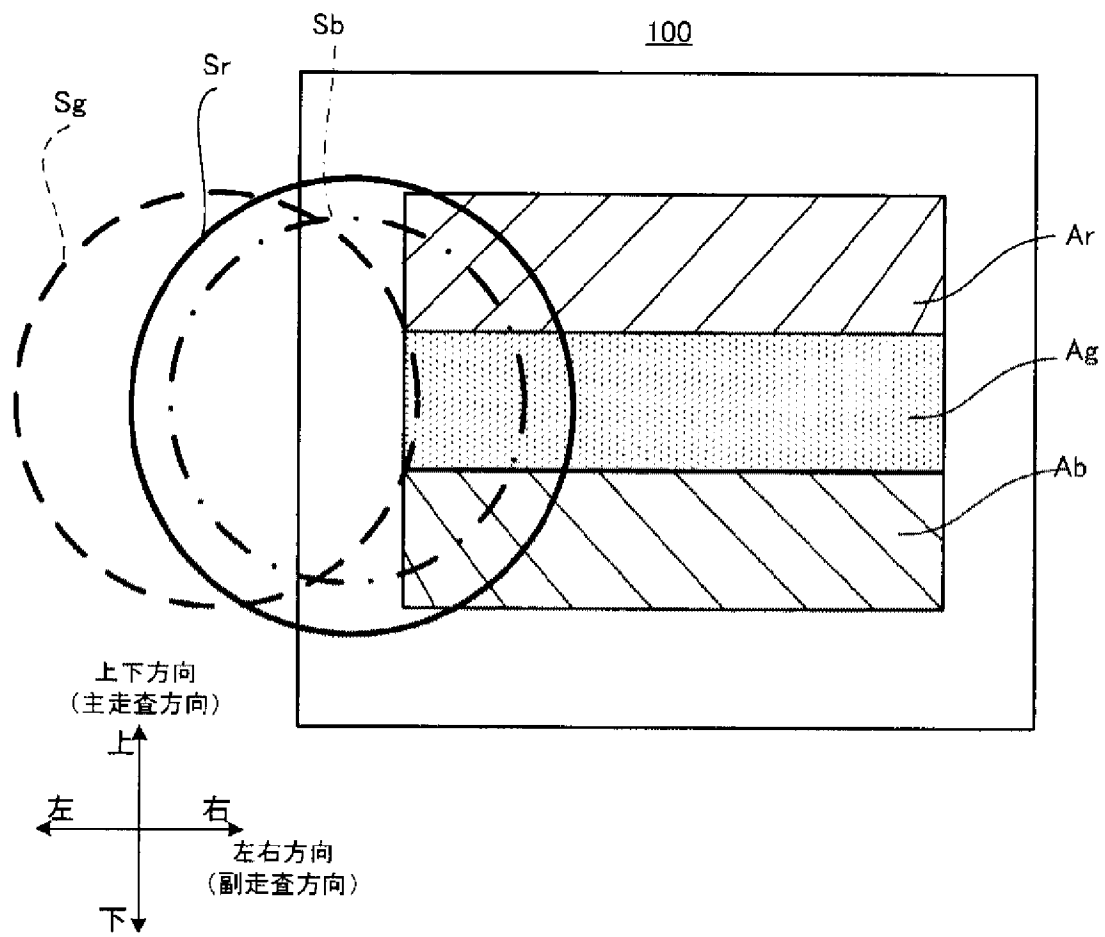
[図3]



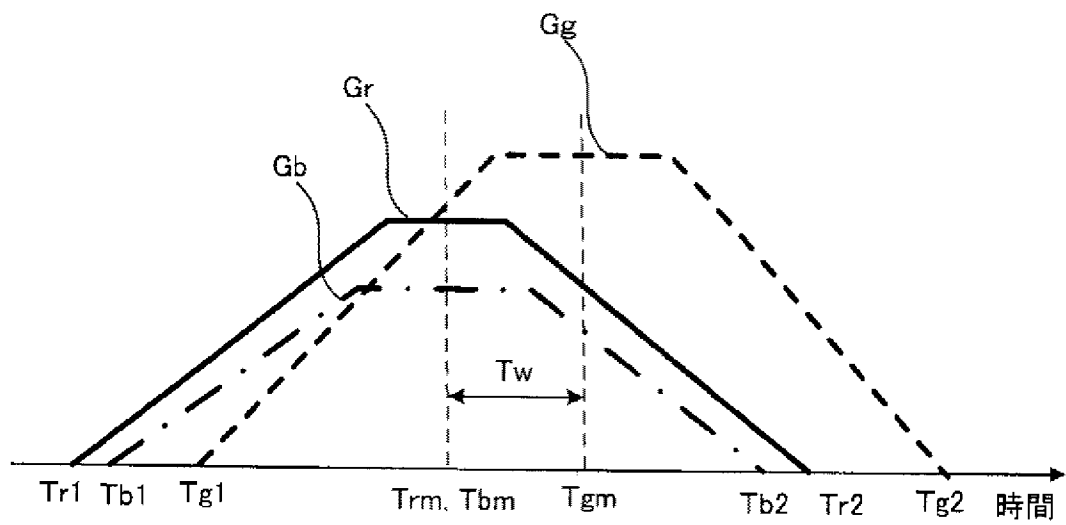
[図4]



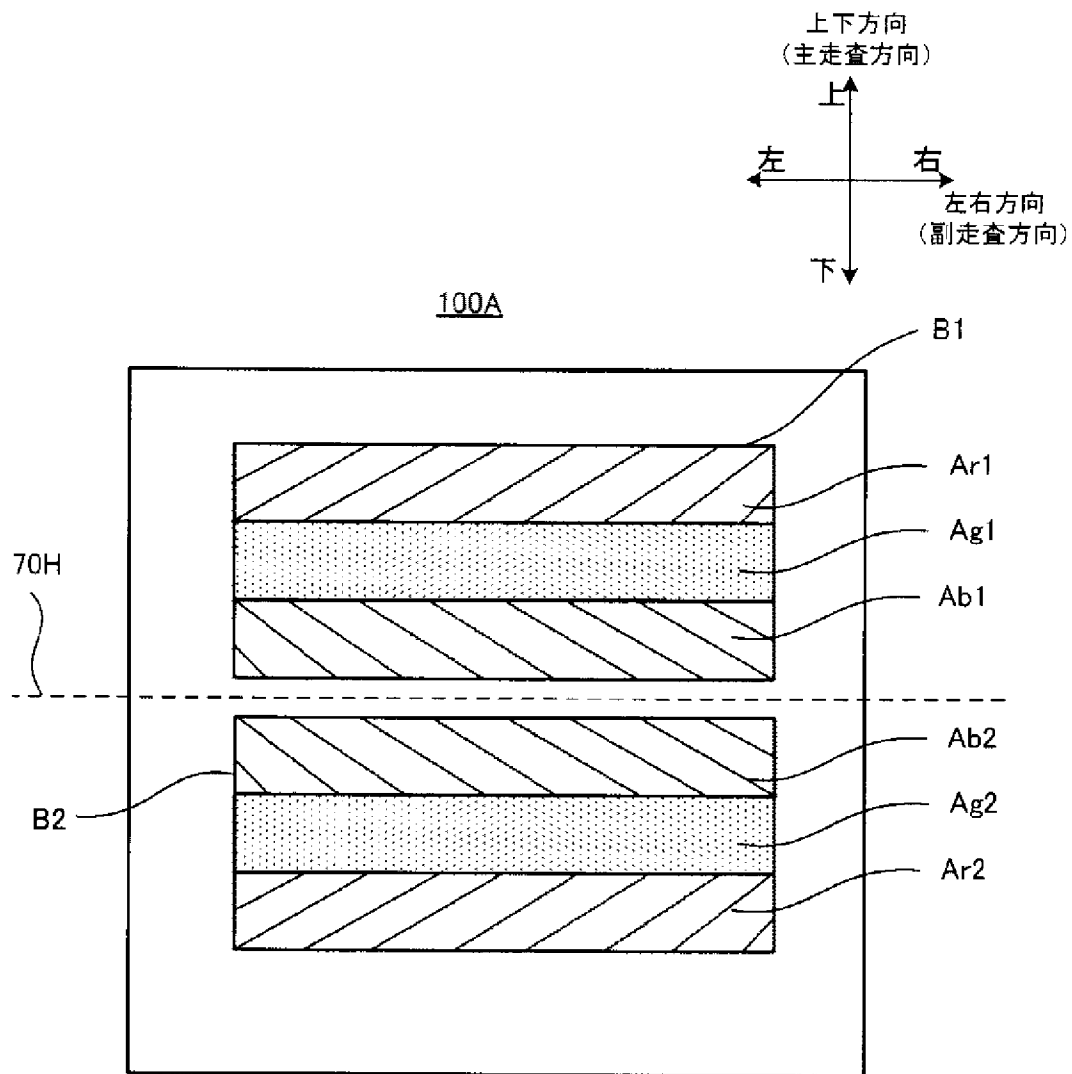
[図5]



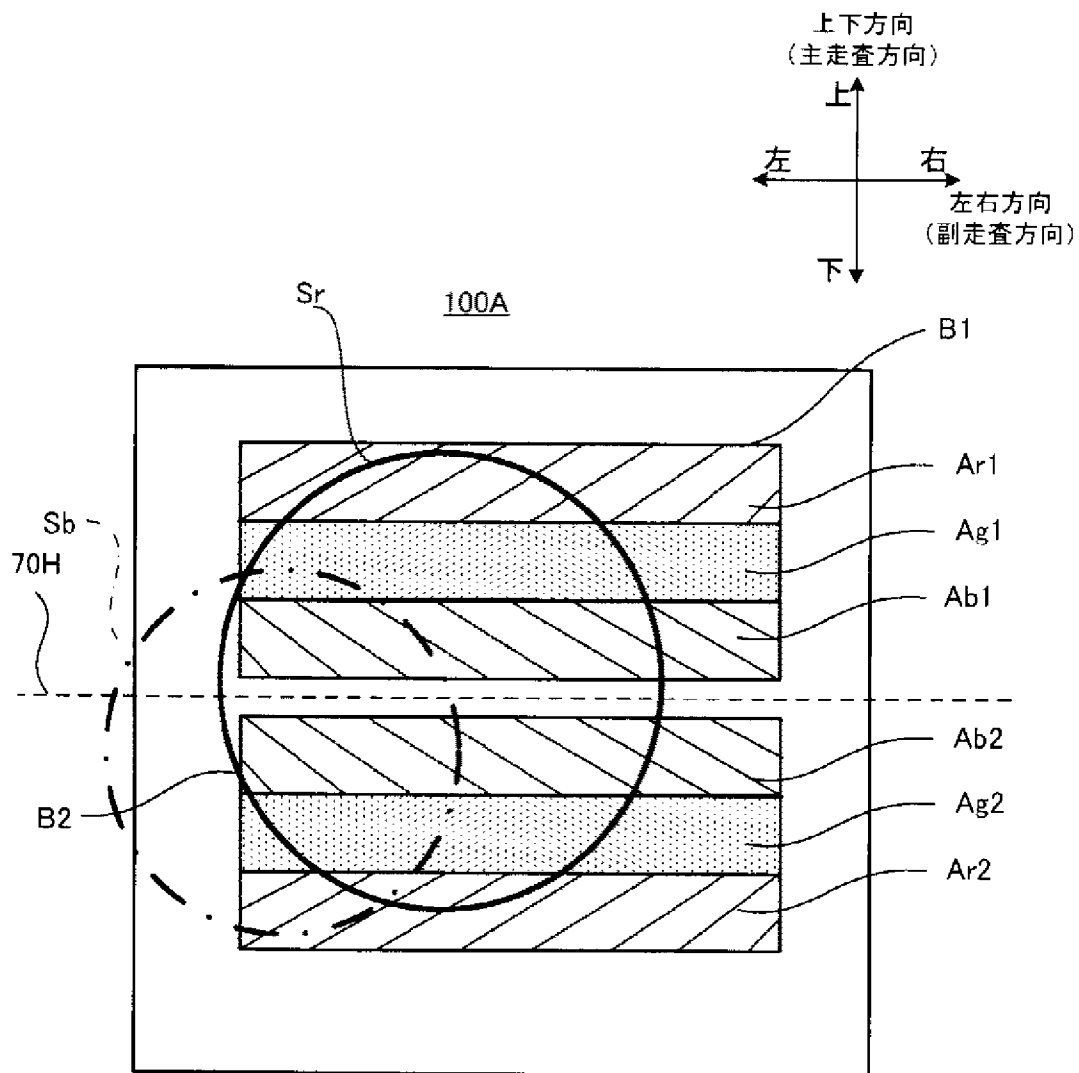
[図6]



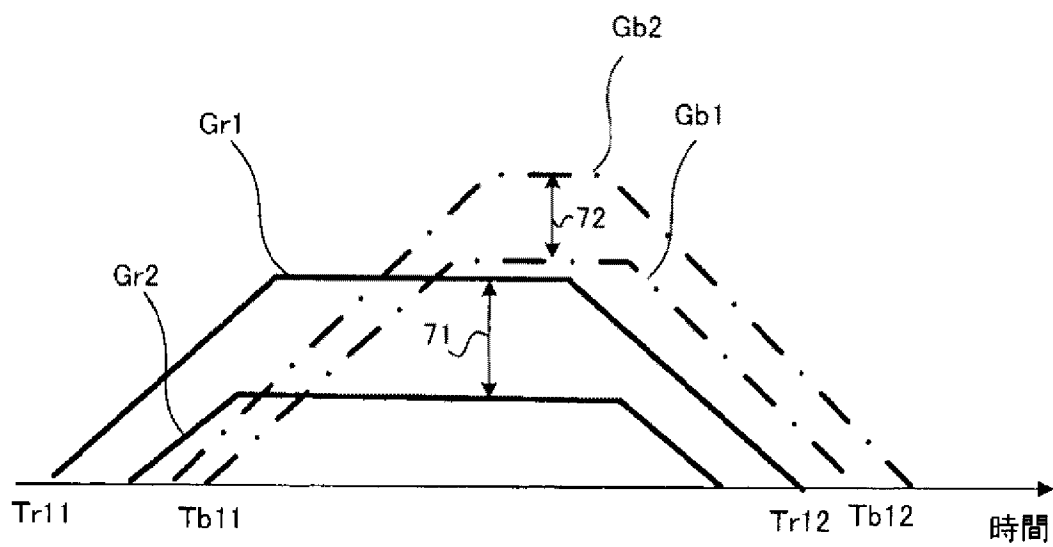
[図7]



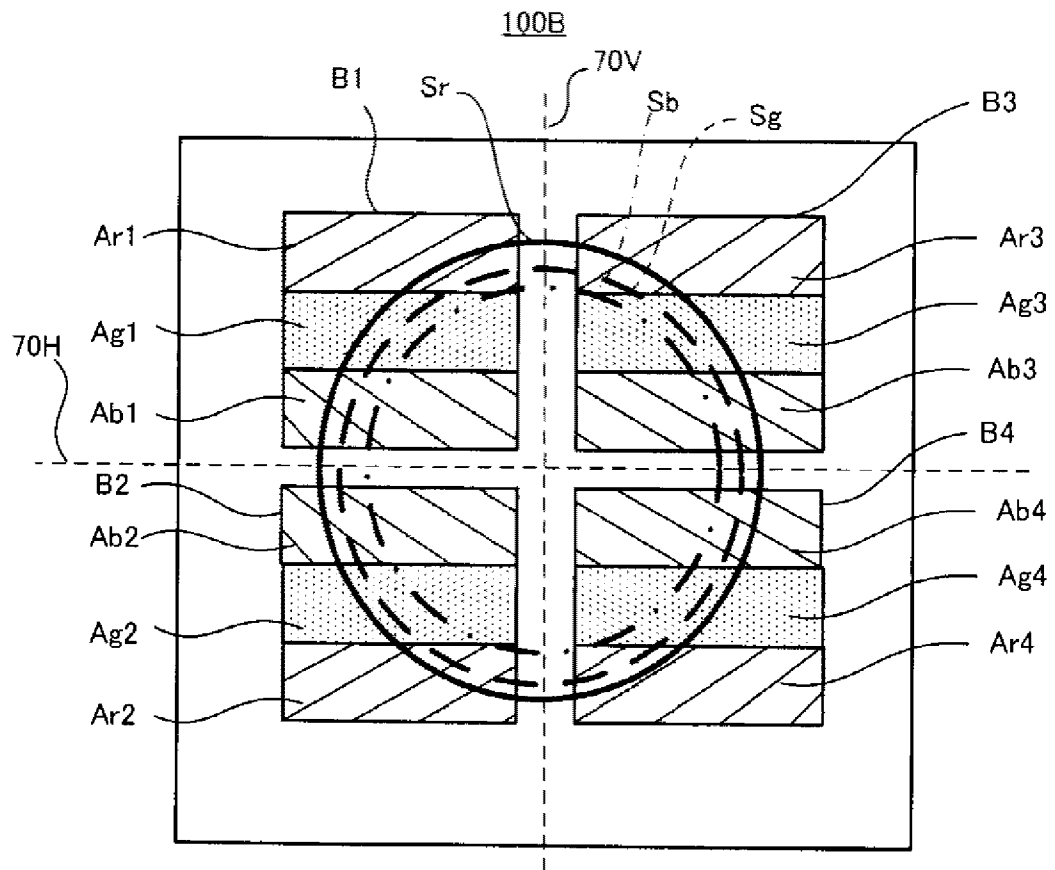
[図8]



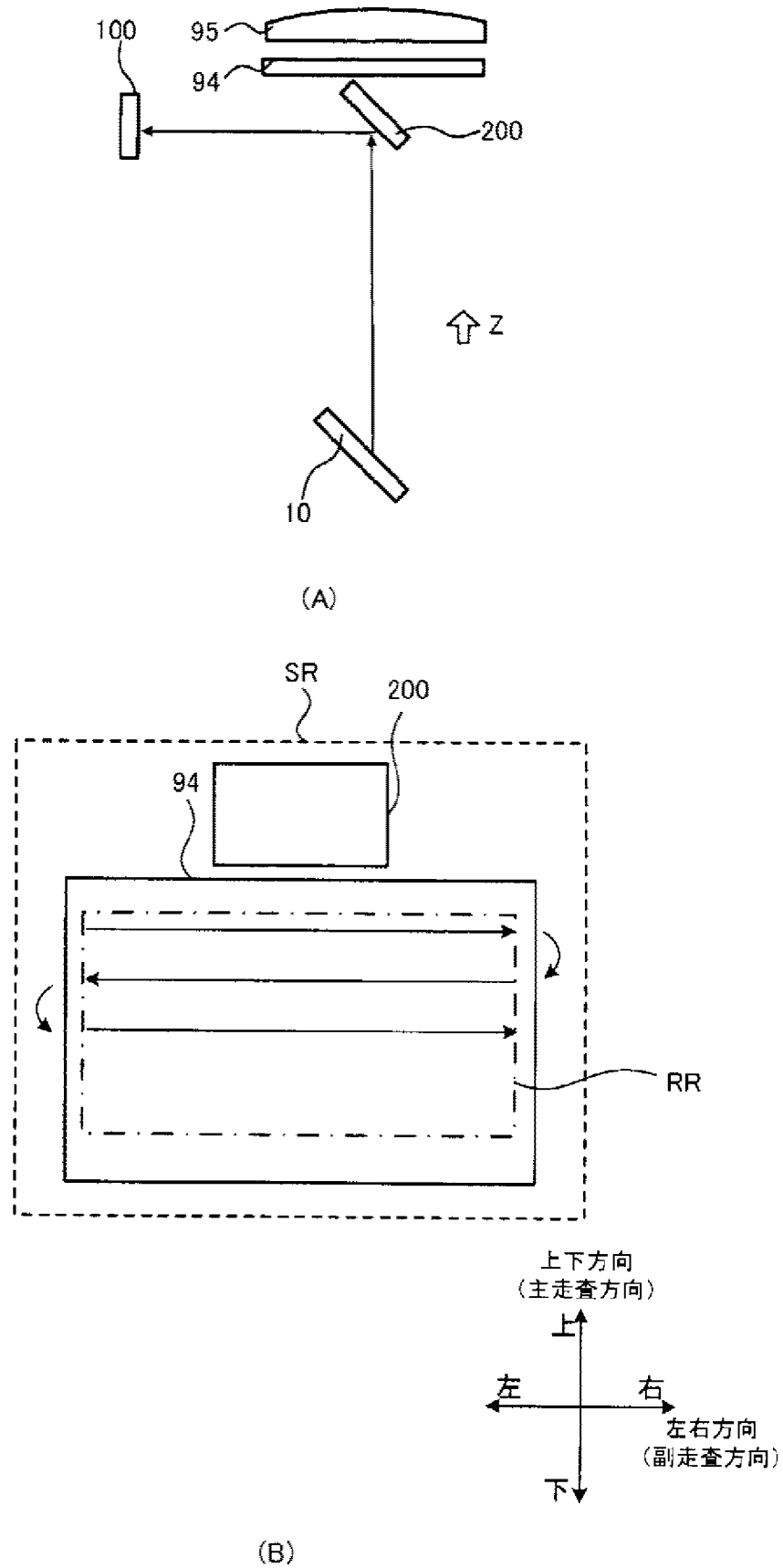
[図9]



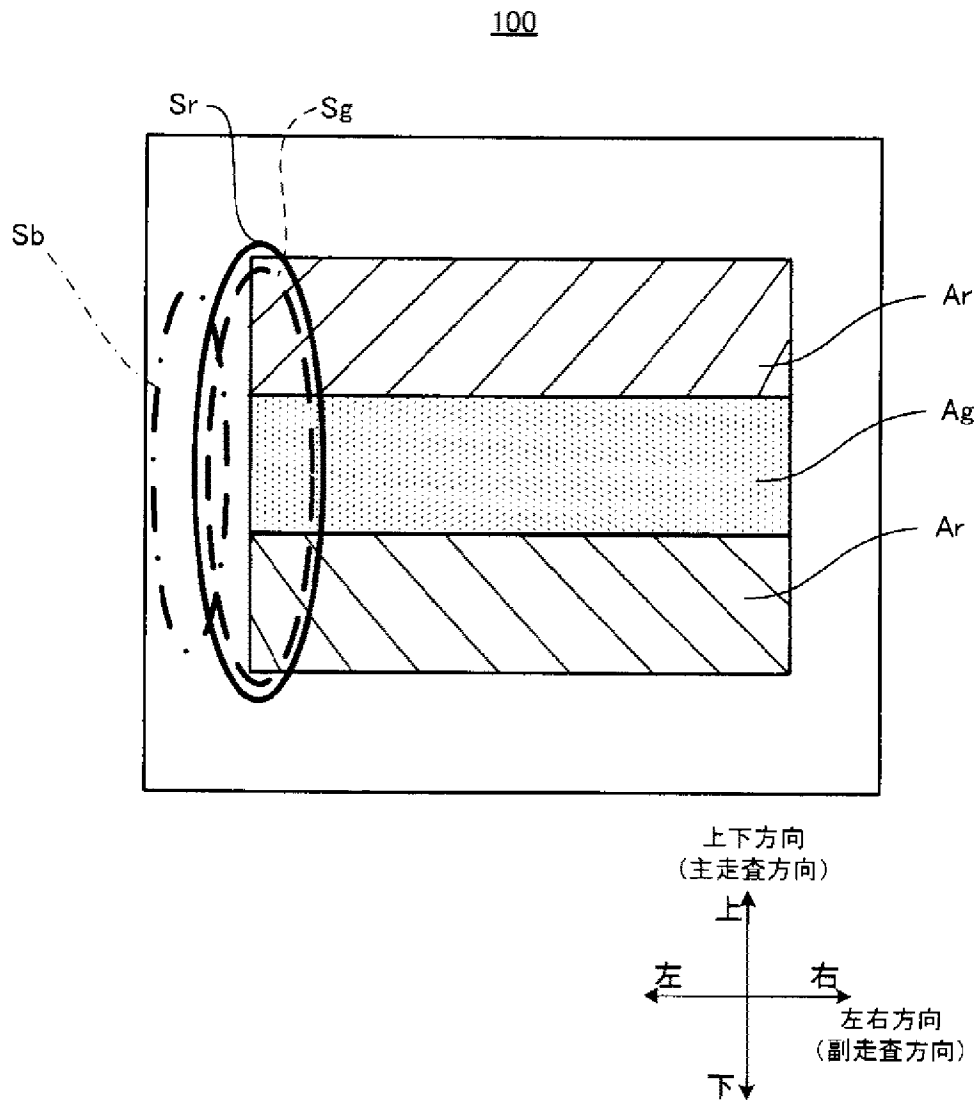
[図10]



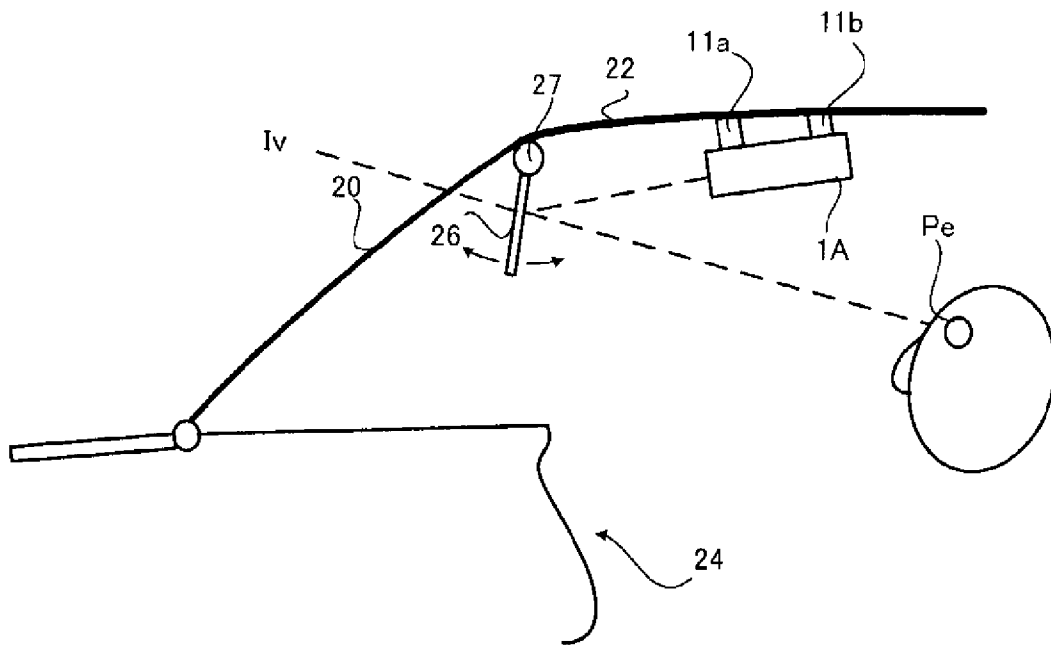
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059878

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B26/10(2006.01)i, G02B27/01(2006.01)i, G09G3/02(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(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)

G02B26/10, G02B27/01, G09G3/02, G09G3/20, G09G3/34

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2005-242036 A (Canon Inc.), 08 September 2005 (08.09.2005), paragraphs [0017] to [0020], [0024] to [0025]; fig. 5, 7 (Family: none)	1 2-7
Y A	JP 2010-249966 A (Hitachi, Ltd.), 04 November 2010 (04.11.2010), paragraph [0009] & US 2010/0259727 A1 & EP 2241929 A1 & CN 101866048 A	2-7 1
Y A	WO 2012/120589 A1 (Pioneer Corp.), 13 September 2012 (13.09.2012), paragraphs [0049] to [0073]; fig. 4 to 6 (Family: none)	3-6 1,7

☒ 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 April, 2013 (11.04.13)

Date of mailing of the international search report
23 April, 2013 (23.04.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059878

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2013/35142 A1 (Pioneer Corp.), 14 March 2013 (14.03.2013), paragraphs [0094] to [0096]; fig. 10 (Family: none)	7 1-6
A	JP 4809507 B1 (Pioneer Corp.), 26 August 2011 (26.08.2011), entire text; all drawings & WO 2012/7330 A1	1-7

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, G02B27/01(2006.01)i, G09G3/02(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(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. G02B26/10, G02B27/01, G09G3/02, G09G3/20, G09G3/34

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2005-242036 A (キヤノン株式会社) 2005. 09. 08, 【0017】-【0020】、 【0024】-【0025】、【図 5】、【図 7】 (ファミリーなし)	1 2 - 7
Y A	JP 2010-249966 A (株式会社日立製作所) 2010. 11. 04, 【0009】 & US 2010/0259727 A1 & EP 2241929 A1 & CN 101866048 A	2 - 7 1
Y A	WO 2012/120589 A1 (パイオニア株式会社) 2012. 09. 13, [0049] - [0073]、【図 4】 - 【図 6】 (ファミリーなし)	3 - 6 1, 7

☒ 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

1 1 . 0 4 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 4 . 2 0 1 3

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)

植田 高盛

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

2 L

2 9 1 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	W0 2013/35142 A1 (パイオニア株式会社) 2013.03.14, [0094] – [0096]、【図10】 (ファミリーなし)	7 1 – 6
A	JP 4809507 B1 (パイオニア株式会社) 2011.08.26, 全文、全図 & W0 2012/7330 A1	1 – 7