

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2015年8月27日(27.08.2015)



(10) 国際公開番号  
**WO 2015/125190 A1**

- (51) 国際特許分類:  
**G02B 26/10** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/005432
- (22) 国際出願日: 2014年10月28日(28.10.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2014-030126 2014年2月20日(20.02.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社 J V C ケンウッド (JVC KENWOOD CORPORATION) [JP/JP]; 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 田端 清史 (TABATA, Kiyofumi); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 株式会社 J V C ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 家入 健 (IEIRI, Takeshi); 〒2210835 神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目33番8 アサヒビルディング 10階 響国際特許事務所 Kanagawa (JP).

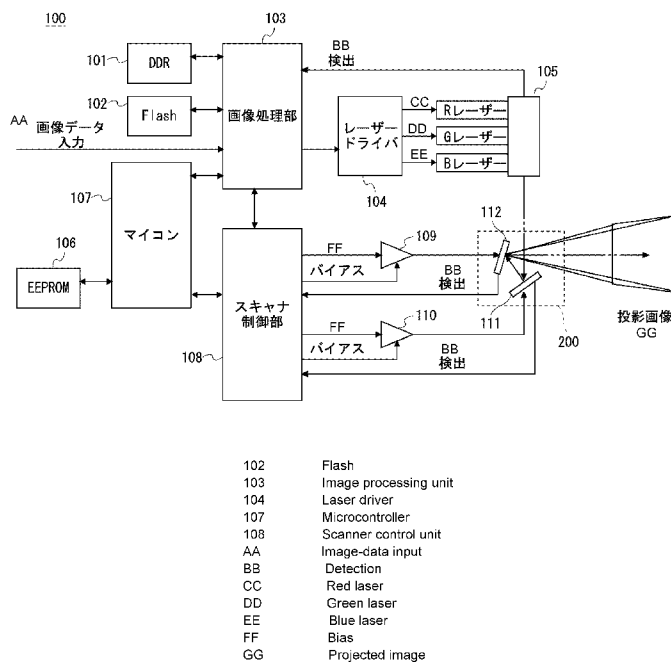
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: IMAGE DISPLAY DEVICE AND IMAGE DISPLAY METHOD

(54) 発明の名称: 画像表示装置および画像表示方法



(57) Abstract: This image display device (100), which is provided with an RGB laser diode (105) that outputs a light beam, a laser driver (104) that drives said RGB laser diode (105) on the basis of input-image data, and a scanning mirror (200) that reflects the light beam at an angle corresponding to a drive voltage so as to cause the light beam to scan, is also provided with a scanner control unit (108) that applies a bias voltage to the scanning mirror (200) on the basis of an angle with respect to the horizontal or a stationary angle at which the scanning mirror (200) stops when no drive voltage is applied.

(57) 要約: 本発明の画像表示装置 (100) は、光束を出力する RGB レーザーダイオード (105) と、入力画像データに基づき RGB レーザーダイオード (105) を駆動させるレーザードライバ (104) と、駆動電圧に応じた角度で光束を反射することにより、光束を走査する走査ミラー (200) と、を備える画像表示装置であって、駆動電圧を印加されないときに走査ミラー (200) が停止する静的角度、又は、水平面に対する角度に基づいて、バイアス電圧を走査ミラー (200) に印加するスキャナ

制御部 (108) と、を備える。

## 明 細 書

発明の名称： 画像表示装置および画像表示方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、画像表示装置および画像表示方法に関する。

### 背景技術

[0002] レーザー光を反射させて走査することで画像を投影表示するレーザースキャン方式の画像表示装置が知られている（例えば、特許文献１、２）。レーザースキャン方式の画像表示装置は、自動車のウィンドシールドやコンバイナなどに画像を投影表示するHUD（Head Up Display）やプロジェクター等として利用されている。レーザースキャン方式の画像表示装置では、走査ミラーによりレーザー光を反射させ、走査ミラーの反射面の向きを水平方向及び垂直方向に変化させることにより、レーザー光を走査している。

[0003] 特許文献１に記載の画像表示装置では、走査ミラーの垂直方向の駆動電圧にマイナスのバイアス電圧をかけることにより、投影画像の中心位置を下方にずらしている。

また、特許文献２に記載の画像表示装置では、走査ミラーの反射面の裏面にホール素子を備えて、ホール素子により測定される磁界強度に基づいて反射面の角度を検出している。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００７－３１０１９６号公報

特許文献２：特開２０００－０８１５８９号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 画像表示装置を水平面上に設置した場合、停止している走査ミラーの反射面の法線は、水平面と平行になるはずである。しかし、走査ミラーは自重を有するため、走査ミラーの反射面は画像表示装置を水平に設置したとしても

傾くことになる。また、走査ミラーの反射面の傾きは、画像表示装置を設置した設置角度に応じて変化することになる。走査ミラーの反射面が設計値から傾くと、投影画像は設計値の位置からずれてしまう。

[0006] 特許文献1に記載の方法で、バイアス電圧をかけて投影画像の中心を設計値の位置に調整しようとする、製造段階において目視しながらバイアス電圧の強度を個体ごとに調整する必要がある、調整の手間がかかるためコスト高となっていた。また、経時変化によりずれ量が変わった場合には、事後的に調整を行うことが困難であった。

[0007] 本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、画像を投影するときに、投影画像の中心が設計位置に来るように調整できる画像表示装置および画像表示方法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

[0008] 本発明の画像表示装置は、  
光束を出力する光源部と、  
入力画像データに基づき前記光源部を駆動させる光源駆動部と、  
駆動電圧に応じた角度で前記光束を反射することにより、前記光束を走査する走査ミラーと、を備える画像表示装置であって、  
前記駆動電圧を印加されないときに前記走査ミラーが停止する静的角度、又は、水平面に対する前記画像表示装置の角度に基づいて、バイアス電圧を前記走査ミラーに印加するバイアス印加部と、  
を備える。

[0009] 本発明の画像表示方法は、  
光束を出力する光源部と、入力画像データに基づき前記光源部を駆動させる光源駆動部と、駆動電圧に応じた角度で前記光束を反射することにより前記光束を走査する走査ミラーと、を備える画像表示装置における画像表示方法であって、  
前記駆動電圧を印加されないときに前記走査ミラーが停止する静的角度、又は、水平面に対する角度を取得し、

前記静的角度又は水平面に対する角度に基づいて、前記駆動電圧に加えるバイアス電圧を算出し、

前記バイアス電圧が加えられた前記駆動電圧を前記走査ミラーに印加することにより、前記光束を走査させる

ことを特徴とする。

## 発明の効果

[0010] 本発明によれば、画像を投影するときに、投影画像の中心が設計位置に来るように調整できる画像表示装置および画像表示方法を提供することができる。

## 図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の形態1にかかる画像表示装置の構成を示すブロック図である。

[図2]実施の形態1にかかる画像表示装置の走査ミラーの構成を表す斜視図である。

[図3]実施の形態1にかかる画像表示装置の走査ミラーの構成を表す断面図である。

[図4]実施の形態1にかかる画像表示装置における、走査ミラーのFPC基板の裏面の構成を示す斜視図である。

[図5]実施の形態1にかかる画像表示装置において、走査ミラーの反射面が磁界と平行な状態を示す図である。

[図6]実施の形態1にかかる画像表示装置において、走査ミラーの反射面が磁界に対して角度を持つ状態を示す図である。

[図7]実施の形態1にかかる画像表示装置において、ホール素子の磁界検出軸が磁界と直交する状態からずれた状態を示す図である。

[図8]実施の形態1にかかる画像表示装置において、バイアス電圧を印加する前後での駆動電圧の変化を示す図である。

[図9]実施の形態1にかかる画像表示装置の設計値における反射面の向きを示す図である。

[図10]実施の形態1にかかる画像表示装置において、反射面の向きが設計値

からずれた状態を示す図である。

[図11]実施の形態1にかかる画像表示装置が上に傾いて設置された場合の反射面の向きを示す図である。

[図12]実施の形態1にかかる画像表示装置が下に傾いて設置された場合の反射面の向きを示す図である。

[図13]実施の形態1にかかる画像表示装置における投影画像のずれについて説明する図である。

[図14]実施の形態1にかかる画像表示方法を示すフローチャートである。

[図15]実施の形態2にかかる画像表示装置の構成を示すブロック図である。

[図16]実施の形態3にかかる画像表示装置の構成を示すブロック図である。

## 発明を実施するための形態

### [0012] [実施の形態1]

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本実施の形態の画像表示装置100の構成を示すブロック図である。

画像表示装置100は、DDR (Double Data Rate) メモリ101と、フラッシュメモリ102と、画像処理部103と、レーザードライバ104と、RGBレーザダイオード105と、EEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) 106と、マイコン107と、スキャナ制御部108と、垂直スキャナドライバ109と、水平スキャナドライバ110と、走査ミラー200と、を備える。なお、表示する画像の垂直方向をV (Vertical) 軸方向とも称し、画像の水平方向をH (Horizontal) 軸方向とも称する。

[0013] DDRメモリ101は、画像処理部103に入力される画像データを一時的に保存するフレームバッファである。DDRメモリ101は、DDR2やDDR3、その他のSDRAMでもよい。

フラッシュメモリ102は、画像処理部103の動作に必要なデータやプログラムなどを記憶する不揮発性記憶部である。

- [0014] 画像処理部１０３は、ＤＤＲメモリ１０１から入力された画像データに対してデータの並び替え等の処理を行って、レーザードライバ１０４およびスキャナ制御部１０８に出力する。画像処理部１０３は、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）等のハードウェアで実現されてもよいし、フラッシュメモリ１０２に記憶されたプログラムとＣＰＵ（Central Processing Unit）とにより実現されてもよい。
- [0015] レーザードライバ１０４は、画像処理部１０３から供給される入力画像データに応じて、ＲＧＢレーザダイオード１０５を駆動する。レーザードライバ１０４は、画像処理部１０３が決定したタイミングで、入力画像データに基づきＲＧＢレーザダイオード１０５を駆動する光源駆動部である。光源駆動部は、入力画像データに基づき光源部を駆動させる。
- [0016] ＲＧＢレーザダイオード１０５は、レーザードライバ１０４の駆動により、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の３色のレーザ光を発光する。ＲＧＢレーザダイオード１０５は、光束であるレーザ光を出力する光源部である。ＲＧＢレーザダイオード１０５は、各色の発光強度と発光時間を制御することにより、投影画像に用いられる種々の色を作り出す。
- [0017] マイコン１０７は、スキャナ制御部１０８を動作させるための駆動信号を生成し、生成された駆動信号をスキャナ制御部１０８に出力する。
- ＥＥＰＲＯＭ１０６は、スキャナ制御部１０８の動作に必要なデータやプログラムなどを記憶する不揮発性記憶部である。
- [0018] スキャナ制御部１０８は、走査ミラー２００の振れ角および走査の周波数等の制御を行う。スキャナ制御部１０８は、走査ミラー２００が所望の振れ角および周波数等を得られるように、駆動電圧の波形の生成を行う。スキャナ制御部１０８は、ＦＰＧＡ等のハードウェアで実現されてもよいし、フラッシュメモリ１０２に記憶されたプログラムとＣＰＵとにより実現されてもよい。
- [0019] 走査ミラー２００は、駆動電圧に応じた角度で光束を反射することにより、光束を走査する。走査ミラー２００は、水平スキャナ１１１と、垂直スキ

ャナ１１２と、を有する。垂直スキャナ１１２は垂直方向に、水平スキャナ１１１は水平方向に光束を走査する。

[0020] 垂直スキャナドライバ１０９は、画像処理部１０３から供給される垂直駆動信号に応じて、垂直スキャナ１１２を揺動させる。水平スキャナドライバ１１０は、スキャナ制御部１０８から供給される水平駆動信号に応じて、水平スキャナ１１１を揺動させる。

[0021] 垂直スキャナ１１２は、ＲＧＢレーザーダイオード１０５から照射されたレーザー光を反射し、垂直スキャナドライバ１０９からの信号に基づいて揺動することにより垂直方向に光束を走査する光スキャナである。水平スキャナ１１１は、ＲＧＢレーザーダイオード１０５から照射されたレーザー光を反射し、水平スキャナドライバ１１０からの信号に基づいて揺動することにより水平方向に光束を走査する光スキャナである。

[0022] この例では、水平スキャナ１１１が、ＲＧＢレーザーダイオード１０５からのレーザー光を反射し、垂直スキャナ１１２が、水平スキャナ１１１からの反射光をさらに反射することで、投影面へ投影画像を描画している。垂直スキャナ１１２および水平スキャナ１１１が、垂直方向および水平方向に往復走査する光スキャナを構成しているとも言える。例えば、垂直スキャナ１１２と水平スキャナ１１１を１つの２軸（２次元）光スキャナとしてもよい。垂直スキャナ１１２および水平スキャナ１１１は、圧電膜式、コイル駆動方式等の種々の方式を用いることができる。

[0023] 図２～図４を用いて、走査ミラー２００の構成を説明する。図２～図４に示される走査ミラー２００は、１軸方向に光束を走査することができる構成となっている。

図２は、画像表示装置１００の走査ミラー２００の構成を表す斜視図である。図２は、走査ミラー２００を前面側から見た状態を示す。図３は、画像表示装置１００の走査ミラー２００の構成を表す断面図である。図４は、走査ミラー２００の裏面の構成を示す斜視図である。

[0024] 走査ミラー２００は、ケース２０６と、ＦＰＣ（Flexible printed circuit）

ts) 基板 220 と、マグネット 204 と、ヨーク 205 と、を有する。

図 3 に示すように、ケース 206 内に、マグネット 204 と、ヨーク 205 と、が収納されている。マグネット 204 は磁界を発生させる。ヨーク 205 はマグネット 204 の周囲に設けられている。ヨーク 205 は、マグネット 204 が発生する磁界を反射鏡 230 の周囲へと集中させる。ケース 206 の前面には、FPC 基板 220 が取り付けられている。

[0025] 図 4 に示すように、FPC 基板 220 は、フレーム部 221 と、ベース 222 と、梁 223 と、端子 224 と、配線 225 と、を有する。フレーム部 221、ベース 222、および梁 223 は、一体的に形成されている。フレーム部 221 の内側に、ベース 222 が梁 223 を介して支持されている。ベース 222 およびフレーム部 221 は、ポリイミド板等の裏打ち材によって補強されていてもよい。梁 223 は、ベース 222 とフレーム部 221 との間に設けられており、ベース 222 を、ミラー回転軸 300 を中心として揺動可能な状態で支持している。

[0026] 図 3 に示すように、ベース 222 の前面には反射鏡 230 が設けられており、背面には駆動用コイル 202 とホール素子 203 とが設けられている。反射鏡 230 は、光を反射する反射面 201 を有する。駆動用コイル 202 は、ホール素子 203 の周囲を囲むように設けられている。反射鏡 230、ベース 222、駆動用コイル 202、およびホール素子 203 により、ミラー部 210 が構成される。ミラー部 210 において、駆動用コイル 202 がベース 222 の背面側に設けられていて背面側が重くなるので、重力によってベース 222 は背面側に傾きやすい。

[0027] 端子 224 および配線 225 は銅などの導電性部材により形成されており、外部回路からの電気信号を駆動用コイル 202 と導く回路と、ホール素子 203 からの検出信号を外部回路へと導く回路とを構成する。端子 224 には外部回路が接続され、端子 224 から入力された電気信号は配線 225 を通って駆動用コイル 202 へと入力される。また、ホール素子 203 から出力された検出信号は、配線 225、端子 224 を介して外部回路に出力され

る。

[0028] スキャナ制御部 108 から駆動用コイル 202 に電圧が印加されると、駆動用コイル 202 はマグネット 204 が発生させる磁界からローレンツ力を受けるので、駆動電圧に応じてベース 222 の向きが変更されて、ベース 222 がミラー回転軸 300 を中心として揺動する。

[0029] ホール素子 203 は、図 4 に示すように、ベース 222 の裏面に設けられ、マグネット 204 の磁界強度を検出する。画像表示装置 100 は、ホール素子 203 により検出される磁界強度に基づいて、静的角度を検出する。ホール素子 203 が、静的角度検出部として機能する。静的角度とは、駆動電圧を印加されないときに走査ミラー 200 が停止する角度をいう。

[0030] 図 5 ～図 7 を用いて、ホール素子 203 が走査ミラー 200 の回転角を検出する仕組みを説明する。

図 5 に示すように、ヨーク 205 を用いて、マグネット 204 が発生する磁界 320 を走査ミラー 200 のミラー部 210 へと集中させる。ミラー部 210 は、ミラー回転軸 300 を中心として揺動する。ミラー部 210 は、反射面 201 と、反射面 201 の反対側の面に設けられたホール素子 203 と、を有する。ホール素子 203 は、その検出面の法線方向の磁界を検出することができる。図 5 においては、ホール素子 203 の磁界検出軸 310 は、紙面右方向を向いており、磁界検出軸 310 と磁界 320 が直交しているので、ホール素子 203 により検出される磁界はゼロである。

[0031] 図 6 に示すように、ミラー部 210 が回転して反射面 201 が上方に傾いたとき、ホール素子 203 の磁界検出軸 310 と磁界 320 とがなす角度が図 5 の状態からずれる。

図 7 に示すように磁界 320 に直交する軸 330 と磁界検出軸 310 がなす角度が  $\theta$  (°) のときに、ホール素子の出力電圧  $V_h$  (V) は、磁束密度を  $B$  (T)、ホール電流を  $I_h$  (A)、係数を  $K$  ( $V \cdot A^{-1} \cdot T^{-1}$ ) とすると、 $V_h = K \cdot I_h \cdot B \cdot \sin \theta$  で算出される。

[0032] スキャナ制御部 108 は、ホール素子 203 により検出された静的角度に

基づくバイアス電圧を駆動電圧に加える。画像表示装置 100 では、スキャナ制御部 108 は、バイアス電圧を印加するバイアス印加部として機能している。スキャナ制御部 108 は、駆動電圧を印加されないときに走査ミラー 200 が停止する静的角度、又は、水平面に対する角度に基づいて、バイアス電圧を走査ミラー 200 に印加してもよい。ここでいう水平面に対する角度とは、一般的に画像表示装置 100 が設置された設置角度により決まる、走査ミラー 200 の反射面中心軸と水平面の角度である。図 7 に示すように磁界 320 に直交する軸 330 と磁界検出軸 310 がなす角度が  $\theta$  (°) のときに、走査ミラー 200 の駆動感度を  $K$  (° / V) とすると、バイアス電圧  $V_b$  (V) は、 $V_b = \theta / K$  と算出される。

[0033] 図 8 は、バイアス電圧を印加する前後での駆動電圧の変化を示す図である。図 8 (a) はバイアス電圧を印加する前の駆動電圧を示しており、図 8 (b) はバイアス電圧を印加した後の駆動電圧を示している。図 8 (b) では、図 8 (a) と比較してバイアス電圧  $V_b$  の分だけ駆動電圧が低下している。

なお、バイアス電圧はプラスマイナスの極性は問わない。駆動電圧の波形は、例えば、正弦波、ランプ波形等を用いることができる。

[0034] 走査ミラー 200 の機械的中心軸 601 が水平面と平行となるように画像表示装置 100 を設置した場合、図 9 に示すように、停止している走査ミラー 200 の反射面 201 の法線は、水平面と平行になるはずである。機械的中心軸 601 は、画像表示装置 100 が投影する投影画像の縦方向の中心の設計位置を示す軸である。しかし、走査ミラー 200 において、駆動用コイル 202 が反射面 201 と反対の背面側に設けられているため、背面側が重くなる。したがって、図 10 に示すように、走査ミラー 200 の反射面 201 は、機械的中心軸 601 が水平面と平行になるように画像表示装置 100 を設置したとしても、重力によって傾くことになる。このときの反射面 201 の中心に位置する法線を反射面中心軸 602 とする。

[0035] また、走査ミラー 200 の反射面中心軸 602 が水平面と平行となるよう

に画像表示装置 100 を常に設置できるわけではなく、傾いた設置面上に設置せざるを得ない場合もある。図 11 に示すように、画像表示装置 100 のレーザー光を出射する側が上方を向くように傾いて設置されている場合は、走査ミラー 200 の反射面中心軸 602 はより上方に傾く。逆に、図 12 に示すように、画像表示装置 100 のレーザー光を出射する側が下方を向くように傾いて設置されている場合は、走査ミラー 200 の反射面中心軸 602 はより下方に傾く。このように、走査ミラー 200 の反射面 201 の傾きは、画像表示装置 100 の設置条件により変化することになる。

[0036] 走査ミラー 200 の反射面中心軸 602 が機械的中心軸 601 から上方に傾くと、図 13 に示すように、投影画像も設計位置より上方にずれる。この投影画像のずれは、画像表示装置 100 の個体ごとに異なり、経時変化によるずれ量も個体ごとに異なる。

[0037] 図 13 に示された投影画像の設計位置からのずれを補正するための、画像表示装置 100 における画像表示方法について説明する。

図 14 は、画像表示装置 100 を用いた画像表示方法を示すフローチャートである。

ホール素子 203 が、駆動電圧を印加されないときに走査ミラー 200 が停止する静的角度を検出する (ST401)。

[0038] 次に、ホール素子 203 により検出された静的角度が、反射面 201 が機械的中心軸 601 と垂直となる中心角度からずれているか判定する (ST402)。静的角度が中心角度からずれていない場合 (ST402 NO)、走査ミラー 200 による光束の走査を開始する (ST406)。静的角度が中心角度からずれている場合 (ST402 YES)、検出された静的角度に基づいて駆動電圧に加えるバイアス電圧を算出する (ST403)。

[0039] 次に、スキャナ制御部 108 は、算出されたバイアス電圧を駆動電圧に加える (ST404)。

次に、スキャナ制御部 108 は、バイアス電圧が加えられた駆動電圧を走査ミラー 200 に印加することにより、光束を走査させる (ST405)。

なお、バイアス電圧を加えた後に、バイアス電圧により走査ミラー２００の反射面２０１が中心角度と一致するかを、走査ミラー２００からの検出信号により確認する工程を追加してもよい。

[0040] 本実施の形態の画像表示装置１００によれば、走査ミラー２００の静止状態における反射面２０１の傾きをホール素子により２０３により検出して、その傾きを補正するために必要なバイアス電圧を算出し、バイアス電圧を加えた駆動電圧を走査ミラーに加えることができる。これにより、画像表示装置１００は、画像を投影するときに、投影画像の中心が設計位置に来るように調整することができる。

[0041] [実施の形態２]

図１５を用いて、本実施の形態にかかる画像表示装置７００について説明する。

画像表示装置７００は、角度入力部７０１を有する点が、実施の形態１にかかる画像表示装置１００とは異なる。

角度入力部７０１は、画像表示装置７００の設置角度によって生じる、走査ミラー２００の反射面中心軸６０１と水平面とがなす角度が入力される。反射面中心軸６０１と水平面とがなす画像表示装置７００の角度は、角度計測器を用いて測定され、画像表示装置７００の使用前に角度入力部７０１に入力される。または、画像表示装置７００の設置角度を入力することにより、入力角度に対応付けられた反射面中心軸６０１と水平面との角度が角度入力部７０１に入力されるようにしてもよい。

[0042] フラッシュメモリ１０２は、水平面に対する角度とバイアス電圧の強度との関係を表す角度－バイアス電圧テーブルを記憶している。角度－バイアス電圧テーブルは、走査ミラー２００の反射面中心軸６０１と水平面とがなす角度がある角度の場合に、どの大きさのバイアス電圧を加えれば投影画像を設計位置に補正することができるかをテーブルにしたものである。

スキャナ制御部１０８は、角度入力部７０１に入力された角度と、角度－バイアス電圧テーブルに基づいて、駆動電圧にバイアス電圧を加える。

[0043] 画像表示装置 700 では、走査ミラー 200 の反射面 201 の静的角度を知ることなく投影画像の位置を補正できる。そのため、ホール素子 203 等の角度センサを走査ミラー 200 に設ける必要がないので、走査ミラー 200 の低コスト化を図ることができる。

[0044] [実施の形態 3]

図 16 を用いて、本実施の形態にかかる画像表示装置 800 について説明する。

画像表示装置 800 は、角度検出部 801 を有する点が、実施の形態 1 にかかる画像表示装置 100 とは異なる。

角度検出部 801 は、画像表示装置 800 の設置角度によって生じる、走査ミラー 200 の反射面中心軸 601 と水平面とがなす角度を検出する。角度検出部 801 としては、ジャイロ等の角度センサが用いられる。角度検出部 801 は、例えば画像表示装置 800 の設置角度を検出し、検出した設置角度に基づいて走査ミラー 200 の反射面中心軸 601 と水平面とがなす角度を検出する。

[0045] フラッシュメモリ 102 は、角度とバイアス電圧の強度との関係を表す角度－バイアス電圧テーブルを記憶している。

スキャナ制御部 108 は、角度検出部 801 により検出された角度と、角度－バイアス電圧テーブルに基づいて、駆動電圧にバイアス電圧を加える。

[0046] 画像表示装置 800 では、走査ミラー 200 の反射面 201 の静的角度を知ることなく投影画像の位置を補正できる。そのため、ホール素子 203 等の角度センサを走査ミラー 200 に設ける必要がないので、走査ミラー 200 の低コスト化を図ることができる。

また、実施の形態 2 にかかる画像表示装置 700 と比較すると、画像表示装置 800 の水平面に対する角度を事前に測定する必要がなく、画像表示装置 800 が自ら水平面に対する角度を検出するので、投影画像の中心位置の補正が簡単にできる。

[0047] なお、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しな

い範囲で適宜変更することが可能である。例えば、走査ミラー２００の中心角度からのずれについて、垂直スキャナ１１２を例として説明したが、水平スキャナ１１１についても同様の方法により、投影画像の中心位置を調整することができる。

[0048] この出願は、２０１４年２月２０日に提出された日本出願特願２０１４－０３０１２６を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

### 符号の説明

[0049] １００、７００、８００ 画像表示装置

１０１ メモリ

１０２ フラッシュメモリ

１０３ 画像処理部

１０４ レーザードライバ

１０５ レーザダイオード

１０７ マイコン

１０８ スキャナ制御部

１０９ 垂直スキャナドライバ

１１０ 水平スキャナドライバ

１１１ 水平スキャナ

１１２ 垂直スキャナ

２００ 走査ミラー

２０１ 反射面

２０２ 駆動用コイル

２０３ ホール素子

２０４ マグネット

２０５ ヨーク

２１０ ミラー部

２３０ 反射鏡

7 0 1 角度入力部

8 0 1 角度検出部

## 請求の範囲

### [請求項1]

光束を出力する光源部と、  
入力画像データに基づき前記光源部を駆動させる光源駆動部と、  
駆動電圧に応じた角度で前記光束を反射することにより、前記光束を走査する走査ミラーと、を備える画像表示装置であって、  
前記駆動電圧を印加されないときに前記走査ミラーが停止する静的角度、又は、水平面に対する角度に基づいて、バイアス電圧を前記走査ミラーに印加するバイアス印加部と、  
を備える画像表示装置。

### [請求項2]

請求項1に記載の画像表示装置であって、  
前記静的角度を検出する静的角度検出部をさらに備え、  
前記バイアス印加部は、前記静的角度検出部により検出された前記静的角度に基づくバイアス電圧を前記駆動電圧に加える  
ことを特徴とする画像表示装置。

### [請求項3]

請求項2に記載の画像表示装置であって、  
前記画像表示装置は、  
前記走査ミラーの反射面の裏面に設けられており、前記駆動電圧に応じて前記反射面の向きを変更する駆動用コイルと、  
前記駆動用コイルの周囲に磁界を発生させるマグネットと、を備え、  
前記静的角度検出部は、  
前記走査ミラーの反射面の裏面に設けられ、前記マグネットの磁界強度を検出するホール素子を有し、  
前記ホール素子により検出される磁界強度に基づいて、前記静的角度を検出する  
ことを特徴とする画像表示装置。

### [請求項4]

請求項1に記載の画像表示装置であって、  
水平面に対する角度を入力する角度入力部と、

水平面に対する角度とバイアス電圧の強度との関係を表す角度－バイアス電圧テーブルを記憶する記憶部と、を備え、

前記バイアス印加部が、前記角度入力部に入力された角度と、前記角度－バイアス電圧テーブルに基づいて、前記駆動電圧にバイアス電圧を加える

ことを特徴とする画像表示装置。

[請求項5]

請求項1に記載の画像表示装置であって、

前記画像表示装置の水平面に対する角度を検出する角度検出部と、水平面に対する角度とバイアス電圧の強度との関係を表す角度－バイアス電圧テーブルを記憶する記憶部と、を備え、

前記バイアス印加部が、前記角度検出部により検出された角度と、前記角度－バイアス電圧テーブルに基づいて、前記駆動電圧にバイアス電圧を加える

ことを特徴とする画像表示装置。

[請求項6]

光束を出力する光源部と、入力画像データに基づき前記光源部を駆動させる光源駆動部と、駆動電圧に応じた角度で前記光束を反射することにより前記光束を走査する走査ミラーと、を備える画像表示装置における画像表示方法であって、

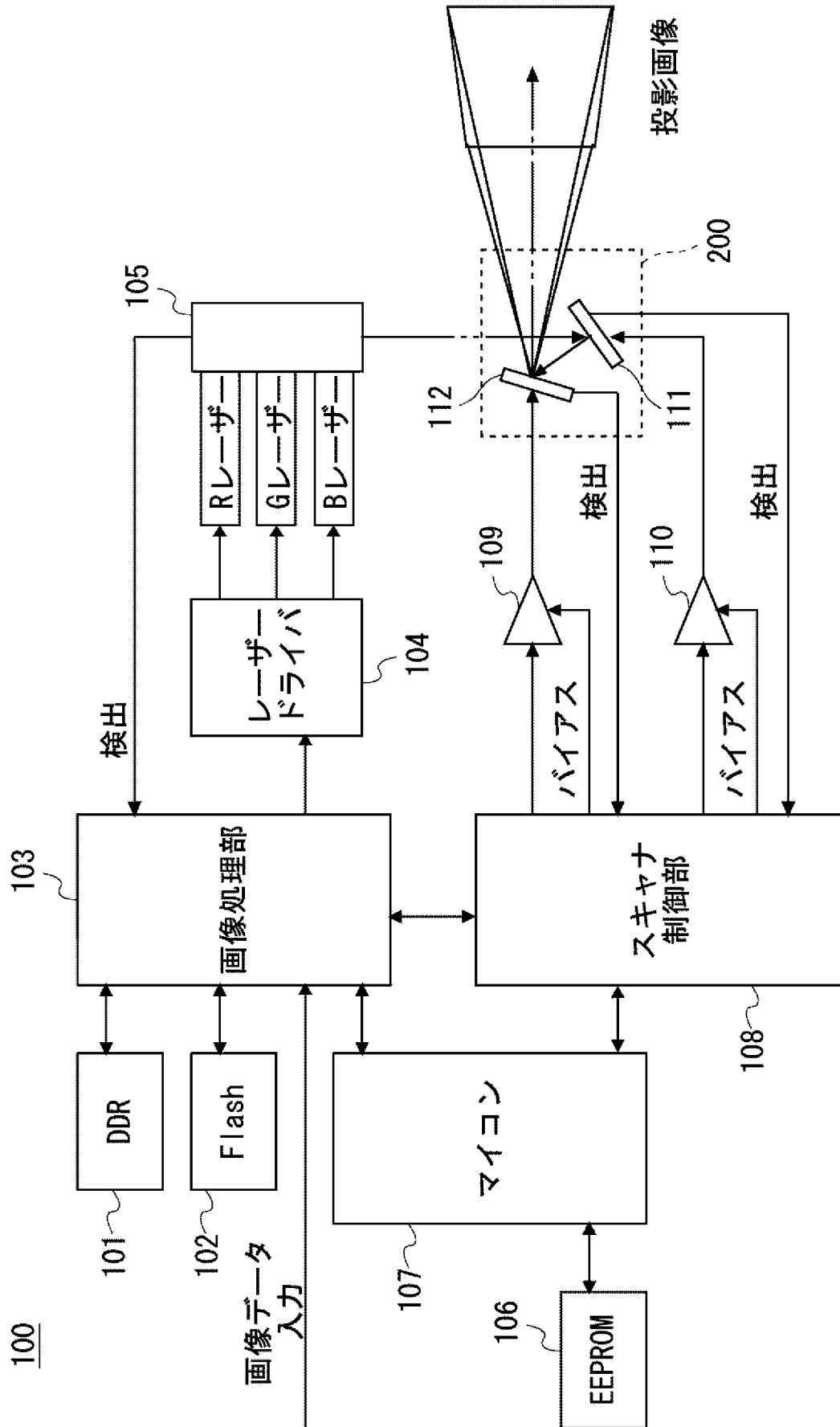
前記駆動電圧を印加されないときに前記走査ミラーが停止する静的角度、又は、水平面に対する角度を取得し、

前記静的角度又は水平面に対する角度に基づいて、前記駆動電圧に加えるバイアス電圧を算出し、

前記バイアス電圧が加えられた前記駆動電圧を前記走査ミラーに印加することにより、前記光束を走査させる

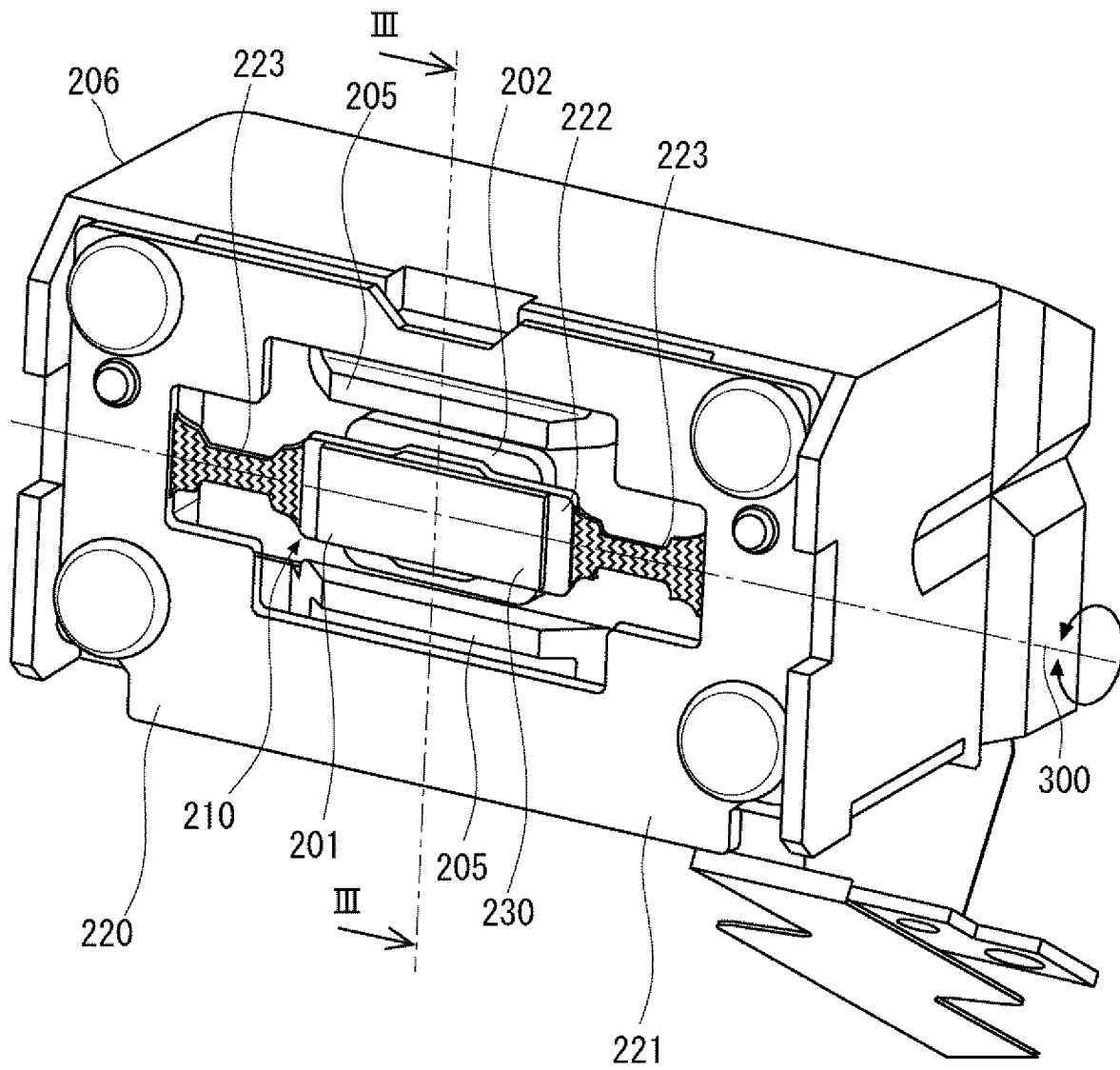
ことを特徴とする画像表示方法。

[図1]

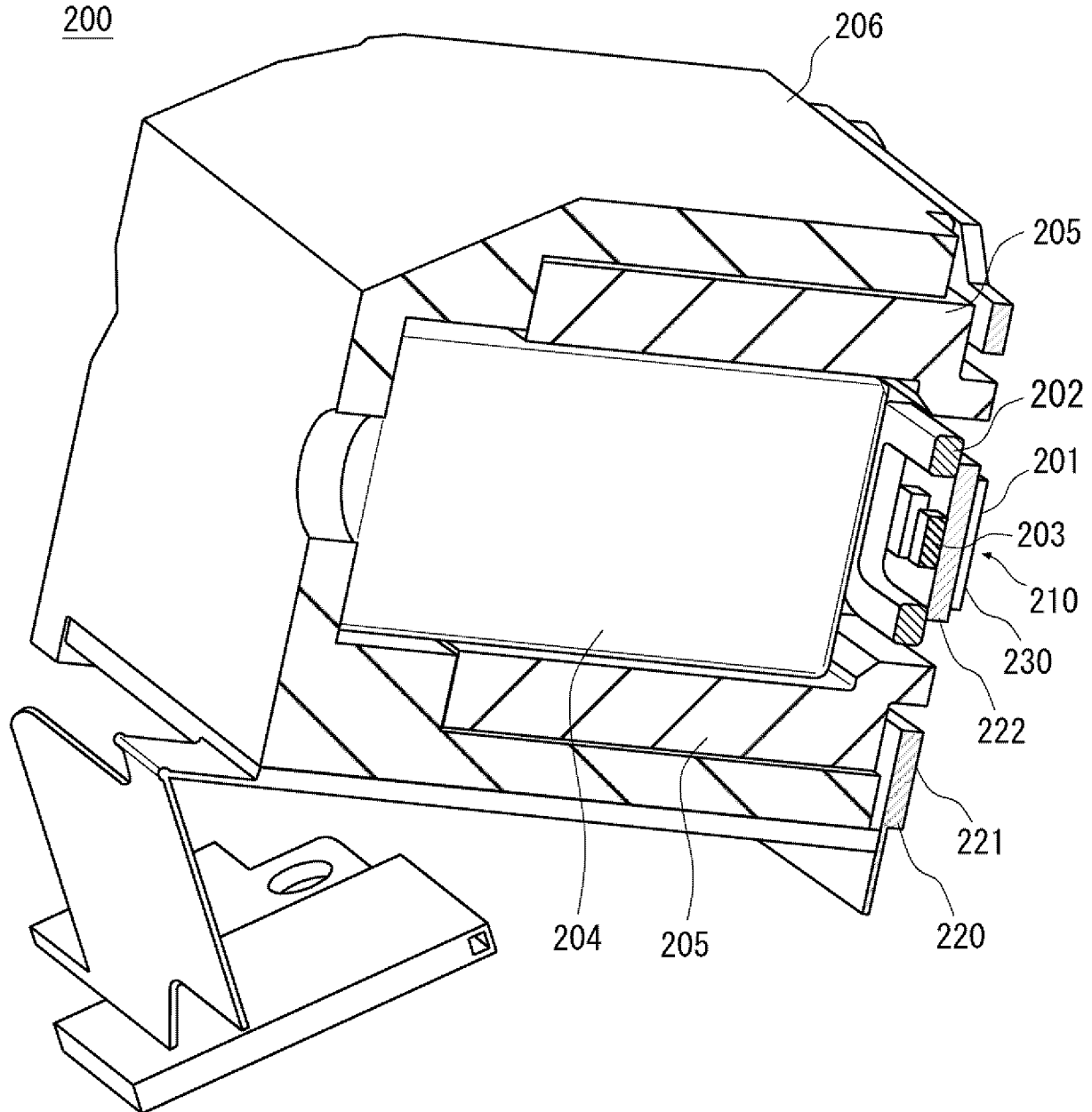


[図2]

200

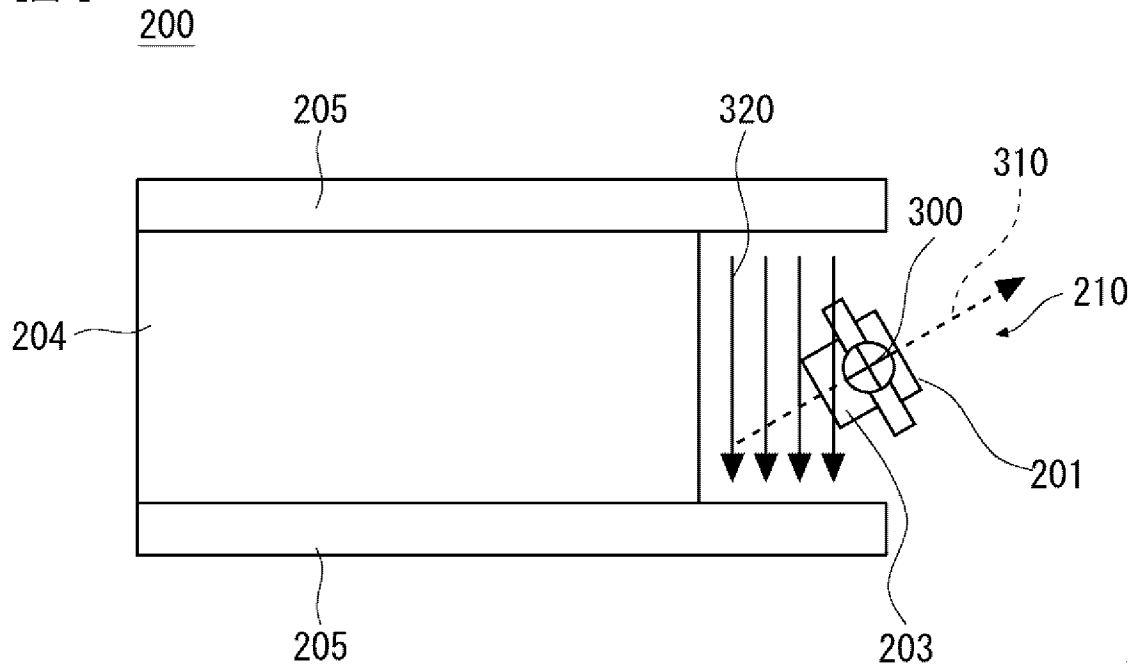


[図3]

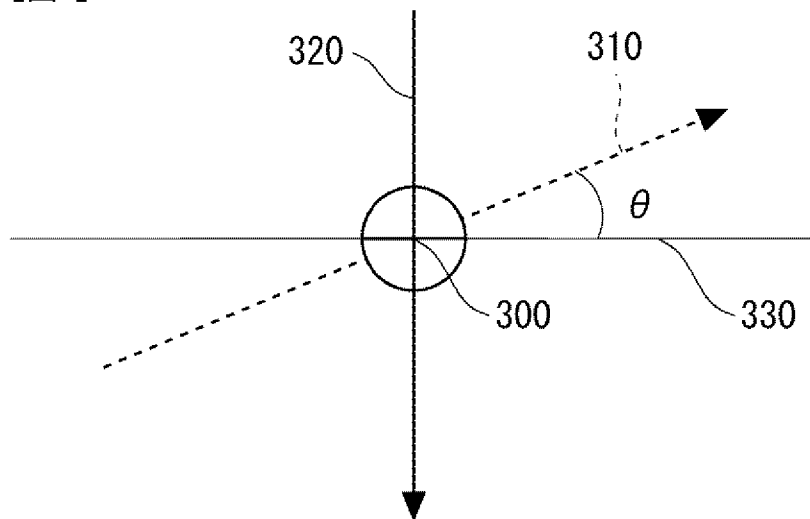
200



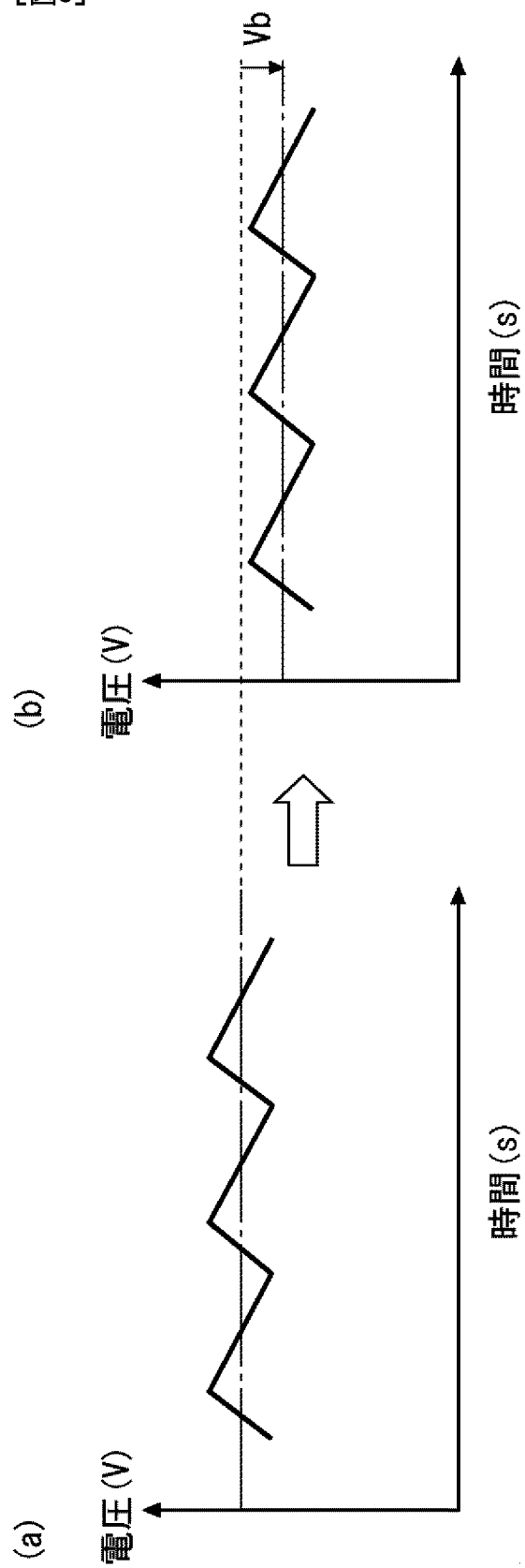
[図6]

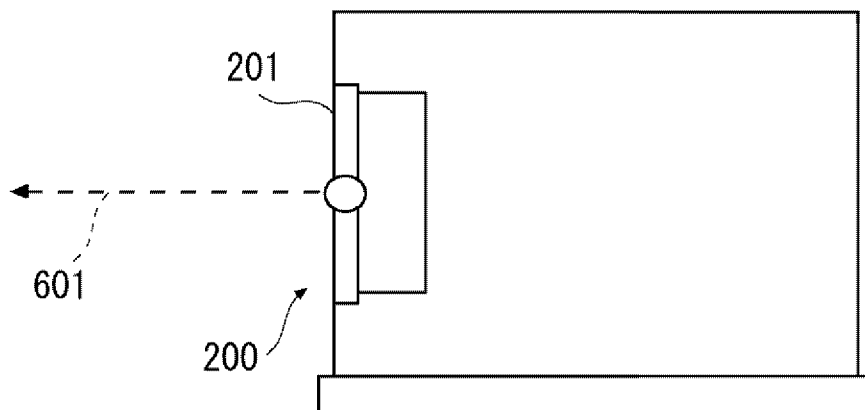
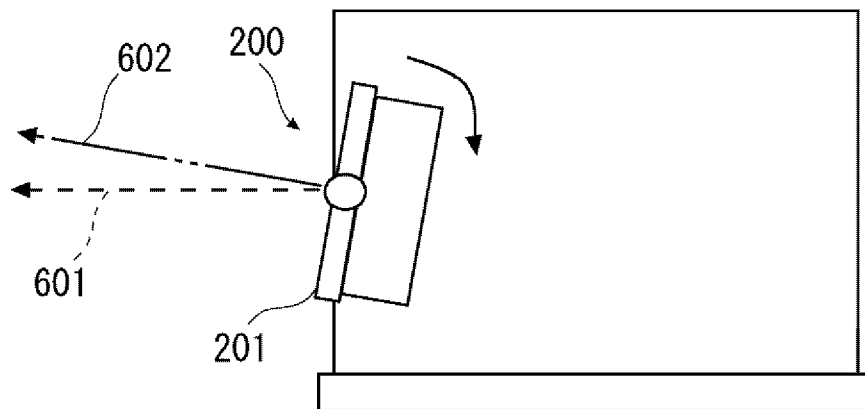
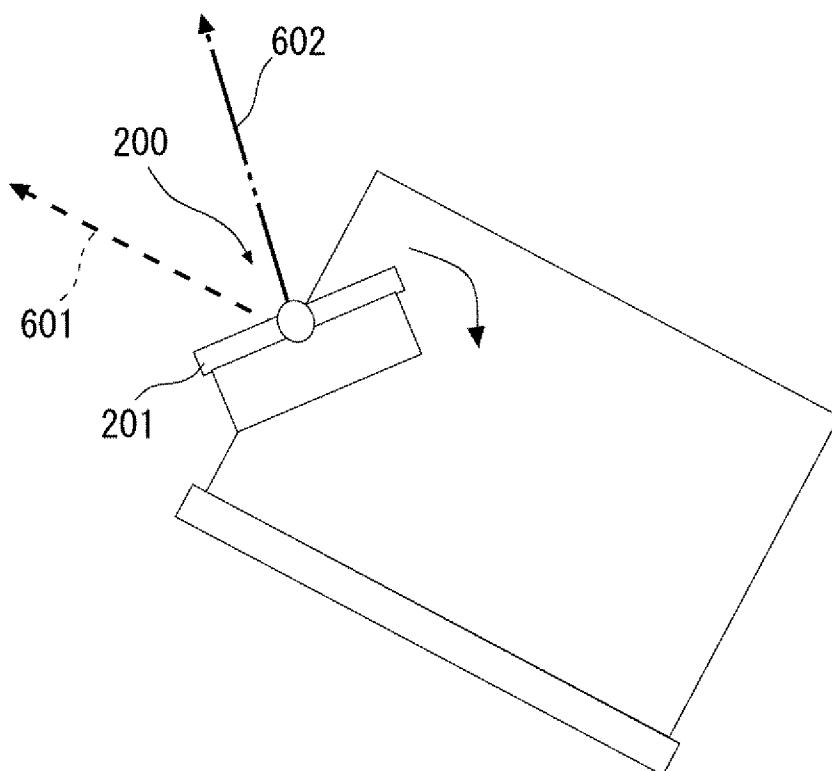


[図7]

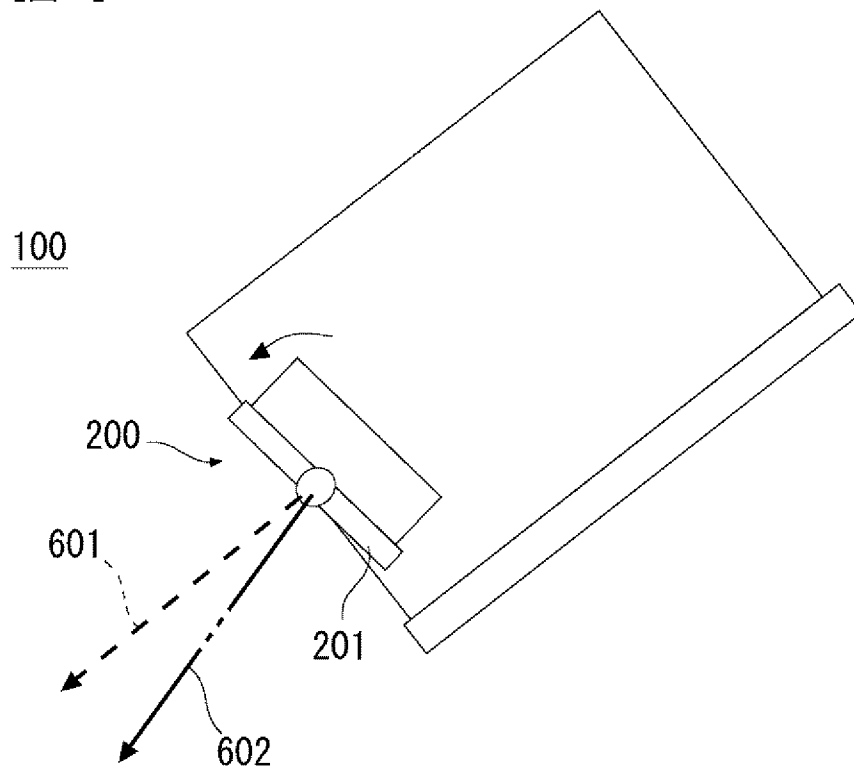


[図8]

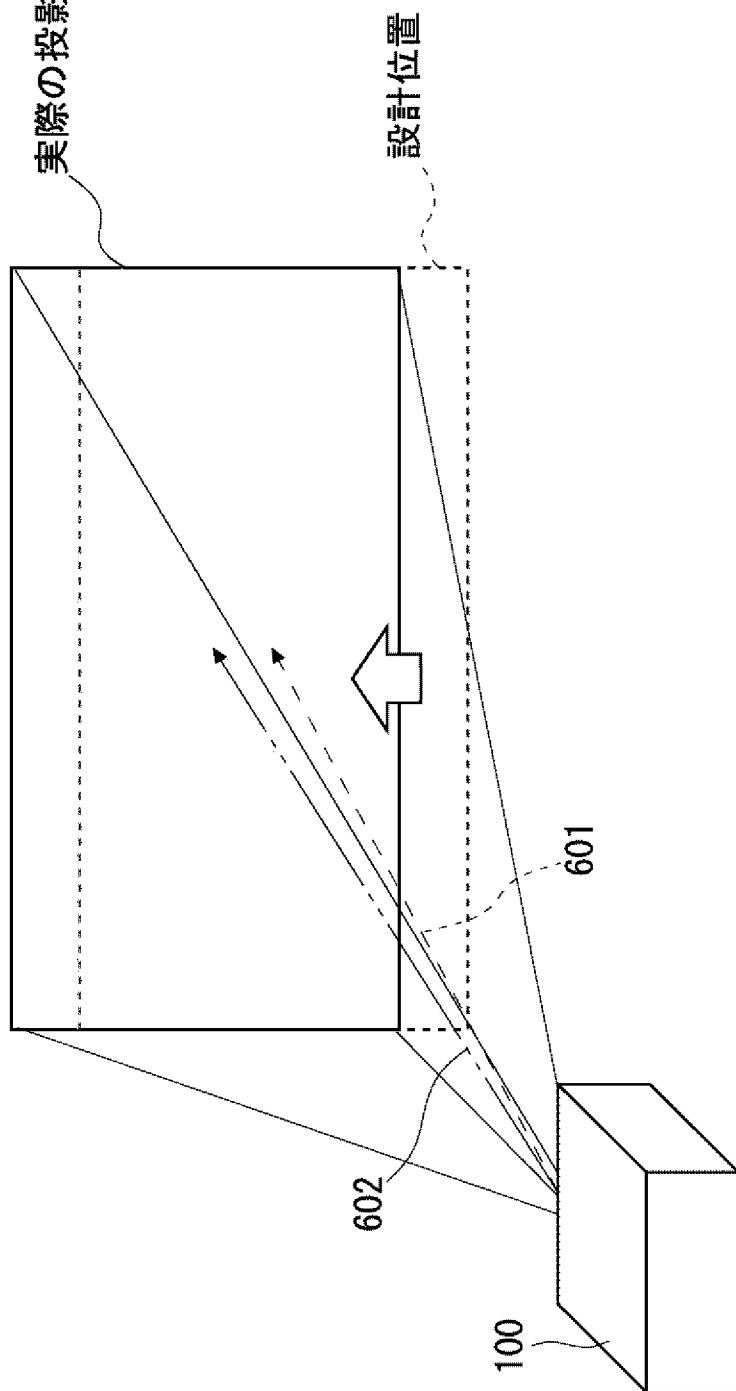


[図9]  
100[図10]  
100[図11]  
100

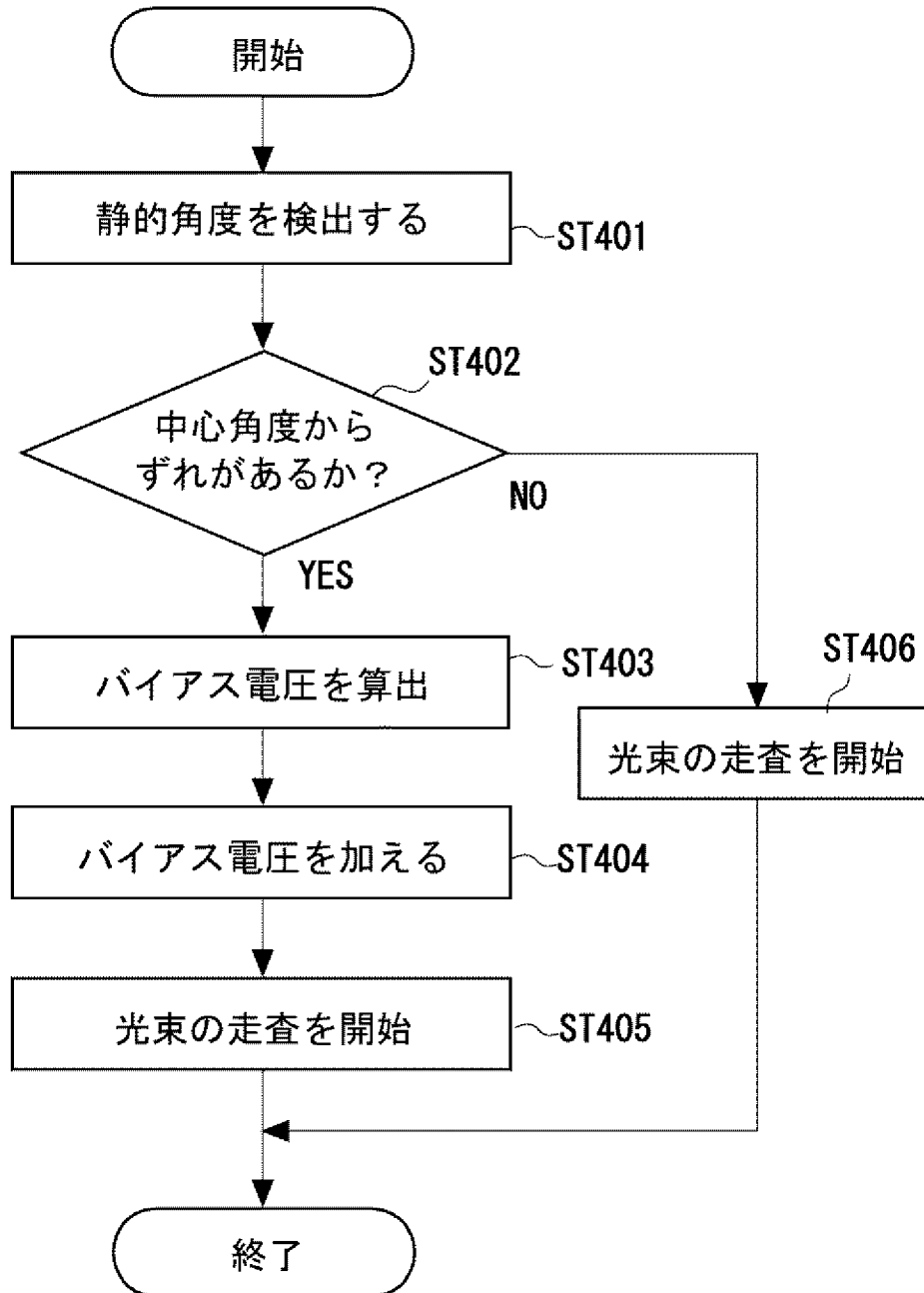
[図12]



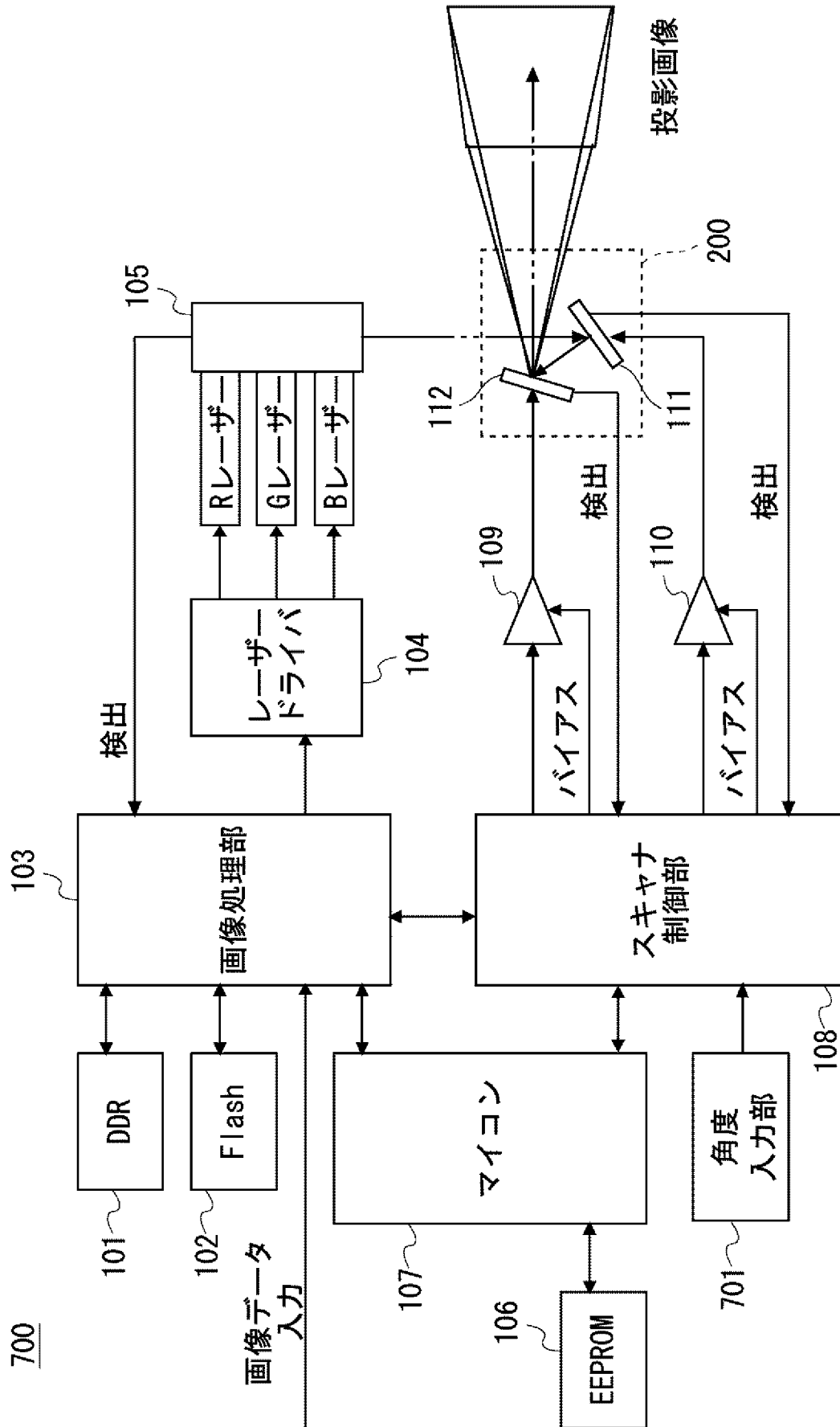
[図13]



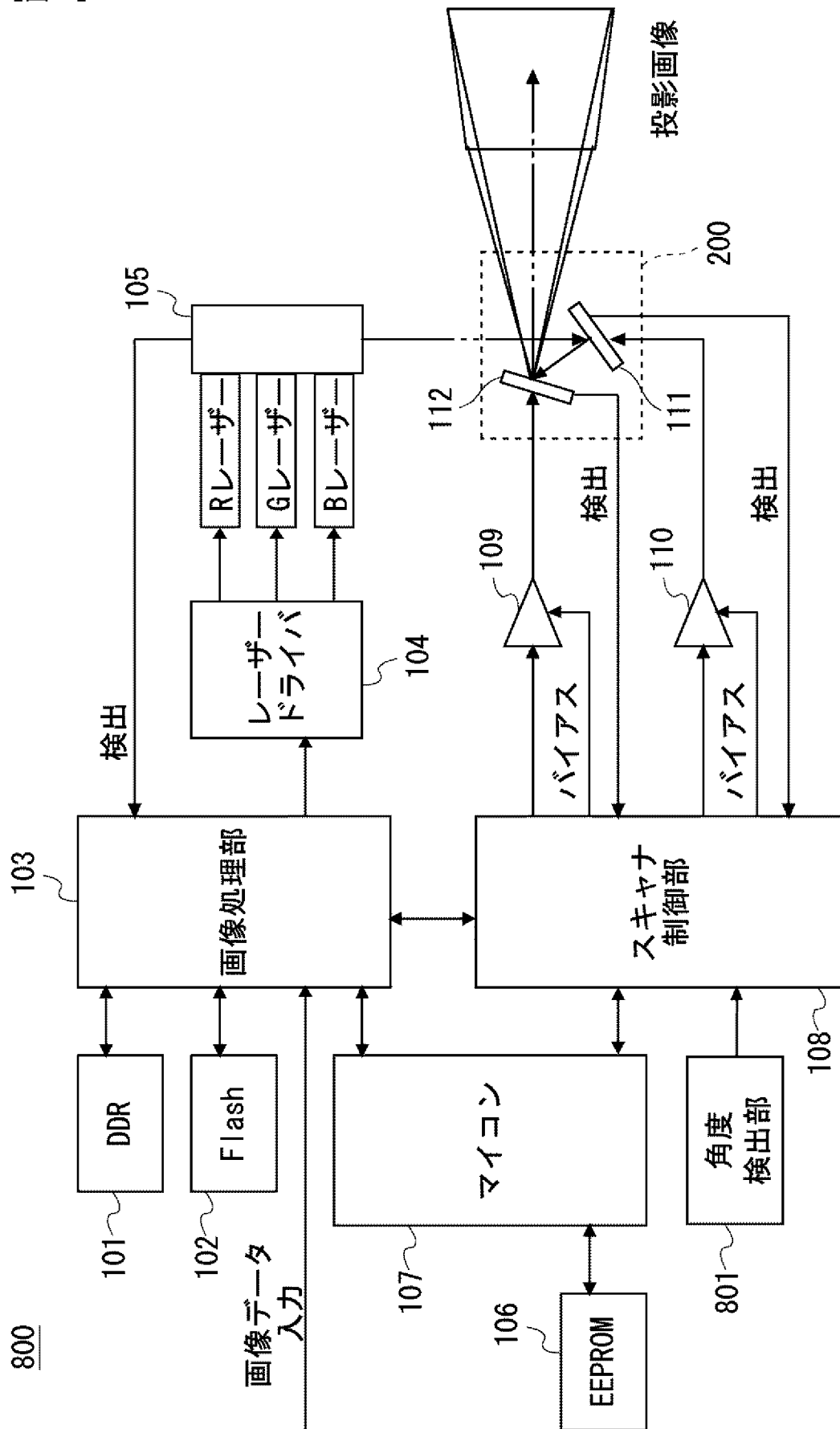
[図14]



[図15]



[図16]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/005432

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B26/10(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)

G02B26/08, G02B26/10, G03B21/00, G09G3/02

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 | 1996-2014 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2014 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2014 |

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<br>Y<br>A | JP 2012-198314 A (Ricoh Co., Ltd.),<br>18 October 2012 (18.10.2012),<br>paragraphs [0012] to [0018], [0034]; fig. 1 to<br>2, 24 to 25<br>(Family: none) | 1<br>2-3, 6<br>4-5    |
| Y<br>A      | JP 2011-170658 A (Seiko Epson Corp.),<br>01 September 2011 (01.09.2011),<br>paragraphs [0042] to [0044]<br>& US 2011/0205497 A1                         | 2-3, 6<br>1, 4-5      |
| Y<br>A      | JP 2002-307396 A (Olympus Optical Co., Ltd.),<br>23 October 2002 (23.10.2002),<br>paragraphs [0019], [0037] to [0040]; fig. 1<br>& US 2002/0149294 A1   | 2-3, 6<br>1, 4-5      |

☒ 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  
14 November, 2014 (14.11.14)

Date of mailing of the international search report  
25 November, 2014 (25.11.14)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/005432

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 2008-046453 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.),<br>28 February 2008 (28.02.2008),<br>paragraphs [0016] to [0017]; fig. 3<br>& US 2009/0244677 A1 | 1-6                   |

## 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

## 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. G02B26/08, G02B26/10, G03B21/00, G09G3/02

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 4 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 4 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<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     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X<br>Y<br>A     | JP 2012-198314 A（株式会社リコー）<br>2012.10.18, 段落【0012】 - 【0018】 , 【0034】 , 第 1-2, 24-25 図<br>(ファミリーなし) | 1<br>2-3, 6<br>4-5 |
| Y<br>A          | JP 2011-170658 A（セイコーエプソン株式会社）<br>2011.09.01, 段落【0042】 - 【0044】<br>& US 2011/0205497 A1           | 2-3, 6<br>1, 4-5   |

☒ 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

1 4 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 5 . 1 1 . 2 0 1 4

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 5 5

| C (続き) . 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   |
| Y<br>A                | JP 2002-307396 A (オリンパス光学工業株式会社)<br>2002.10.23, 段落【0019】 , 【0037】 - 【0040】 , 第1図<br>& US 2002/0149294 A1 | 2-3, 6<br>1, 4-5 |
| A                     | JP 2008-046453 A (日本電信電話株式会社)<br>2008.02.28, 段落【0016】 - 【0017】 , 第3図<br>& US 2009/0244677 A1             | 1-6              |