(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 3 月 27 日(27.03.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/045555 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 26/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/005437

(22) 国際出願日: 2013 年 9 月 13 日(13.09.2013)

(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 2012-205864 2012 年 9 月 19 日(19.09.2012) JP

(71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 石川 孝史(ISHIKAWA, Takashi); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 今井 浩(IMAI, Hiroshi); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 下坂 直樹(SHIMOSAKA, Naoki); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

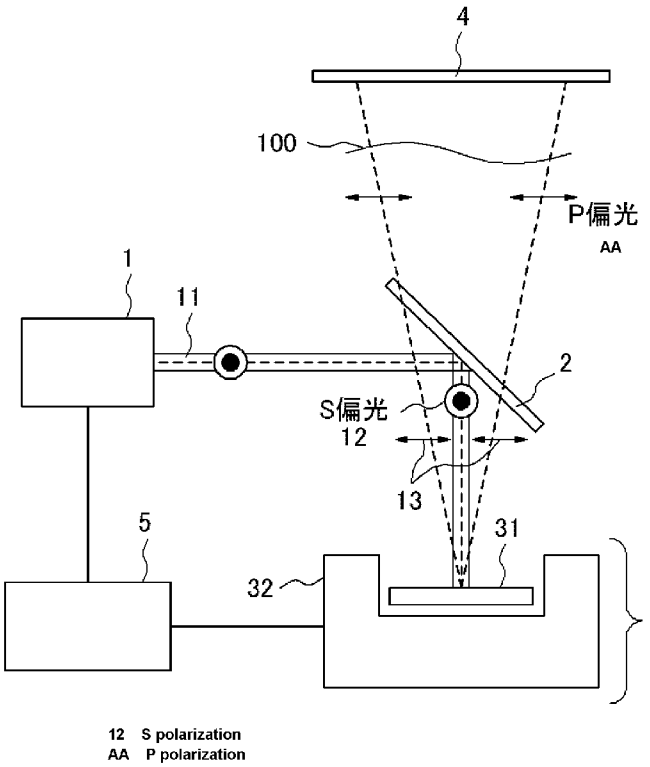
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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

[続葉有]

(54) **Title**: OPTICAL SCANNER AND IMAGE DISPLAY DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称 : 光走査器およびそれを用いた画像表示装置



(57) **Abstract**: [Problem] In image display devices that use optical scanners, devices are large and image quality is reduced. [Solution] This optical scanner and image display device using the same include: a light source that outputs beam light in a first polarized state; a polarized light separating element; and a light scanning element that directs the beam light output by the light source toward a surface to be scanned and makes the beam light scan. The light scanning element converts the beam light which has been input in the first polarized state to beam light in a second polarized state and radiates the same toward the polarized light separating element. The polarized light separating element spatially separates the beam light into the beam light in the first polarized state and the beam light in the second polarized state.

(57) 要約: [課題] 光走査器を用いた画像表示装置では装置が大型化し、画質が低下する。 [解決手段] 本発明の光走査器およびそれを用いた画像表示装置は、第１の偏光状態のビーム光を出射する光源と、偏光分離素子と、光源から出射されたビーム光を被走査面に向けて走査させる光走査素子とを含み、光走査素子は入射した前記第１の偏光状態のビーム光を第２の偏光状態のビーム光に変換して偏光分離素子に向けて放射し、偏光分離素子は第１の偏光状態のビーム光と第２の偏光状態のビーム光とに空間的に分離する。

WO 2014/045555 A1

(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 ： 光走査器およびそれを用いた画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、光走査器およびそれを用いた画像表示装置に関し、特に、ビーム光を被走査面上に走査して画像を表示する光走査器およびそれを用いた画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 赤色、緑色、青色のビーム光を２次元走査して画像を表示する、走査型レーザプロジェクタが多く提案されている。

[0003] 例えば、特許文献１には、画像信号で変調された赤色、緑色、青色のビーム光を合成し、光走査素子によって被投射面に画像を表示する投射型表示装置が記載されている。より詳細には、光源からそれぞれ発する赤色、緑色、青色のビーム光は色合成素子で合成される。そして、合成されたビーム光は、水平方向および垂直方向に光走査を行う２つの光走査素子によって、２次元的に走査されている。その結果、色合成され２次元的に走査されたビーム光が、被投射面上にカラー画像として表示される。この構成において、ビーム光を被投射面に向けて走査し、かつ、走査中にビーム光を画素間で区切ることでパルス光として放射することが特徴であるとしている。その結果、画像むらのない高精細な投射画像が得ることができるとしている。

[0004] また、特許文献２には、変調されたビーム光を出射する１つ以上の光源、ビーム整形光学素子、ビーム結合器、選択性折り畳みミラー、偏光変換素子、そしてビーム光を偏向する光走査素子である走査ミラーを備えた統合型フォトニックモジュールの構成が記載されている。光源から出力される変調ビーム光は直線偏光であり、電界成分が垂直方向であるＳ偏光となっている。変調ビーム光は、ビーム整形光学素子を介してビーム結合器へ向かう。ビーム結合器は、変調されたビーム光のＳ偏光成分を結合させる。選択制折り畳みミラーは、例えば偏光ビームスプリッタであり、Ｓ偏光成分を９０度反射

させ、Ｐ偏光成分を９０度反射させずそのまま透過させる。そのため、Ｓ偏光である変調合成ビーム光は、選択性折り畳みミラーにおいて、走査ミラー側に偏向して進む。走査ミラーに向かう経路上には偏光変換素子が配置されている。偏光変換素子は、例えば１／４波長板であり、Ｓ偏光は円偏光に変換される。そして、走査ミラー入射した円偏光は、走査ミラーで反射され、偏光変換素子を再度透過した際にはＰ偏光になる。走査ミラーからの出射光であるＰ偏光の走査ビーム光は、偏光ビームスプリッタにおいては偏向せずにそのまま透過し、その結果、走査ビーム光は被走査面に投射される。このように、コンパクトな走査型レーザプロジェクタが実現できるとしている。なお、特許文献１および特許文献２には、前述とは別の実施形態として、走査ミラーを有する光走査素子に対して、変調合成ビーム光を斜めに入射する構成も記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００３－２１８００号公報

特許文献2：特表２００９－５３３７１５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、これら文献に記載の光走査器およびそれを用いた画像表示装置には次のような問題があった。

[0007] 特許文献１および特許文献２の別の実施形態においては、走査ミラーを有する光走査素子に対してビーム光が斜めに入射する構成である。そのため、走査ミラー上での見かけのビーム径がより拡大される。その結果、走査ミラーが大口径化し、ひいては装置の体積が増大する、という問題があった。

[0008] 他方、特許文献２の実施形態では、走査ミラーを有する光走査素子に対してビーム光が垂直に入射する構成としている。この場合、走査ミラー上での見かけのビーム径の拡大は最小に抑えられるものの、表面反射による戻り光

によって画質が劣化するという問題があった。

[0009] 上記問題に対して、出願人は以下のような詳細分析を行った。

[0010] まず、走査ミラー上での見かけのビーム径がより拡大する問題について検討する。

[0011] 一般に、走査型レーザプロジェクタの解像度は、走査ミラーの走査角度と走査ミラー径との積によって規定される。その理由は、走査型レーザプロジェクタの解像度は、走査ビームが被走査面上に形成するビームスポットの配列量で決定されるからである。そうすると、解像度の高い画像（高画質な画像）を表示するためには、被走査面上で小さなビームスポットを形成し、かつ、光走査素子の走査角度が大きいことが必要となる。その一方で、被走査面上でのビームスポットの縮小化と、走査角度の拡大化とは二律背反の関係にある。従って、解像度の高い画像（高画質な画像）を実現することは困難である。

[0012] 図７は、関連する走査ミラーの構成例を説明するための模式図である。走査ミラー３７を傾けることで、走査ミラーで反射したビーム光の戻り方向を変えている。即ち、非投射面に投射される走査ビーム光の走査角度は、走査ミラー３７の傾け角度に依存する。図７に示すように、入射ビームが斜めに走査ミラー３７に入射する場合を考える。走査ミラー３７上でのビーム光径Ｄは、入射ビーム光２００のビーム径および走査ビーム光１００のビーム径をｄ、走査をしていない状態でのビーム光の走査ミラー３７への入射角をθ、走査ミラー３７の機械的な走査角度をϕとすると、

$$D = d / \cos(\phi + \theta) \quad \cdots (1)$$

と表すことができる。$\phi + \theta$は±９０度以内であり、走査ミラー３７の走査角度ϕは±方向に均等な角度で各々走査されるものとする。ここで、入射ビーム光２００が斜入射する場合（$\theta \neq 0$）と、入射ビーム光２００が垂直入射する場合（$\theta = 0$）とを比較する。ϕを±方向に均等に変化させる場合、$\cos(\phi + \theta)$の最小値は、$\cos(\phi)$の最小値よりも小さくなる。これは、θ（$\neq 0$）分のオフセットがあるからである。そうすると、式（１）

より、走査ミラー３７上でのビーム光径Ｄが最大値となるのは、ｃｏｓ（φ＋θ）が最小となる場合であり、それは入射ビーム光２００が斜入射する場合である。以上のように、斜め入射の場合には、垂直入射する場合よりも、走査ミラー３７上でのビーム光径Ｄが拡大される。そのため、入射ビーム光２００の全てを反射させるためには走査ミラー３７を大口径化することが必要になる。走査ミラー３７の大口径化は、光走査素子が走査できる角度範囲にも影響を与え、走査角度が制限されることとなる。従って、走査ミラー３７の大口径化は、画質の低下につながる。

[0013] また、斜め入射においては歪曲収差が発生し、それを補正する構造や調整機能が必要となり装置が複雑化・大型化する、といった問題も生じる。

[0014] 次に、表面反射による戻り光により画質が劣化する問題について検討する。

[0015] 図８は、特許文献２の画像表示装置において、偏光変換素子で発生する表面反射ビーム光３００について説明するための概略図である。図示していない光源から直線偏光の入射ビーム光２００が、偏光ビームスプリッタ２１に入射する。偏光方向は例えばＳ偏光である。ここで、偏光ビームスプリッタ２１が、Ｓ偏光を９０度反射し、Ｐ偏光を９０度反射しないように作用する場合、光源１からの入射ビーム光２００は偏光ビームスプリッタ２１において９０度反射される。光走査素子３の方向に反射した入射ビーム光２００が、偏光変換素子としての１／４波長板６１を透過する。その際、入射ビーム光の光路に屈折率差が存在すると、その屈折率差が生じている境界面において表面反射ビーム光３００が発生する。ここで、１／４波長板６１と空気層との間に屈折率差が存在するため、表面反射ビーム光３００が発生する。この表面反射ビーム光３００は、光走査素子３で反射した走査ビーム光１００と同じ偏光となる。それは、１／４波長板６１を往復することになるからである。そのため、走査ミラー３７を経由しない表面反射ビーム光３００が、走査ミラー３７を経由した走査ビーム光１００と同じく、被走査面４に投射されることになる。その結果、画質が低下することになる。

[0016] 一般的に、光が屈折率n_1から屈折率n_2の物質に垂直入射するとき、表面反射率Ｒは、

$$R = [(n_1 - n_2) / (n_1 + n_2)]^2 \quad \cdots (2)$$

となる。具体的な数値例として、１／４波長板（屈折率：１．５）、１／４波長板と走査ミラーの間の空間は空気（屈折率：１．０）とすると、式（２）より入射した光エネルギーのうち約４％が表面反射成分となる。この表面反射成分が、被走査面では輝点として投射されるために画質が著しく低下することになる。

[0017] 画質低下の程度について、以下では定量的に検討する。そのため、ビーム光の表面反射によって表示画面上に発生する輝点と、輝点を含まない表示画面全体のエネルギー密度とを比較する。前提として、表示画面の解像度を例えばＳＶＧＡ（８００画素×６００画素）とする。また、１／４波長板と空気の界面にはＡＲ（Ａｎｔｉ　Ｒｅｆｒｅｃｔｉｏｎ）コートが施されており、表面反射率Ｒは０．５％とする。その理由は、例えば、誘電体多層膜によるＡＲコートの技術を用いた場合、表面反射率は０．５％程度まで低減可能だからである。また、２次元走査は、１つの走査ミラーで水平および垂直方向に走査して実現するものとする。表面反射ビームのビーム径と表示画面上のビーム径とはほぼ等しいため、走査ミラーを経由しない輝点が投射されるスポットは、画面全体の１／（８００×６００）となる。

[0018] 以上を勘案すると、輝点のエネルギー密度は、表示画面全体のエネルギー密度の２４１２倍（＝０．５％／（９９．５％／８００×６００））となる。そうすると、この輝点は観察者に認識されうるレベルとなる。このようにＡＲコートを施したとしても画質低下の影響は避けられない。

[0019] 以上述べてきたように、光走査素子にビーム光が斜めに入射するような構成は、走査ミラーの大口径化および走査角度への影響、歪曲収差発生の影響、等による画質低下が問題となる。また、このような構成は光走査素子の体積増加をもたらす。その一方で、このような影響を避けるべく光走査素子にビーム光が垂直に入射するような構成にすると、戻り光による悪影響が発生

するという問題がある。

[0020] 本発明の目的は、上述した課題である、光走査器を用いた画像表示装置では、装置が大型化し、画質が低下する、という課題を解決する光走査器およびそれを用いた画像表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0021] 上記目的を達成するため、本発明の光走査器は、第１の偏光状態のビーム光を出射する光源と、偏光分離素子と、光源から出射されたビーム光を被走査面に向けて走査させる光走査素子とを含み、光走査素子は入射した第１の偏光状態のビーム光を第２の偏光状態のビーム光に変換して偏光分離素子に向けて放射し、偏光分離素子は第１の偏光状態のビーム光と第２の偏光状態のビーム光とに空間的に分離する。

発明の効果

[0022] 本発明の光走査器およびそれを用いた画像表示装置によれば、装置の大型化を招くことなく高画質な画像を表示することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の第１の実施形態に係る光走査器の動作を説明するための模式図である。

[図2]本発明の第１の実施形態に係る画像表示装置の構成を説明するための概略図である。

[図3]本発明に用いる走査ミラーの構成を説明するための模式図である。

[図4]本発明の第２の実施形態に係る画像表示装置の構成を説明するための概略図である。

[図5]本発明の第３の実施形態に係る画像表示装置の構成を説明するための概略図である。

[図6]本発明の第４の実施形態に係る画像表示装置の構成を説明するための概略図である。

[図7]関連する走査ミラーの構成を説明するための模式図である。

[図8]関連する画像表示装置の光学経路について説明するための概略図である

。

発明を実施するための形態

[0024] 次に、本発明を実施するための形態について図面を参照して説明する。なお、以下の説明では、同じ機能を有するものには同じ符号をつけ、その説明を省略する場合がある。

（第１の実施形態）

（画像表示装置の構成）

図１は、本発明の第１の実施形態である光走査器を有する画像表示装置の構成を説明するための概略図である。図１に示すように、本実施形態の画像表示装置は、光源１と、偏光分離素子２と、光走査素子３と、制御部５とを有し、被走査面４上に画像を表示する。なお、本実施形態では、ビーム光の経路上に図示しないレンズ、ミラー、回折格子などの光学部品を備えてもよい。

[0025] 光源１は、第１の偏光状態のビーム光１１を出射する。より具体的には、光源１は、例えば、１つ以上の波長のビーム光を出射する半導体レーザ素子や固体レーザ素子、ビーム光形状整形光学系などで構成される。そして、光源１は映像信号に応じて制御部５によって変調された第１の偏光状態のビーム光１１を出射する。

[0026] 偏光分離素子２は、光源１から出射したビーム光の光路上に設けられる。そして、偏光分離素子２は、第１の偏光状態のビーム光１１のうち、第２の偏光状態のビーム光１２を分離して光走査素子３方向に９０度反射させ、第２の偏光と直交する第３の偏光状態の光を透過させる機能を有する。偏光分離素子２として例えば、光学薄膜を蒸着したプレート型偏光ビームスプリッタや、キューブ型偏光ビームスプリッタを用いることができる。

[0027] 光走査素子３は、走査ミラー３１と走査ミラー駆動部３２を有し、走査ミラー３１は第２の偏光状態のビーム光１２の光路上に設けられる。走査ミラー３１は、入射した第２の偏光状態のビーム光１２を偏光分離素子２の方向に反射させる機能と、反射させたときに第３の偏光状態のビーム光１３に変

換する機能とを有する。そして、光走査素子３はビーム光を水平方向および垂直方向の少なくとも一方向に走査するように動作する。光走査素子３としては例えば、共振型のＭＥＭＳミラーを用いることができる。これに限らず、光走査素子３としてポリゴンミラー、ガルバノミラーなどを用いてもよい。

[0028] なお、被走査面４としては、入射した走査ビームを透過および反射し拡散する散乱面がある。その他には、被走査面４は、入射したビーム光によって蛍光を発生させる蛍光スクリーンであってもよい。

（光走査器の構成）

図２は、本発明の第１の実施形態である光走査器の動作を説明するための模式図である。本実施形態の光走査器は、光源１と、偏光分離素子２と、光走査素子３と、を有する。なお、本実施形態では、ビーム光の経路上に図示しないレンズ、ミラー、回折格子、制御部などの光学部品や制御装置などを備えてもよい。

[0029] 光源１は、第１の偏光状態のビーム光１１を出射する。光源は、例えば、図示しない制御部によって変調され、映像信号に応じて変調された第１の偏光状態のビーム光１１を出射する。

[0030] 偏光分離素子２は、第１の偏光状態のビーム光１１のうち、第２の偏光状態のビーム光１２を分離して光走査素子３方向に９０度反射させ、第２の偏光と直交する第３の偏光状態の光を透過させる機能を有する。

[0031] 光走査素子３は、走査ミラー３１と走査ミラー駆動部３２を有する。走査ミラー３１は、入射した第２の偏光状態のビーム光１２を偏光分離素子２の方向に反射させる機能と、反射させたときに第３の偏光状態のビーム光１３に変換する機能とを有している。

[0032] 走査ミラー３１の傾斜角は可動である。走査ミラー３１の傾斜角度が変化することによって、第３の偏光状態のビーム光１３は偏向されて光走査器として作用する。なお、図１は走査ミラー３１の傾斜角度（走査角）を変化させた場合における第３の偏光状態のビーム光１３の光路を示し、一方、図２

は走査ミラー３１の傾斜角を変化させていない場合（走査をしていない状態）での光路を示す。図２より明らかなように、本実施形態の光走査素子３は、光走査素子３にビーム光が略垂直に入射する構成である。

[0033] （動作）

以下では、ビーム光の光路および光走査の動作について詳細に説明する。

[0034] 偏光分離素子２としてプレート型偏光ビームスプリッタ２１を用い、偏光ビームスプリッタ２１は特定の偏光成分を９０度反射するように構成されているとする。

[0035] 光源１は、第１の偏光状態のビーム光１１として、偏光ビームスプリッタ２１に対してＳ偏光のビーム光を出射する。偏光ビームスプリッタ２１は、Ｓ偏光を９０度反射し、Ｐ偏光を透過するように構成されているとする。

[0036] このとき、偏光ビームスプリッタ２１は、第１の偏光状態のビーム光１１（Ｓ偏光）を、光走査素子３に向かって反射させ、第１の偏光状態のビーム光１１は第２の偏光状態のビーム光１２となる。第２の偏光状態のビーム光１２（Ｓ偏光）は、走査ミラー３１を有する光走査素子３に入射する。

[0037] 走査ミラー３１は、第２の偏光状態のビーム光１２（Ｓ偏光）を、偏光ビームスプリッタ２１の方向に反射するとともに、第３の偏光状態のビーム光１３（Ｐ偏光）に変換するように動作する。走査ミラー駆動部３２は、制御部５の制御信号に従って被走査面４上にビーム光の走査パターンを形成するように、走査ミラー３１を駆動する。制御部５の制御信号により、光走査素子３の偏向角度に応じて光源１の各波長の出力バランスが変調される。

[0038] 光走査素子３から出射した第３の偏光状態のビーム光１３（Ｐ偏光）は、再度偏光ビームスプリッタ２１に入射する。偏光ビームスプリッタ２１は、Ｐ偏光を透過するように構成されているため、第３の偏光状態のビーム光１３（Ｐ偏光）は走査ビーム１００として被走査面４に投射される。

（走査ミラーの具体的構成）

具体的な偏光変換機能を有する走査ミラー３１として、反射面７と透過型１／４波長板６１を有する構成がある。図３は、実施状態で用いる走査ミラ

ー３１の構成を説明するための模式図である。透過型１／４波長板６１と反射面７とが走査ミラー基板３５上に形成されている。１／４波長板６１としては、水晶、複屈折ポリマー、雲母などを原材料とした素子がある。図３を用いて、ビーム光が、反射面７と透過型１／４波長板６１が積層された走査ミラー３１に、入射および反射するときの偏光状態の変化について説明する。偏光ビームスプリッタ２１を介して１／４波長板６１に入射したＳ偏光の入射ビーム光２００は、反射面７に到達時には１／４波長板６１によって円偏光に変換される。そして、反射面７において円偏光状態で反射する際、円偏光の位相が反転する。そのため、入射ビーム光２００は、反射面７で反射後、その円偏光状態がビーム光の進行方向に対して、入射したときの回転方向とは反対方向に回転して進行するようになる。反射した円偏光のビーム光は、１／４波長板６１の内部を再び伝搬する。その結果、１／４波長板を２回透過するため１／２波長板を透過したことと等価となる。従って、走査ミラー３１に入射したＳ偏光の直線偏光は、Ｓ偏光と直交する偏光方向に偏光変換された直線偏光（Ｐ偏光）となる。そして、Ｐ偏光となったビーム光は、操作ビーム光１００として走査ミラー３１から出射する。

（効果）

このように、本実施形態の光走査器では、偏光変換機能を有する走査ミラー３１を備えているため、光走査素子３を経由せずに走査ビーム光と同じ偏光方向の表面反射ビーム光が原理的に発生しない。従って、不要な表面反射ビーム光によって被走査面４においてエネルギー密度が局所的に大きい領域が発生することはないため、高画質な画像を表示することが可能となる。

[0039] さらに、走査ミラー３１を有する光走査素子３へビーム光が略垂直方向で入射する構成であるため、走査ミラー３１面上でのビーム光径拡大の影響が最小となる。従って、走査ミラー３１の口径増加による装置の大型化を回避することができる。さらに、光走査ミラー駆動部の負担が減少し、光走査範囲の拡大による性能向上を図ることが可能となる。

[0040] なお、光走査素子によって偏向された走査ビームは空間的に拡がって１／

４波長板に入射する。そのため、１／４波長板は走査ビーム全てが通過しうる表面積を確保する必要がある。この点において、本実施形態では、１／４波長板を走査ミラーに配置した構成としているので走査ビームの拡がりを最小にでき、装置の小型化を図ることができる。

（第２の実施形態）

図４は、本発明の第２の実施形態である光走査器を用いた画像表示装置の構成を説明するための概略図である。本実施形態が有する個々の構成要素は第１の実施形態と同様である。

（構成）

光源１は、映像信号に応じて制御部５によって変調された第１の偏光状態のビーム光１１を出射する。

[0041] 偏光分離素子２は、光源１から出射したビーム光の光路上に設けられる。そして、偏光分離素子２は、第１の偏光状態のビーム光１１のうち、第２の偏光状態のビーム光１２を分離して光走査素子３方向に透過させ、第２の偏光と直交する第３の偏光状態の光を９０度反射させる機能を有する。

[0042] 光走査素子３に含まれる走査ミラー３１は、第２の偏光状態のビーム光１２の光路上に設けられる。走査ミラー３１は、入射した第２の偏光状態のビーム光１２を偏光分離素子２の方向に反射させる機能と、反射するときに第２の偏光状態と異なる第３の偏光状態のビーム光１３に変換する機能とを有する。さらに、走査ミラー３１はビーム光を水平方向および垂直方向の少なくとも一方向に走査するように動作する。

（動作）

以下では、ビーム光の光路および光走査の動作について説明する。

[0043] 偏光分離素子２としてプレート型偏光ビームスプリッタ２１を用い、偏光ビームスプリッタ２１は特定の偏光成分を透過するように構成されているとする。

[0044] 光源１は、Ｓ偏光のビーム光である第１の偏光状態のビーム光１１を偏光ビームスプリッタ２１に向けて出射する。偏光ビームスプリッタ２１は、Ｓ

偏光を透過させ、Ｐ偏光を９０度反射するように構成されている。このとき、偏光ビームスプリッタ２１は、第１の偏光状態のビーム光１１（Ｓ偏光）を、第２の偏光状態のビーム光１２として光走査素子３に向け透過させる。第２の偏光状態のビーム光（Ｓ偏光）は、偏光変換機能を有する走査ミラー３１を有する光走査素子３に入射する。

[0045] 走査ミラー３１は、第２の偏光状態のビーム光１２（Ｓ偏光）を、偏光ビームスプリッタ２１の方向に反射するとともに、第３の偏光状態のビーム光１３（Ｐ偏光）に変換するように動作する。走査ミラー駆動部３２は、制御部５の制御信号に従って、被走査面４に走査パターンを形成するように走査ミラー３１を偏向する。

[0046] 光走査素子３から出射した第３の偏光状態のビーム光１３（Ｐ偏光）は再度偏光ビームスプリッタ２１に入射する。偏光ビームスプリッタ２１はＰ偏光を９０度反射するように構成されているため、第３の偏光状態のビーム光１３（Ｐ偏光）は走査ビーム１００として被走査面４に投射される。

（効果）

本実施形態に係る画像表示装置は、第１の偏光状態のビーム光１１が、偏光分離素子２を介して、光源１から光走査素子３に向けて直進する構成である。そのため、第１の実施形態と同等の効果に加え、以下のような新たな効果を奏する。即ち、直進する光路であるため、光軸調整が容易になる。また、光源１と被走査面４に対する光走査素子３の配置が略９０度相違する構成であるため、画像表示装置の設計の自由度が高まる。

（第３の実施形態）

図５は、本発明の第３の実施形態である光走査器を有する画像表示装置の構成を説明するための概略図である。本実施形態は、光走査素子を２つ有する構成である。２つの光走査素子３Ａ、３Ｂは、走査ミラー３１、３３および走査ミラー駆動部３２、３４をそれぞれ有する。走査ミラー駆動部３２、３４は、制御部５の制御信号に基づいて走査ビーム１００を水平方向または垂直方向に、それぞれ偏向する。

（構成）

光源１は、映像信号に応じて制御部５によって変調された第１の偏光状態のビーム光１１を出射する。偏光分離素子２は、第１の偏光状態であるビーム光１１が入射したとき、第２の偏光状態のビーム光を９０度反射させ、また、第２の偏光と直交する第３の偏光状態の光を透過させる機能を有する。偏光分離素子２に入射した第１の偏光状態のビーム光１１は、第１の光走査素子３Ａに含まれる走査ミラー３１方向に９０度反射され、第２の偏光状態のビーム光１２となる。走査ミラー３１は、入射した第２の偏光状態のビーム光１２について、偏光分離素子２の方向に反射する機能と、第３の偏光状態のビーム光１３に変換する機能とを有する。そして、走査ミラー３１は、ビーム光を水平方向および垂直方向の少なくとも一方向に走査するように動作する。

[0047] 光走査素子３Ａから出射した後、偏光分離素子２を透過した第３の偏光状態のビーム光１３の光路上に、第２の光走査素子３Ｂを設ける。走査ミラー３３は、入射したビーム光を被走査面４の方向に反射する機能を有する。そして、第２の光走査素子３Ｂは、第３の偏光状態のビーム光１３を、第１の光走査素子３Ａの走査方向とは異なる方向に走査するように動作する。本実施形態に用いる走査ミラー３３は、偏光を変換する機能を備える必要はない。

（動作）

以下では、ビーム光の光路および光走査の動作について説明する。

[0048] 偏光分離素子２としてプレート型偏光ビームスプリッタ２１を用い、偏光ビームスプリッタ２１は特定の偏光成分を９０度反射するように構成されているとする。光走査素子３Ａは、例えば被走査面４に対して垂直方向に走査し、光走査素子３Ｂは被走査面４に対して水平方向に走査するものとする。

[0049] 光源１は、Ｓ偏光のビーム光である第１の偏光状態のビーム光１１を偏光ビームスプリッタ２１に向けて出射する。偏光ビームスプリッタ２１は、Ｓ偏光を９０度反射し、Ｐ偏光を透過するように構成されているとする。

[0050] このとき、偏光ビームスプリッタ２１は、第１の偏光状態のビーム光１１（Ｓ偏光）を、第２の偏光状態のビーム光１２（Ｓ偏光）として光走査素子３Ａに向かって９０度反射させる。そして、第２の偏光状態のビーム光（Ｓ偏光）は、偏光変換機能を有する走査ミラー３１を備えた光走査素子３Ａに入射する。

[0051] 走査ミラー３１は、第２の偏光状態のビーム光１２（Ｓ偏光）を、偏光ビームスプリッタ方向に反射するとともに、第３の偏光状態のビーム光１３（Ｐ偏光）に変換するように動作する。走査ミラー駆動部３２は、制御部５の制御信号に従って、被走査面４において垂直方向にビーム光が走査されるよう走査ミラー３１を偏向する。

[0052] 光走査素子３Ａから出射した第３の偏光状態のビーム光１３（Ｐ偏光）のうち、偏光ビームスプリッタ２１を透過したビーム光は、光走査素子３Ｂに入射する。走査ミラー３３は、偏光ビームスプリッタ２１を透過したビーム光を、被走査面４の方向に反射する。その際、走査ミラー駆動部３４は、制御部５の制御信号に従って、被走査面４において水平方向にビーム光が走査されるよう走査ミラー３３を駆動する。その結果、非走査面上に２次元的に走査された走査ビーム光１００が投射される。

（効果）

本実施形態に係る画像表示装置は、水平および垂直の２方向への走査に対して、２つの光走査素子３Ａと３Ｂとを有する構成である。そのため、第１および第２の実施形態と同等の効果に加え、以下のような新たな効果を奏する。即ち、１つの走査方向に対して、１つの光走査素子を備えているため、１つの走査ミラー駆動部に対して要求される性能仕様が緩和される。その結果、走査ミラーの駆動性能を向上させることが可能となり、画像表示装置の高画質化を図ることができる。

（第４の実施形態）

図６は、本発明の第４の実施形態である光走査器を用いた画像表示装置の構成を説明するための概略図である。本実施形態も光走査素子を２つ備えた

構成である。第３の実施形態と本実施形態におけるものとの相違は、２つの走査ミラー３Ａと３Ｂとがいずれも偏光変換機能を有することである。

（構成）

光源１は、映像信号に応じて制御部５によって変調された第１の偏光状態のビーム光１１を出射する。偏光分離素子２は、第１の偏光状態であるビーム光１１が入射したとき、第２の偏光状態のビーム光を９０度反射させ、また、第２の偏光と直交する第３の偏光状態の光を透過させる機能を有する。偏光分離素子２に入射した第１の偏光状態のビーム光１１は、第１の光走査素子３Ａに含まれる走査ミラー３１に向けて９０度反射され、第２の偏光状態のビーム光１２となる。走査ミラー３１は、入射した第２の偏光状態のビーム光１２を偏光分離素子２の方向に反射する機能と、第３の偏光状態のビーム光１３に変換する機能とを有する。そして、走査ミラー３１は、ビーム光を水平方向および垂直方向のいずれか一方向に走査するように動作する。

[0053] 第２の光走査素子３Ｂは、光走査素子３Ａから出射した第３の偏光状態のビーム光１３のうち、偏光分離素子２を透過したビーム光の光路上にある。走査ミラー３３は、入射したビーム光を被走査面４の方向に反射する機能と、第４の偏光状態のビーム光１４に変換する機能とを有する。そして、第２の光走査素子３Ｂは、第３の偏光状態のビーム光１３を、第１の光走査素子３Ａの走査方向とは異なる方向に走査するように動作する。

（動作）

以下では、ビーム光の光路および光走査の動作について説明する。

[0054] 偏光分離素子２としてプレート型偏光ビームスプリッタ２１を用い、偏光ビームスプリッタ２１は特定の偏光成分を９０度反射するように構成されているとする。被走査面４について、例えば、光走査素子３Ａは垂直方向に走査し、光走査素子３Ｂは水平方向に走査するものとする。

[0055] 光源１は、Ｓ偏光のビーム光である第１の偏光状態のビーム光１１を偏光ビームスプリッタ２１に向けて出射する。偏光ビームスプリッタ２１は、Ｓ偏光を９０度反射し、Ｐ偏光を透過するように構成されているとする。

[0056] このとき、偏光ビームスプリッタ２１は、第１の偏光状態のビーム光１１（Ｓ偏光）を光走査素子３Ａに向かって９０度反射させ、第２の偏光状態のビーム光１２とする。そして、第２の偏光状態のビーム光１２（Ｓ偏光）は、偏光変換機能を有する走査ミラー３１を有する光走査素子３Ａに入射する。

[0057] 走査ミラー３１は、第２の偏光状態のビーム光１２（Ｓ偏光）を、偏光ビームスプリッタ方向に反射するとともに、第３の偏光状態のビーム光１３（Ｐ偏光）に変換するように動作する。走査ミラー駆動部３２は、制御部５の制御信号に従って、被走査面４において垂直方向にビーム光が走査されるよう、走査ミラー３１を駆動する。

[0058] 光走査素子３Ａから出射した第３の偏光状態のビーム光１３（Ｐ偏光）のうち、偏光ビームスプリッタ２１を透過したビーム光は、光走査素子３Ｂに入射する。走査ミラー３３は、偏光ビームスプリッタ２１を透過したビーム光を、被走査面４の方向に反射するとともに、第４の偏光状態のビーム光１４（Ｓ偏光）に変換するように動作する。その結果、第４の偏光状態のビーム光１４（Ｓ偏光）は、偏光分離素子２で９０度反射されて、被走査面４に到達し、走査ビーム光１００となる。その際、走査ミラー駆動部３４は、制御部５の制御信号に従って被走査面４において水平方向にビーム光が走査されるように走査ミラー３３を駆動する。その結果、非走査面上に２次元的に走査された走査ビーム光１００が投射される。

（効果）

本実施形態による画像表示装置は、２つの光走査素子を備え、いずれもビーム光が略垂直に入射する構成である。そのため、第３実施形態と同等の効果に加え、以下のような新たな効果を奏する。即ち、走査ミラー３３を有する光走査素子３Ｂへのビーム光の入射が斜めではないため、走査ミラー３３面上でのビーム光径拡大の影響が最小となる。従って、走査ミラー３３の口径増加を抑制することができる。その結果、装置の小型化を図ることが可能になるとともに、光走査ミラー駆動部への負担を軽減し、光走査範囲の拡大

による性能向上が可能となる。

[0059] 以上、各実施形態に基づき発明を説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において様々な形態で実施することが可能である。例えば、光源の出射するビーム光の偏光状態は直線偏光、円偏光、楕円偏光のいずれでもよい。例えば、偏光ビームスプリッタのＳ偏光とＰ偏光との分離特性に関して、実施形態の記載例とは異なる偏向・透過特性を備えるものであっても良い。例えば、第１の偏光状態のビーム光のうち、第２の偏光状態以外のビーム光は走査ビームと空間的に干渉しない位置に設けられたビームストッパーに入射させる構成としてもよい。また、走査ミラーによる走査ビームの反射方向は、走査ビーム領域に干渉しない限りにおいて光源側、または各図において紙面に対して垂直方向であってよい。さらに、複数の光走査素子を有する構成であって、水平および垂直方向に順次走査する構成とした場合、その走査される順序は水平方向および垂直方向のいずれを先に走査することとしてもよい。

[0060] 本発明は上記実施形態に限定されることなく、特許請求の範囲に記載した発明の範囲内で、種々の変形が可能であり、それらも発明の範囲内に含まれることはいうまでもない。

[0061] 上記の実施形態の一部又は全部は以下の付記のようにも記載され得るが、本発明は以下の構成に限定されるものではない。

（付記１）

第１の偏光状態のビーム光を出射する光源と、偏光分離素子と、

前記光源から出射されたビーム光を被走査面に向けて走査させる光走査素子と

を含み、

前記光走査素子は、入射した前記第１の偏光状態のビーム光を第２の偏光状態のビーム光に変換して、前記偏光分離素子に向けて放射し、

前記偏光分離素子は、前記第１の偏光状態のビーム光と、前記第２の偏光状態のビーム光とに空間的に分離する

光走査器。

（付記２）

前記光走査素子は、入射したビーム光を反射するとともに、前記入射したビーム光の直交する２つの偏光成分の間に半波長分の位相差を与える

付記１に記載の光走査器。

（付記３）

前記光走査素子は、前記入射したビーム光の直交する２つの偏光成分の間に１／４波長分の位相差を与える位相シフタと、

前記位相シフタと一体に形成された反射面を備え、

前記入射したビーム光を前記反射面によって前記位相シフタ内を往復させた後に出射する

付記１に記載の光走査器。

（付記４）

前記位相シフタは、１／４波長板である

付記３に記載の光走査器。

（付記５）　前記偏光分離素子は、前記第１の偏光状態のビーム光と前記第２の偏光状態のビーム光に対して、一の偏光を偏向させ、他の偏光を偏向させないことを特徴とする付記１に記載の光走査器。

（付記６）

前記光走査素子は、入射したビーム光を第１の方向に走査する第１の光走査素子と、

入射したビーム光を前記第１の方向とは異なる第２の方向に走査する第２の光走査素子と、

を含む

付記１から５のいずれか一項に記載の光走査器。

（付記７）

前記第２の光走査素子は、入射したビーム光を被走査面方向に反射させる

付記６に記載の光走査器。

（付記８）

前記第２の光走査素子は、入射するビーム光と出射するビーム光の偏光状態が不変である

付記６または７に記載の光走査器。

（付記９）

前記第２の光走査素子は、入射したビーム光を、前記偏光分離素子に向けて反射させる

付記６に記載の光走査素子。

（付記１０）

前記第１の偏光状態のビーム光は、前記光走査素子が入射したビーム光を走査するときの角度に応じて変調される

付記１乃至９のいずれか一項に記載の光走査器。

（付記１１）

付記１から１０のいずれか一項に記載の光走査器と制御部とを備え、

前記制御部は、画像信号に応じて前記光源および前記光走査素子を制御する

画像表示装置。

[0062] この出願は、２０１２年９月１９日に出願された日本出願特願２０１２－２０５８６４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。

産業上の利用可能性

[0063] 本発明は、例えば、画像表示に用いられる光走査器およびそれを用いた画像表示装置などに利用可能である。

符号の説明

[0064] １ 光源

２ 偏光分離素子

２１ 偏光ビームスプリッタ

３、３Ａ、３Ｂ 光走査素子

４　被走査面

５　制御部

６１　１／４波長板

７　反射面

１１　第１の偏光状態のビーム光

１２　第２の偏光状態のビーム光

１３　第３の偏光状態のビーム光

１４　第４の偏光状態のビーム光

３１、３３、３７　走査ミラー

３２、３４　走査ミラー駆動部

３５　走査ミラー基板

１００　走査ビーム光

２００　入射ビーム光

３００　表面反射ビーム光

請求の範囲

[請求項1] 第１の偏光状態のビーム光を出射する光源と、偏光分離素子と、前記光源から出射されたビーム光を被走査面に向けて走査させる光走査素子と
を含み、
前記光走査素子は、入射した前記第１の偏光状態のビーム光を第２の偏光状態のビーム光に変換して、前記偏光分離素子に向けて放射し、
前記偏光分離素子は、前記第１の偏光状態のビーム光と、前記第２の偏光状態のビーム光とに空間的に分離する
光走査器。

[請求項2] 前記光走査素子は、入射したビーム光を反射するとともに、前記入射したビーム光の直交する２つの偏光成分の間に半波長分の位相差を与える
請求項１に記載の光走査器。

[請求項3] 前記光走査素子は、前記入射したビーム光の直交する２つの偏光成分の間に１／４波長分の位相差を与える位相シフタと、
前記位相シフタと一体に形成された反射面を備え、
前記入射したビーム光を前記反射面によって前記位相シフタ内を往復させた後に出射する
請求項２に記載の光走査器。

[請求項4] 前記位相シフタは、１／４波長板である
請求項３に記載の光走査器。

[請求項5] 前記光走査素子は、入射したビーム光を第１の方向に走査する第１の光走査素子と、
入射したビーム光を前記第１の方向とは異なる第２の方向に走査する第２の光走査素子と、
を含む

請求項１から４のいずれか一項に記載の光走査器。

[請求項6] 前記第２の光走査素子は、入射したビーム光を被走査面方向に反射させる

請求項５に記載の光走査器。

[請求項7] 前記第２の光走査素子は、入射するビーム光と出射するビーム光の偏光状態が不変である

請求項５または６に記載の光走査器。

[請求項8] 前記第２の光走査素子は、入射したビーム光を、前記偏光分離素子に向けて反射する

請求項５に記載の光走査素子。

[請求項9] 前記第１の偏光状態のビーム光は、前記光走査素子が入射したビーム光を走査するときの角度に応じて変調される

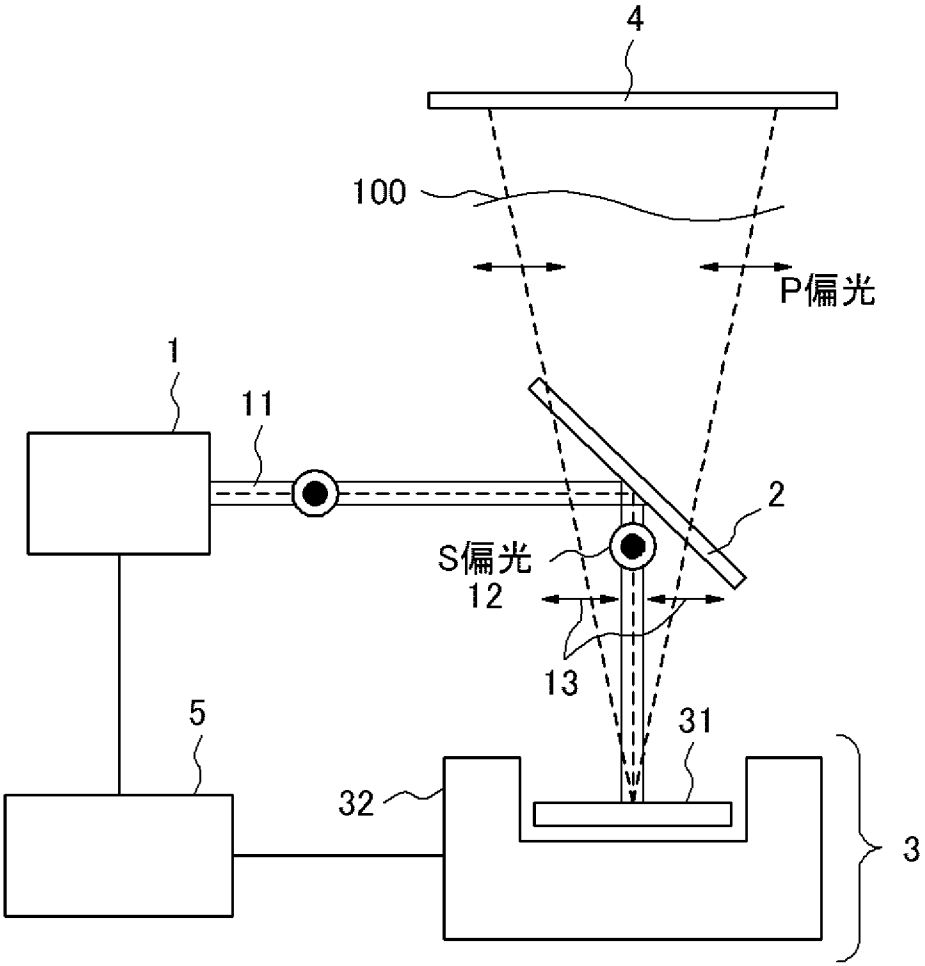
請求項１から８のいずれか一項に記載の光走査器。

[請求項10] 請求項１から９のいずれか一項に記載の光走査器と制御部とを備え、

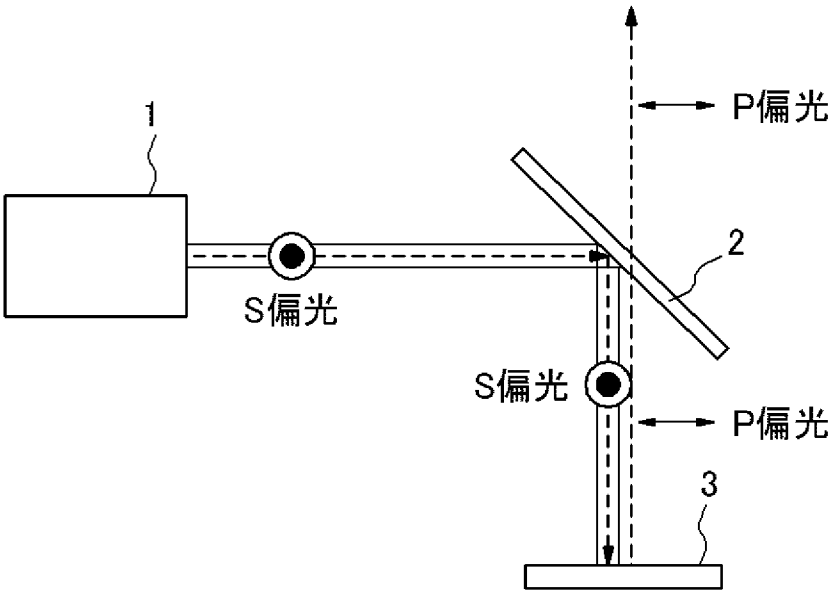
前記制御部は、画像信号に応じて前記光源および前記光走査素子を制御する

画像表示装置。

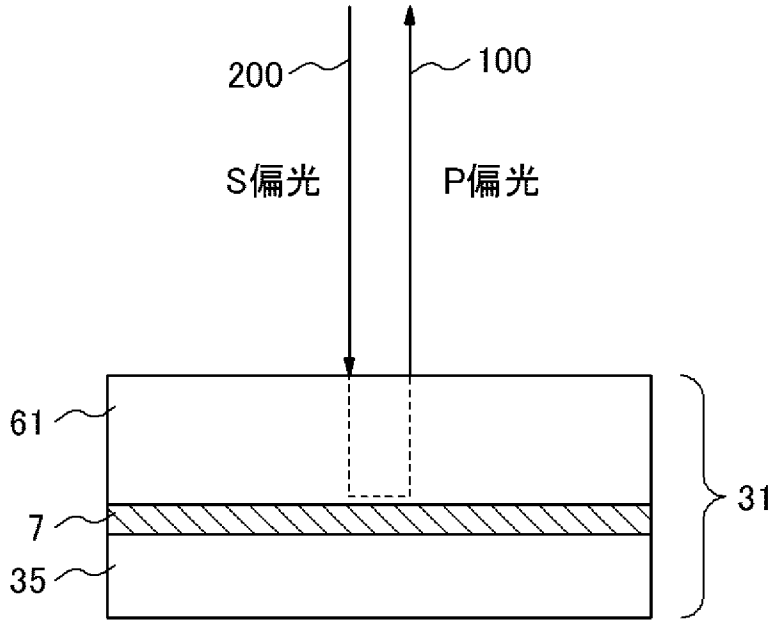
[図1]



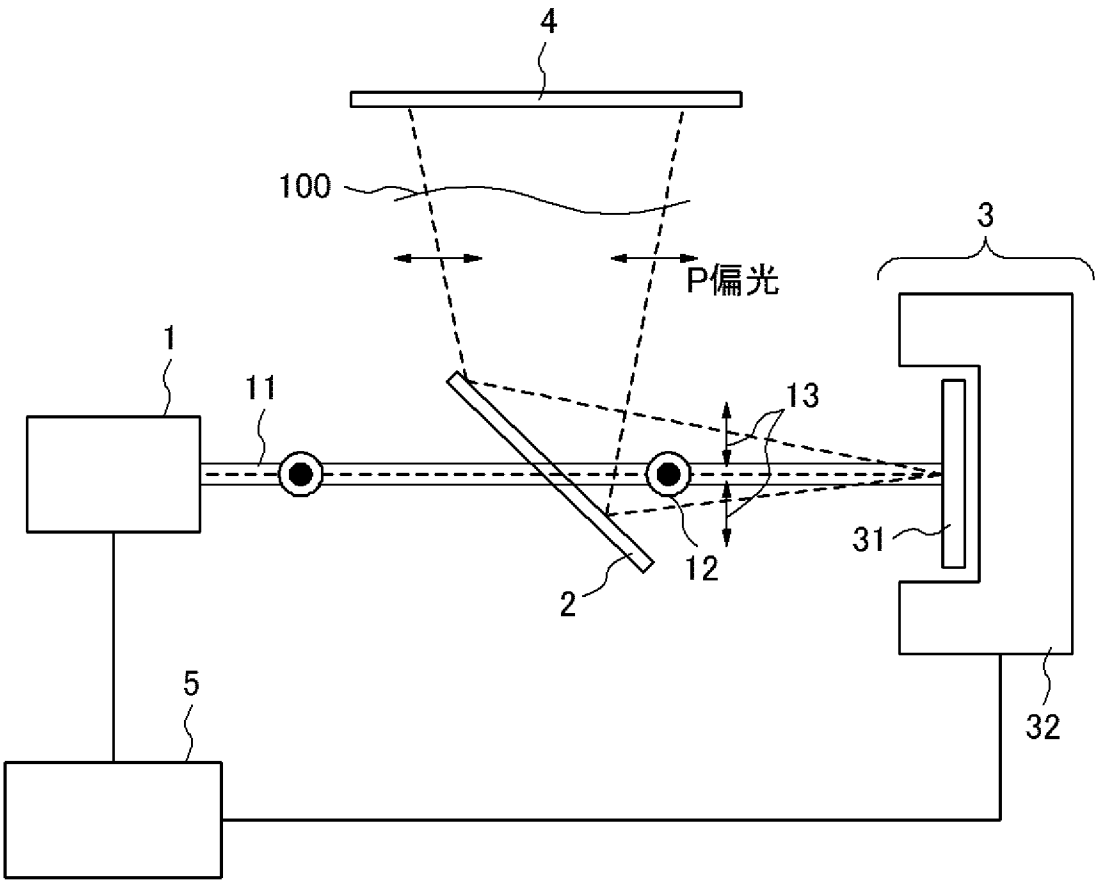
[図2]



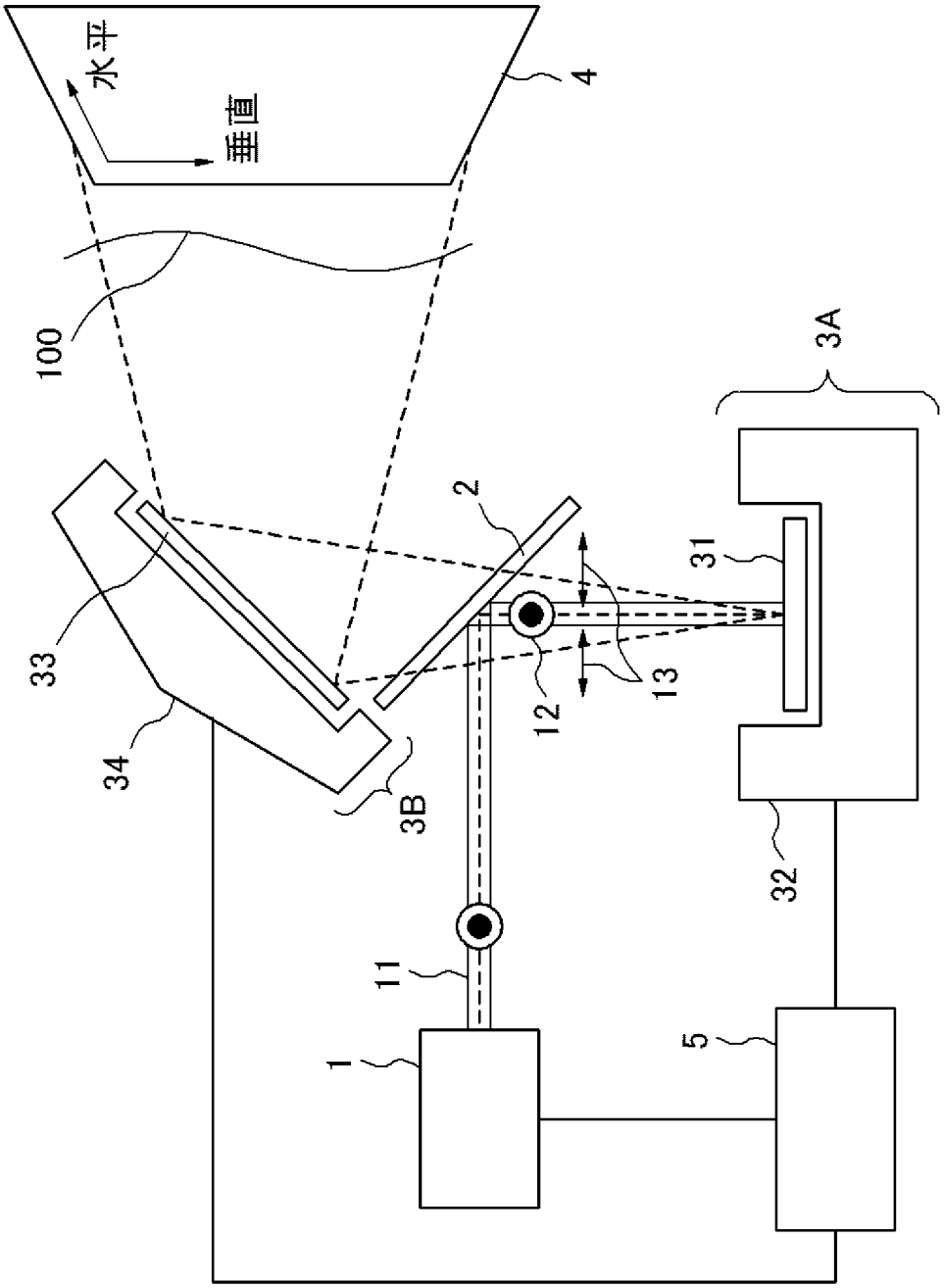
[図3]



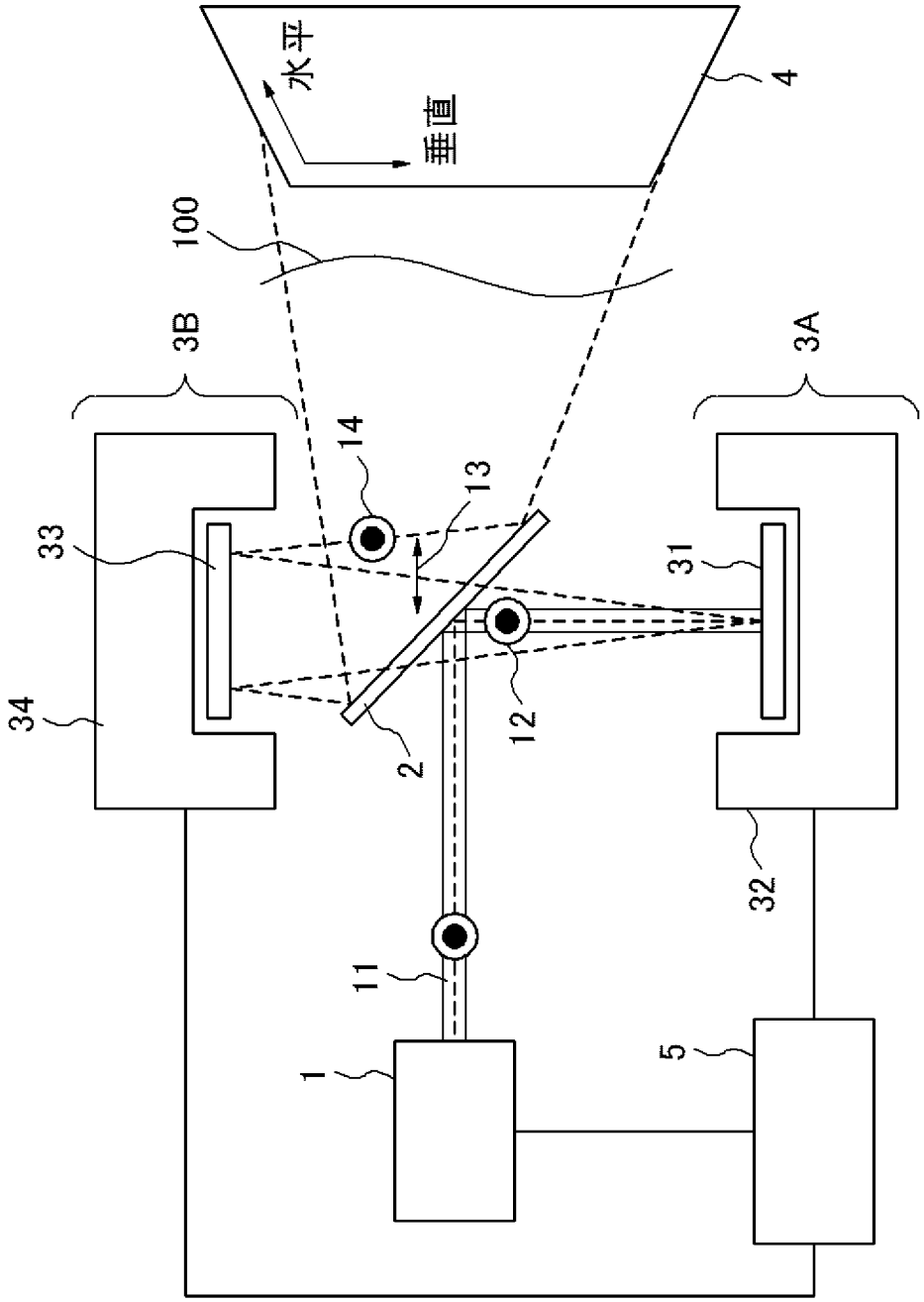
[図4]



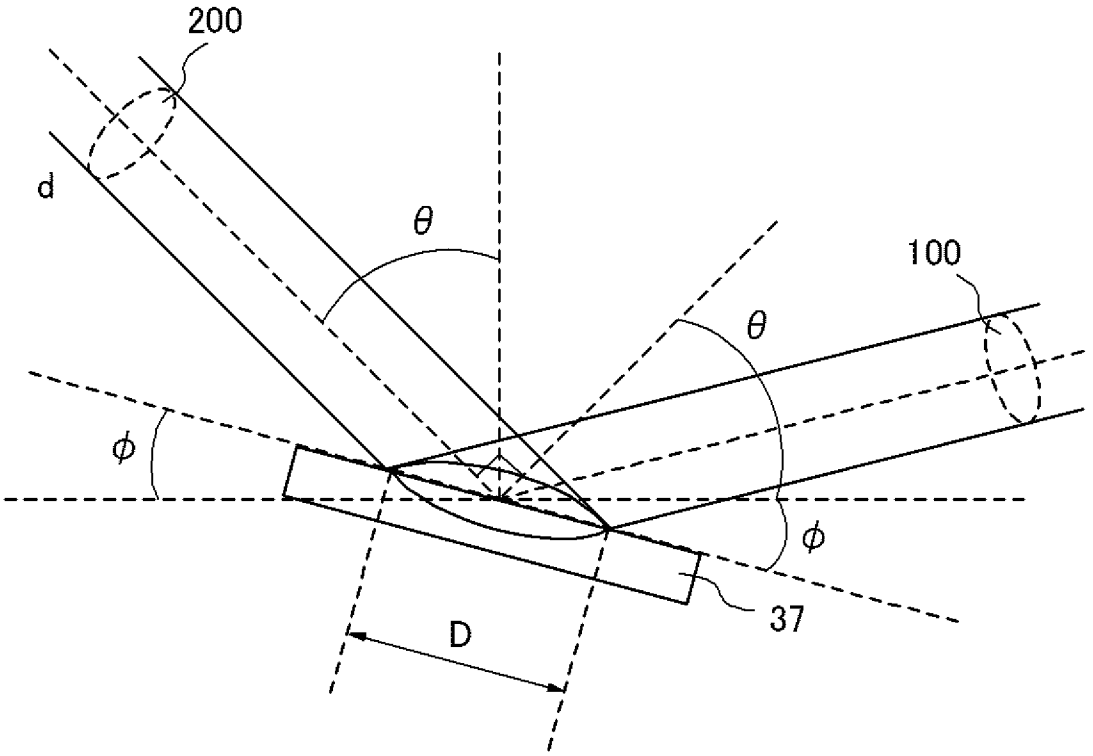
[図5]



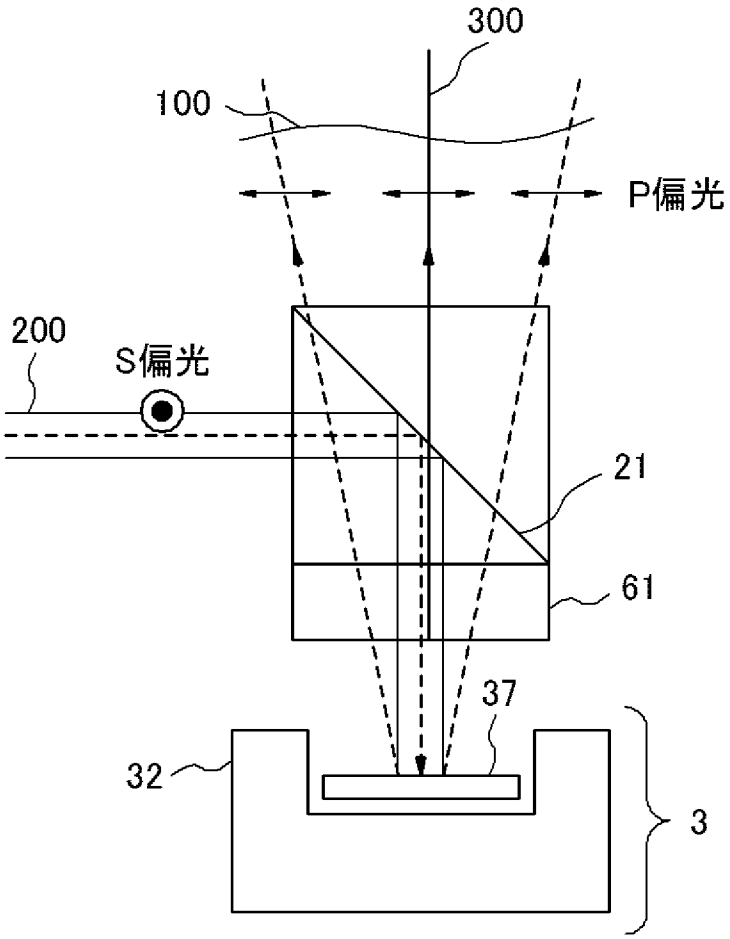
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/005437

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)
G02B26/10

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)
JSTPlus(JDreamIII), JST7580(JDreamIII), Scopus

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 07-333544 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 22 December 1995 (22.12.1995), paragraphs [0021] to [0045]; fig. 1, 3 to 4 (Family: none)	1-10
A	JP 2003-077154 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 14 March 2003 (14.03.2003), paragraphs [0016] to [0135]; fig. 1 to 3, 10 to 12 & US 2003/0053742 A1 & EP 1484575 A1 & WO 2003/076873 A1	1-10
A	JP 2010-061114 A (Ricoh Co., Ltd.), 18 March 2010 (18.03.2010), paragraphs [0045] to [0132]; fig. 2, 6 to 8 & US 2010/0034563 A1	1-10

☒ 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	Date of mailing of the international search report
04 October, 2013 (04.10.13)	15 October, 2013 (15.10.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/005437

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/111698 A1 (NEC Corp.), 23 August 2012 (23.08.2012), paragraphs [0067] to [0075] (Family: none)	1-10
A	JP 2005-526289 A (Micro Vision, Inc.), 02 September 2005 (02.09.2005), paragraph [0067] & US 2004/0004585 A1 & WO 2003/098918 A1 & KR 10-0939017 B1	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／００５４３７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B26/10

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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）

JSTPlus(JDreamIII)
JST7580(JDreamIII)
Scopus

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 07-333544 A (大日本スクリーン製造株式会社) 1995.12.22, 段落【0021】-【0045】, 第1,3-4図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2003-077154 A (オリンパス光学工業株式会社) 2003.03.14, 段落【0016】-【0135】, 第1-3,10-12図 & US 2003/0053742 A1 & EP 1484575 A1 & WO 2003/076873 A1	1-10

☑ 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	国際調査報告の発送日
０４．１０．２０１３	１５．１０．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	山本　貴一	２Ｌ　４０８６
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５５	

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2010-061114 A (株式会社リコー) 2010.03.18, 段落【0045】-【0132】, 第2,6-8図 & US 2010/0034563 A1	1-10
A	WO 2012/111698 A1 (日本電気株式会社) 2012.08.23, 段落【0067】-【0075】 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2005-526289 A (マイクロビジョン　インコーポレイテッド) 2005.09.02, 段落【0067】 & US 2004/0004585 A1 & WO 2003/098918 A1 & KR 10-0939017 B1	1-10