

(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
2010年9月16日(16.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/103973 A1

(51) 国際特許分類:

G02B 27/02 (2006.01) G02F 1/17 (2006.01)
G02B 5/23 (2006.01) H04N 5/64 (2006.01)
G02B 17/08 (2006.01) H04N 5/74 (2006.01)
G02B 25/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/053436

(22) 国際出願日: 2010年3月3日(03.03.2010)

(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 2009-059888 2009年3月12日(12.03.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ブラザー工業株式会社 (BROTHER KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市中瑞穂区苗代町15番1号 Aichi (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西川恭生 (NISHIKAWA Yasuo) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市中瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 松尾憲一郎 (MATSUO Kenichiro); 〒8100042 福岡県福岡市中央区赤坂1丁目10番17号 しんくみ赤坂ビル7階 Fukuoka (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, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

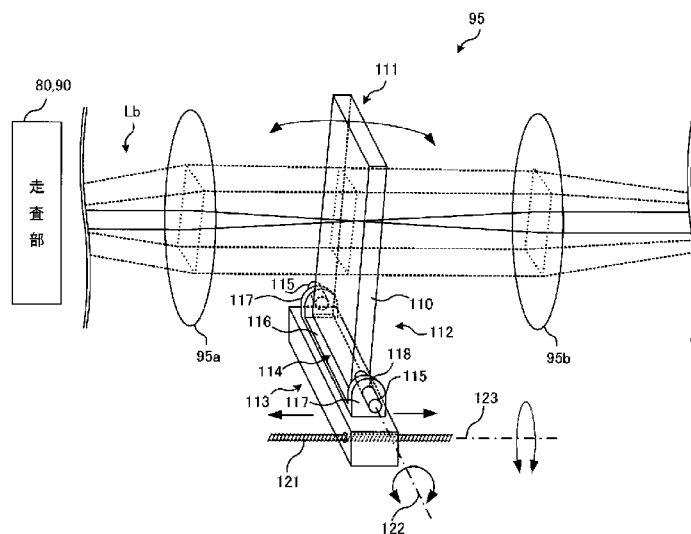
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 画像表示装置

[図5]



80, 90... SCANNING UNIT

(57) Abstract: An HMD is provided with a light source which outputs laser light having intensity corresponding to an image signal, a scanning unit which scans the laser light outputted from the light source, and an optical member which is provided on the light path of the laser light scanned by the scanning unit and forms at least one intermediate image. A transparent member formed containing a photochromic material is disposed at the position of an intermediate image surface where the intermediate image is positioned or in the vicinity of the position.

(57) 要約: HMDは、画像信号に応じた強度のレーザ光を出射する光源と、前記光源から出射されたレーザ光を走査する走査部と、前記走査部が走査したレーザ光の光路中に設けられ、少なくとも一つの間像を形成する光学部材と備え、フォトクロミック材料を含んで形成され、前記中間像が位置する中間像面位置又はその近傍に透明部

材を配置した。



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： 画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、画像信号に応じた強度のレーザ光を走査して画像を表示する画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、入力される画像信号に応じた強度のレーザ光を二次元方向に走査して投影対象に投射することにより、投影対象上に画像を表示する画像表示装置が提供されている。

[0003] このような画像表示装置の一例として、投影対象を網膜とし、走査したレーザ光を瞳孔から入射させて網膜上に投影することにより、観察者に画像を視認させるようにした網膜走査型のヘッドマウントディスプレイ（以下、HMDともいう。）が知られている（特許文献1参照。）。

[0004] また、別の画像表示装置の一例として、投影対象をスクリーンとし、走査したレーザ光をスクリーン上に投射することにより、観察者に画像を視認させるようにした光走査型のプロジェクタが知られている（特許文献2参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2008-197206号公報

特許文献2：特開2002-296677号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、上記従来の画像表示装置は、何らかのトラブルでレーザ光の走査が行われなくなった場合、レーザ光が投影対象の一点に集中して照射され、観察者に対し不快感を与える虞があった。

[0007] 具体的には、投影対象が網膜であるHMDの場合は、レーザ光の強度はか

なり低いものの、観察者の網膜上の一点に集中してレーザ光が照射されると、まぶしすぎるために観察者に不快感を与える虞がある。

[0008] また、投影対象がスクリーンであるプロジェクタの場合も同様に、スクリーン上の一点に集中してレーザ光が照射されると、スクリーン上の輝点を見た観察者に不快感を与える虞がある。

[0009] 上記のようにレーザ光の走査が行われなくなった場合以外にも、レーザ光の出力制御の不調などにより、不適當な過剰エネルギーを持ったレーザ光が投影対象に出力されることも考えられる。

[0010] 本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであって、レーザ光の走査が行われなくなった場合や、投影に不適當な過剰エネルギーを持ったレーザ光が出力された場合であっても、観察者に対し不快感を与える虞を回避できる画像表示装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決するために、本発明の一つの観点によれば、画像表示装置において、光源と、走査部と、光学系と、透明部材とを備える。前記光源は、画像信号に応じた強度のレーザ光を出射する。前記走査部は、前記光源から出射されたレーザ光を走査する。前記光学系は、前記走査部が走査したレーザ光の光路中に設けられ、少なくとも一つの間像を形成する。前記透明部材は、フォトリソミック材料を含んで形成し、前記中間像が位置する中間像面位置又はその近傍に配置される。

[0012] このように画像表示装置が構成されることで、レーザ光の走査が行われなくなった場合や、投影に不適當な過剰エネルギーを持ったレーザ光が出力された場合であっても、フォトリソミック材料の反応によって材料自体が着色し、より下流へ伝達される光パワーを下げる事が出来るので、観察者に対し不快感を与える虞を回避できる。また、前記透明部材は、中間像が位置する中間像面位置又はその近傍に配置することとしたため、フォトリソミック材料を感度良く反応させることができる。

[0013] 前記画像表示装置において、前記走査部は前記複数の光源から出射された

レーザ光を２次元方向に走査し、前記中間像として２次元像面を形成するようにしてもよい。

[0014] このような構成にすることにより、画像表示装置において、単位面積における走査時と停止時とのエネルギーの差が大きくなるため、比較的感度の低いフォトリソミック材料の使用が可能となり、設計の自由度を高めることができる。

[0015] 前記画像表示装置において、前記走査部と前記透明部材との間の光路に、当該光路を通過する前記レーザ光の強度を低減する減光フィルタを設けるようにしてもよい。

[0016] このような構成にすることにより、画像表示装置において、通常の使用時に意図せずフォトリソミック材料が反応してしまうことを防止することができる。

[0017] 前記画像表示装置において、前記透明部材の位置を調整可能とするようにしてもよい。

[0018] このような構成にすることにより、画像表示装置において、フォトリソミック材料の感度に合わせて、透明部材の配設位置を適宜変更することができる。

[0019] 前記画像表示装置において、前記透明部材を前記光路上から取り外し可能に構成するようにしてもよい。

[0020] このような構成にすることにより、画像表示装置において、出力異常や走査停止などによりフォトリソミック材料が反応しても、透明部材の交換を容易に行うことができる。また、透明部材が不要な場合の取り外しや、破損した場合の修理の手間を省く事ができる

[0021] 前記画像表示装置において、前記透明部材に回折構造を形成するようにしてもよい。

[0022] このような構成にすることにより、画像表示装置において、例えば瞳孔拡大効果等の光学特性を透明部材に付与することができる。

[0023] 前記画像表示装置において、前記透明部材は、その含有するフォトリソミ

ック材料の濃度を、前記走査部が予め設定された走査位置で停止しているときに当該走査部から入射されるレーザ光が通過する領域がその他の領域に対して高くなるように形成するようにしてもよい。

[0024] このような構成にすることにより、画像表示装置において、予め設定された領域で走査が停止している時のレーザ光をより確実に遮断することができる。

[0025] 前記画像表示装置において、前記走査部で走査されたレーザ光を観察者の眼に入射させて、前記観察者の網膜上に前記画像信号に応じた画像を投影する接眼光学系をさらに設けるようにしてもよい。

[0026] このような構成にすることにより、網膜走査型のHMDとした画像表示装置でありながら、レーザ光の走査が行われなくなった場合であっても、観察者の網膜上の一点に集中してレーザ光が照射されて、観察者に不快感を与える虞を回避することができる。

発明の効果

[0027] 本発明の画像表示装置によれば、レーザ光の走査が行われなくなった場合や、投影に不適当な過剰エネルギーを持ったレーザ光が出力された場合であっても、観察者に不快感を与える虞を回避できる。また、前記透明部材は、中間像が位置する中間像面位置又はその近傍に配置することとしたため、フォトクロミック材料を感度良く反応させることができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1] フォトクロミック反応の進行に伴うエネルギー変化を示す説明図である。

[図2] 本実施形態に係る画像表示装置としてのHMDの外観を示す説明図である。

[図3] HMDの電氣的構成及び光学的構成を示した説明図である。

[図4] HMDの制御部及びその周辺の電氣的構成を示したブロック図である。

[図5] 遮光部の構成を示した説明図である。

[図6] 遮光部の構成を示した説明図である。

[図7]透明部材の状態変化を示した説明図である。

[図8]揺動部の変形例を示した説明図である。

[図9]揺動部の変形例を示した説明図である。

発明を実施するための形態

[0029] 本実施形態に係る画像表示装置は、レーザ光を走査して画像を表示するものである。この画像表示装置は、レーザ光の光路上にフォトリソ材料を含有する透明部材を配設している。そして、次の(1)(2)の場合には、透明部材中に含まれるフォトリソ材料をレーザ光に反応させて、投影対象に照射されるレーザ光を減衰又は遮光するようにしている。

(1) 光源の出力異常により強いレーザ光が出力された場合

(2) 走査部が走査停止(レーザ光は出射されているが、走査が停止している状態)して投影対象上の一点にレーザ光が照射されるような状況の場合(以下、単に「異常時」ともいう。)

[0030] レーザ光走査型の画像表示装置では、その走査速度によっても異なるが、走査停止時と走査時のレーザ光のエネルギーの比が数万倍となる場合がある。すなわち、走査停止時に所定領域に1画像フレーム期間当たりビームスポットの照射範囲(以降、一点とも呼ぶ)における光のエネルギー(以下、 E_{stop} と省略する。)は、走査時にビームスポットの照射範囲(=画素単位)における光のエネルギー(以下、 E_{scan} と省略する。)の数万倍となる場合がある。具体的に概算で説明すると次の通りである。水平走査周波数30[kHz]の往復走査で、1フレーム(例えば60[Hz])中に光源より放射される光エネルギーを、 $E[J]$ とする。このとき、停止時には1フレームあたり、一点に付き $E_{stop}=E[J]$ のエネルギーが照射される。一方、走査時には走査線形成1本あたり $1/2/30k[s]$ の時間がかかる。走査線一本の中に例えば600点の画素を形成すると考え、走査速度が画像表示領域において略一定とすると、画素一点あたりに割り当てられるエネルギーは $E/60k/600[J]$ である。つまり $E_{scan}=E/60k/600=E/(3600k)[J]$ である。従って両者の比は $E_{stop}/E_{scan}=3.6 \times 10$

^ 6 となり、実に 300 万倍となる。

[0031] このような強いレーザ光が、例えば観察者の網膜やスクリーンなどの投影対象に照射されると好ましくない場合がある。そのため、本実施形態に係る画像表示装置では、前記したように、フォトクロミック材料を含有する透明部材を光路上に配置して、レーザ光を減衰ないし遮光するようにしている。そうすることで、観察者に不快感を与える虞を回避している。

[0032] フォトクロミック材料とは、フォトクロミック反応を示す物質である。一般的には光照射によって色が変わる物質、とりわけ黒化（暗化とも呼ぶ）を引き起こす物質の総称である。ここで、フォトクロミック材料とは、光照射により特定の波長をもつ電磁波、とくに波長数十 [μm] の赤外線から波長数百 [nm] の紫外線程度までのものの透過率を下げる働きのある材料とする。このような材料には、分子量の変化を伴わず分子内での化学結合の組み替えなどによって分子の構造変化が起こる過程（光誘起異性化反応）を示す物質などがあげられる。また、写真感材として昔から用いられている銀塩などもフォトクロミック材料の一種といえることができる。

[0033] 特に、本実施形態にて使用するフォトクロミック材料は、所定のエネルギーを持つ所定波長のレーザ光が照射された際に、当該フォトクロミック材料を含有する透明部材を透過しようとする当該レーザ光または画像表示に用いられる別波長のレーザ光を減衰又は遮光可能であれば、特に限定されるものではない。例えば、アゾベンゼン系、ジアリールエテン系、スピロピラン系、スピロペリミジン系、ビピリジン系等の化合物又はこれらの誘導体や銀塩を用いることができる。このうち、スピロピラン系などの光異性化反応を起こす物質は、二光子吸収反応を経ることで素早く反応が進み、従前の銀塩系よりも好適である。なお、以下の説明において、フォトクロミック材料の状態には「透過体」と「遮光体」がある。「透過体」は、所望のレーザ光（画像光）の波長において吸収スペクトルが低くなっている状態、すなわち、前記レーザ光が透過可能な状態にあるものをいう。また、「遮光体」は、前記レーザ光の波長において吸収スペクトルが高くなっている状態、すなわち、

前記レーザ光を減衰又は遮光可能な状態にあるものをいう。透過体から遮光体への状態遷移に要するエネルギーを「活性化エネルギー」という。ここでは、反応にあずかる分子一個あたりの活性化エネルギーを ΔG_0 と表して説明する。

[0034] 本実施形態に係る画像表示装置では、走査部が走査したレーザ光の光路中に設けられ、少なくとも一つの間像を形成する光学系を備えており、フォトリソミック材料を含有する透明部材は前記間像が位置する間像面位置又はその近傍に配設されている。

[0035] この間像面位置やその近傍では、走査光が収束される。そのため、間像面位置やその近傍は、エネルギー密度の高い場所である。従って、前述の二光子吸収過程によりフォトリソミック材料を素早く反応させることができる。

[0036] また、透明部材に入射するレーザ光のエネルギーと、活性化エネルギー ΔG_0 との関係について着目すると、透明部材の配設位置は、 $E_{\text{scan}} < V_0 \times \rho \times \Delta G_0 < E_{\text{stop}}$ の関係が成立する位置とするのが好適である。ただし、 V_0 はレーザ照射により反応場となる体積、 ρ は前記フォトリソミック材料の分子数密度である。 V_0 は例えば照射光のスポット径に依存し、スポット径が大きくなると V_0 も大となる。

[0037] フォトリソミック反応の進行に伴うエネルギー変化について、図1を参照しながら説明する。図1中、縦軸はエネルギー、横軸は反応座標であり、曲線は透過体と遮光体との反応におけるエネルギー変化を模式的に示している。なお、 E_{scan} の斜線で示す領域は、通常使用時における、変調されたレーザ光の走査時エネルギー（1フレームあたり）の振れ幅を示している。

[0038] 透明部材の配設位置は、図1に示すように、透過体が遮光体に状態遷移する際に必要な活性化エネルギー ΔG_0 よりも E_{scan} のエネルギーが低く、且つ、 ΔG_0 よりも E_{stop} のエネルギーが高くなる位置とする。このことは V_0 を変えていることに相当する。

[0039] このような構成とすることにより、フォトリソミック材料を含有する透明

部材は、走査時のレーザ光のエネルギーではフォトリソ材料の活性化エネルギーを超えることがなく、レーザ光を減衰又は遮光しない透過体となる。ところが、この透明部材は、走査停止時のレーザ光のエネルギーによってフォトリソ材料が反応して、遮光体となる。

[0040] このフォトリソ材料を含有する透明部材は、前述の $E_{\text{scan}} < V_0 \times \rho \times \Delta G_0 < E_{\text{stop}}$ の関係を満たす。そのために、透明部材の配設位置は調整可能に構成しても良く、又、この透明部材に入射するレーザ光の入射面側や出射面側に減光フィルタを配設しても良い。

[0041] このような構成とすることにより、光源から出射するレーザ光の強度や、フォトリソ材料の感度などの選択範囲を広げることができ、画像表示装置の設計の自由度を高めることができる。

[0042] 以下、本実施形態に係る画像表示装置について図面を参照しながらさらに説明する。なお、以下の説明では、画像表示装置の一例としてHMDを示すが、画像表示装置はこれに限定されるものではない。

[0043] [HMDの構成]

次に、HMD 1の具体的な構成について、図2を参照しながら説明する。

[0044] 図2に示すように、HMD 1は、コントロールユニット2と、伝送ケーブル部3と、頭部装着具4とを備えている。コントロールユニット2は、画像信号に応じた強度のレーザ光を画像光として出射する。コントロールユニット2には、外部入出力端子5が形成されており、コントロールユニット2は、この外部入出力端子5を介して外部からの画像信号を入力したり、図示しないパーソナルコンピュータ等との間で画像信号を形成するためのコンテンツ情報などの送受信を可能としている。

[0045] 伝送ケーブル部3は、コントロールユニット2から出射された画像光を伝送する光ファイバケーブルを備えている。この伝送ケーブル部3は、駆動信号伝送用ケーブルも有している。駆動信号伝送用ケーブルは、後述の投影ユニット10に備えられた水平走査部80及び垂直走査部90と後述の光源ユニット11との間で同期をとるための水平駆動信号61、垂直駆動信号62

を伝送する。

[0046] 頭部装着具 4 は、伝送された画像光を走査して観察者に投射し、観察者に対して画像を表示する。この頭部装着具 4 には、観察者の眼 Y の前方に位置させてハーフミラー 9 が設けられている。そして、外光 L a はハーフミラー 9 を透過させて観察者の眼 Y に入射させ、投影ユニット 10 から出射される画像光 L b は、ハーフミラー 9 で反射させて観察者の眼に入射させるようにしている。

[0047] また、頭部装着具 4 には、略眼鏡形状とした支持部材 6 のフロント部 7 の側方に投影ユニット 10 が備えられている。投影ユニット 10 は、伝送ケーブル部 3 により伝送されてきた画像光を、観察者が表示画像として認識可能とするために走査する。

[0048] この投影ユニット 10 は、各色（R，G，B）毎に強度変調された画像光を 2 次元方向に走査して、その画像光を観察者の眼 Y に入射させる。そして、投影ユニット 10 は、観察者の眼 Y の網膜上で画像光を 2 次元方向に走査することにより、観察者に表示画像を視認させるようにしており、所謂網膜走査ディスプレイ（Retinal Scanning Display）と呼ばれる

[0049] このように、HMD 1 は、外光を透過しつつ、画像光を観察者の眼 Y に投射するシースルー型の HMD としている。なお、本実施形態ではシースルー型の HMD について説明するが、光走査型の HMD であれば必ずしもシースルー型である必要はない。

[0050] 〔HMD の電氣的構成及び光学的構成〕

次に、図 3 及び図 4 を参照しながら、HMD 1 の電氣的構成及び光学的構成について説明する。

[0051] 図 3 に示すように、HMD 1 は、コントロールユニット 2 と、ハーフミラー 9 と、投影ユニット 10 とを備える。コントロールユニット 2 内には、HMD 1 全体の動作を統括制御する制御部 30 と、この制御部 30 から供給される画像信号 S から画像情報を画素単位で読み出し、読み出した画素単位の画像情報に基づいて R（赤色）、G（緑色）、B（青色）の各色毎に強度変

調されたレーザ光を生成して出射する光源ユニット 11 が設けられている。
なお、光源ユニット 11 は、コントロールユニット 2 内に設けるのではなく、投影ユニット 10 内に設けるようにしてもよい。その際には前記光ファイバは不要である。

[0052] (光源ユニット 11)

光源ユニット 11 には、画像を合成するための要素となる信号等を発生する画像信号供給回路 13 が設けられている。制御部 30 には、外部入出力端子 5 を介して外部接続した図示しない機器類から供給される画像データや、比較的大容量の記憶領域を有するコンテンツ記憶部 14 に予め記憶されたコンテンツ情報に基づく画像データが入力される。制御部 30 はその画像データに基づいて画像信号 S を生成して画像信号供給回路 13 に送る。画像信号供給回路 13 は、画像信号 S に基づいて、表示画像を形成するための要素となる各信号を画素単位で生成する。すなわち、画像信号供給回路 13 からは、R (赤色) 画像信号 60r, G (緑色) 画像信号 60g, B (青色) 画像信号 60b が生成されて出力される。また、画像信号供給回路 13 は、水平走査部 80 で使用される水平駆動信号 61 と、垂直走査部 90 で使用される垂直駆動信号 62 とをそれぞれ出力する。なお、ここでコンテンツ情報とは、文字を表示させるためのデータ、画像を表示させるためのデータ及び動画を表示させるためのデータのうちの少なくとも 1 つのデータで構成されるものである。例えば、パソコン等で使用される文書ファイルや画像ファイル、動画ファイル等である。また、コンテンツ記憶部 14 は、例えば、ハードディスクの如き磁氣的記憶媒体や、CD-R の如き光学的記憶媒体や、フラッシュメモリ等とすることができる。

[0053] また、光源ユニット 11 には、R レーザ 63, G レーザ 64, B レーザ 65 をそれぞれ駆動するための R レーザドライバ 66, G レーザドライバ 67, B レーザドライバ 68 が設けられている。R レーザドライバ 66, G レーザドライバ 67, B レーザドライバ 68 は、画像信号供給回路 13 から画素単位で出力される R 画像信号 60r, G 画像信号 60g, B 画像信号 60b

をもとに、それぞれ強度変調されたレーザ光（「光束」とも呼ぶ。）をRレーザ63，Gレーザ64，Bレーザ65から出射させるようにしている。各レーザ63，64，65は、例えば、半導体レーザや高調波発生機構付き固体レーザとして構成することが可能である。なお、半導体レーザを用いる場合は駆動電流を直接変調して、レーザ光の強度変調を行うことができるが、固体レーザを用いる場合は、各レーザそれぞれに外部変調器を備えてレーザ光の強度変調を行う必要がある。

[0054] さらに、光源ユニット11には、コリメート光学系71，72，73と、ダイクロイックミラー74，75，76と、結合光学系77とが設けられている。コリメート光学系71，72，73は、各レーザ63，64，65より出射されたレーザ光を平行光にコリメートするように設けられる。ダイクロイックミラー74，75，76は、このコリメートされたレーザ光を合波する。結合光学系77は、合波されたレーザ光を光ファイバケーブル50に導く。

[0055] 従って、各レーザ63，64，65から出射したレーザ光は、コリメート光学系71，72，73によってそれぞれ平行化された後に、ダイクロイックミラー74，75，76に入射される。その後、これらのダイクロイックミラー74，75，76により、各レーザ光が波長に関して選択的に反射・透過される。そして、これら3つのダイクロイックミラー74，75，76にそれぞれ入射した3原色のレーザ光は、波長選択的に反射または透過して結合光学系77に達し、集光されて光ファイバケーブル50へ出力される。なお、光ファイバケーブル50は、図2にて示した伝送ケーブル部3内に収容されている。

[0056] （投影ユニット10）

光源ユニット11と観察者の眼Yとの間に位置する投影ユニット10には、コリメート光学系79と、水平走査部80と、垂直走査部90と、第1リレー光学系85と、第2リレー光学系95とが設けられている。コリメート光学系79は、光源ユニット11で生成され、光ファイバケーブル50を介

して出射されるレーザ光を平行光化する。水平走査部 80 は、このコリメート光学系 79 で平行光化されたレーザ光を画像表示のために水平方向に往復走査する。垂直走査部 90 は、水平走査部 80 で水平方向に走査されたレーザ光を垂直方向に走査する。第 1 リレー光学系 85 は、水平走査部 80 と垂直走査部 90 との間に設けられる。前記第 2 リレー光学系 95 は、このように水平方向と垂直方向に走査されたレーザ光を瞳孔 101a へ出射するために設けられている。

[0057] 水平走査部 80 及び垂直走査部 90、第 1 リレー光学系 85 は、水平方向と垂直方向に走査して走査光束とするための光走査装置および光学系である。そして、これらの水平走査部 80 及び垂直走査部 90、第 1 リレー光学系 85 は、光ファイバケーブル 50 から入射されたレーザ光を画像として観察者の網膜 101b に投影可能な状態にする。以下の説明において、この水平走査部 80 及び垂直走査部 90 を総称して走査部ともいう。

[0058] 水平走査部 80 は、レーザ光を水平方向に走査するため偏向面を有する共振型の偏向素子 81 と、この偏向素子 81 を共振させて偏向素子 81 の偏向面を揺動させる駆動信号を水平駆動信号 61 に基づいて発生する水平走査駆動回路 82 を備えている。

[0059] 一方、垂直走査部 90 は、レーザ光を垂直方向に走査するため偏向面を有する非共振型の偏向素子 91 と、この偏向素子 91 の偏向面を非共振状態で揺動させる駆動信号を垂直駆動信号 62 に基づいて発生する垂直走査制御回路 92 とを備えている。垂直走査部 90 は、表示すべき画像の 1 フレームごとに、画像を形成するためのレーザ光を最初の水平走査線から最後の水平走査線に向かって垂直に走査する。ここで「水平走査線」とは、水平走査部 80 による水平方向への 1 走査を意味する。

[0060] また、水平走査部 80 と垂直走査部 90 との間でレーザ光を中継する第 1 リレー光学系 85 は、偏向素子 81 の偏向面によって水平方向に走査されたレーザ光を偏向素子 91 の偏向面に収束させる。そして、このレーザ光が偏向素子 91 の偏向面によって垂直方向に走査されて画像光 Lb となす。画像

光 L_b は、正の屈折力を持つ2つのレンズ95a, 95bが直列配置された第2リレー光学系95を介して、眼Yの前方に位置させたハーフミラー9で反射されて観察者の瞳孔101aに入射する。その結果、網膜101b上に画像信号Sに応じた表示画像が投影される。これにより、観察者はこの画像光 L_b を、表示画像として認識することとなる。

[0061] また、第2リレー光学系95においては、レンズ95aによって、それぞれのレーザ光がそのレーザ光の中心線を相互に略平行にされ、かつそれぞれ収束レーザ光に変換される。そして、レンズ95bによってそれぞれほぼ平行なレーザ光となると共に、これらのレーザ光の中心線が観察者の瞳孔101aに収束するように変換される。このレンズ95bは、走査部で走査された画像光 L_b （レーザ光）を観察者の眼Yに入射させて、観察者の網膜101b上に画像信号Sに応じた画像を投影する接眼光学系として機能する。

[0062] また、本実施形態に係るHMD1には、この第2リレー光学系95によって形成される中間像が位置する中間像面位置に、フォトクロミック材料を含有する透明部材110を備える遮光部111を配置している。この遮光部111は、本実施形態の要部をなすものであり、後に詳細に説明する。

[0063] （制御部30）

制御部30は、その内部に記憶されている制御プログラムにしたがって所定の処理を実行することによって、前述した画像信号Sの生成を行う。

[0064] 図4に示すように、制御部30は、主コントローラ31と、HMD用コントローラ32と、HMD用VRAM（Video Random Access Memory）33と、周辺機器インターフェース（図中「I/F」と示し、以下「I/F」とも呼ぶ。）38と、通信I/F39と、を備えている。

[0065] 主コントローラ31は、CPU（Central Processing Unit）40と、不揮発性メモリであるプログラムROM（Read Only Memory）41と、RAM（Random Access Memory）43と、を備えている。これらは、データ通信用のバスにそれぞれ接続されており、このデータ通信用のバスを介して各種情報の送受信を行う。

[0066] CPU 40は、プログラムROM 41に記憶されている制御プログラムを実行することにより、主コントローラ 31としてHMDを構成する各部を動作させて、HMDが備える各種機能を実行させる演算処理装置である。また、RAM 43は、CPU 40が制御プログラムを実行するにあたり、各種変数やフラグ等を一時的に記憶する一時記憶領域として機能するものである。

[0067] HMD用コントローラ 32は、主コントローラ 31からの要求に応じて画像信号供給回路 13を制御し、主コントローラ 31によりHMD用VRAM 33に記憶された画像データに基づいた画像信号Sを画像信号供給回路 13に供給する。画像信号供給回路 13は、HMD用コントローラ 32から画像信号Sが入力されると、この画像信号Sに基づいて強度変調した各色のレーザ光を生成する。

[0068] 周辺機器 I / F 38は、前述のコンテンツ記憶部 14や、電源スイッチやランプ類等（図示せず）の周辺機器 34をコントロールユニット 2に接続するためのインターフェースである。例えば、電源スイッチやランプ類が周辺機器 I / F 38に接続されたとき、主コントローラ 31は、電源スイッチ等のスイッチ類からの操作情報を周辺機器 I / F 38から受け取り、周辺機器 I / F 38を介してランプ類の点灯情報をランプ類に供給する。

[0069] 通信 I / F 39は、外部入出力端子 5に接続された図示しないパーソナルコンピュータ等とコントロールユニット 2とを通信可能に制御する。主コントローラ 31は、例えば、通信 I / F 39及び外部入出力端子 5を介してコンテンツ情報の供給をパーソナルコンピュータに要求する。そして、主コントローラ 31は、パーソナルコンピュータから外部入出力端子 5及び通信 I / F 39を介して供給されたコンテンツ情報を、コンテンツ記憶部 14に書き込んだり、コンテンツ情報に基づいた画像信号Sを画像信号供給回路 13に供給する。

[0070] [遮光部 111の構成]

次に、図5及び図6を参照しながら、第2リレー光学系 95内に配設した遮光部 111の具体的な構成について説明する。なお、図面に沿って以下に

説明する遮光部 111 の構成は、本願発明を実現するための一手段に過ぎず、これに限定されるものではない。

[0071] 図 5 に示すように、遮光部 111 は、走査部が走査したレーザ光（画像光 Lb）の光路中に設けられる第 2 リレー光学系 95 のレンズ 95a とレンズ 95b との間に形成されている。そして、遮光部 111 は、フォトクロミック材料を含有する透明部材 110 を備えて、第 2 リレー光学系 95 によって形成される中間像が位置する中間像面位置に形成されている。なお、この中間像は、観察者 P の網膜 101b と像共役位置にあればよく、本実施形態に係る構成に限定されるものではない。中間像を形成する光学系は、複数の光学部材で構成されるもののみならず、単一の光学部材で構成されるものも含む。

[0072] 遮光部 111 は、図 5 及び図 6 に示すように、揺動自在に軸支された透明部材 110 を備える揺動部 112 と、この揺動部 112 を着脱可能とした台座部 113 とで構成している。そして、台座部 113 は、揺動部 112 を嵌着した状態で光路方向へ進退可能としている。

[0073] 揺動部 112 はレーザ光の入射方向から見て（以下、正面視という。）略矩形状に形成された透明部材 110 と、正面視略コ字状の枢支部材 114 とで構成している。

[0074] 透明部材 110 は、フォトクロミック材料をガラス中に分散した略板状の形状を有している。また、透明部材 110 は、レーザ 63, 64, 65 より出射されるレーザ光に対して、フォトクロミック材料が透過体の状態では透明となり、遮光体の状態では不透明となる部材である。

[0075] また、透明部材 110 の左右両側面には、円柱状の枢支突片 115, 115 を突設して、透明部材 110 を枢支部材 114 に装着可能としている。

[0076] 枢支部材 114 は、平面視において光路方向と直交する方向へ長辺を有する矩形長板状の底板部 116 と、底板部 116 の左右両短辺に立設した側面視略半円弧状の軸受突片 117, 117 とを備えている。軸受突片 117, 117 の側面視略中央部には、前述の枢支突片 115, 115 と略同径とした受

け穴 1 1 8, 1 1 8 が穿設されている。

[0077] そして、透明部材 1 1 0 の枢支突片 1 1 5, 1 1 5 を、この受け穴 1 1 8, 1 1 8 にそれぞれ挿通させて、一体的に揺動部 1 1 2 を構成している。

[0078] 一方、台座部 1 1 3 は、平面視において光路方向に直交する方向へ長辺を有する略直方体とし、その天面部には揺動部 1 1 2 の底板部 1 1 6 が着脱自在に係合する嵌合凹部 1 1 9 (図 6 右図参照) が形成されている。

[0079] また、台座部 1 1 3 の正面から背面にかけて、内周面に雌ネジを有する雌ネジ孔 1 2 0 が光路方向と平行に穿設されている。雌ネジ孔 1 2 0 には、同じく光路方向と平行に配設された雄ネジ部材 1 2 1 を螺合させて、台座部 1 1 3 を光路方向へ移動可能に構成している。

[0080] このような構成を備える遮光部 1 1 1 は、揺動部 1 1 2 の枢支突片 1 1 5, 1 1 5 と同軸状の揺動軸 1 2 2 (一点鎖線で示す。)の軸周り方向へ回転することにより、透明部材 1 1 0 の角度を変更可能としている。

[0081] また、雄ネジ部材 1 2 1 を同軸状の進退軸 1 2 3 (一点鎖線で示す。)の軸周り方向へ回転させることにより、台座部 1 1 3 を揺動部 1 1 2 とともに光路方向へ移動可能としている。

[0082] すなわち、遮光部 1 1 1 では、透明部材 1 1 0 の位置を調整可能としている。なお、揺動軸 1 2 2 及び進退軸 1 2 3 の回転は、図示しないモーターなどの駆動手段により、制御部 3 0 を介して自動で、又は、使用者により手動で回転される。

[0083] また、図 6 に示したように、揺動部 1 1 2 は、台座部 1 1 3 に対して着脱自在に構成しており、透明部材 1 1 0 を光路上から取り外し可能としている。

[0084] 上述してきた構成の遮光部 1 1 1 を備える HMD 1 では、以下のように動作することとなる。図 7 は、画像光 L b を走査して、観察者に対して表示画像を表示している際の透明部材 1 1 0 の表面、及び、異常時における透明部材 1 1 0 の表面を示した説明図である。

[0085] なお、図 7 中において、W は偏向素子 8 1 及び偏向素子 9 1 の最大走査範

囲、すなわち、水平最大走査範囲（図視で左右方向の範囲）及び垂直最大走査範囲（図視で上下方向の範囲）により形成される範囲である。Zは有効走査範囲、すなわち、水平有効走査範囲及び垂直有効走査範囲により形成される範囲である。また、通常時の図において、画像光Lbの軌跡をサインカーブ状に破線で示しているが、説明の便宜上その間隔を誇張して示しており、その走査線の数はずしも正確ではない。

[0086] 図7に示すように、通常時において透明部材110に入射した画像光Lbは、図1にも示したように、少なくとも画素単位ではフォトリソミック材料の活性化エネルギー ΔG_0 よりも低い E_{scan} のエネルギーしか持たない。そのため、画像光Lbは、フォトリソミック材料を反応させることがなく、フォトリソミック材料が透過体のままであるから、透明部材110を透過してレンズ95bに至ることとなる。

[0087] 一方、異常時には、透明部材110のある限られた領域に定常的に画像光Lbが入射するため、この入射位置において画像光Lbが透明部材110にフォトリソミック材料の活性化エネルギー ΔG_0 よりも高い E_{stop} のエネルギーを与える。そのため、フォトリソミック材料が反応し、画像光Lbが照射された領域及びその周辺領域のフォトリソミック材料が遮光体へ変化する。その結果、画像光Lbにとって不透明な領域Mが形成される。

[0088] これにより、画像光Lbは、減光または遮光されることとなり、観察者に対し不快感を与える虞を回避できることとなる。

[0089] ところで、透明部材110には、回折構造をはじめとする射出瞳拡大手段を形成しても良い。例えば、回折格子、ホログラム、散乱板、ファイババンドル、マイクロレンズアレイ等を透明部材110に形成する。このようにすることにより、透明部材110にさらなる機能、すなわち観察者の瞳孔位置に対する装置の射出瞳の光軸に垂直な面内における相対位置トレランスを広く取れること、つまり画像光を視認しやすくなるという機能を付与することができる。しかも、透明部材110に別途射出瞳を拡大する部材を設けることなく、部品点数を削減することができる。

- [0090] 次に、遮光部 111 の変形例について説明する。ここで説明する遮光部 111 は、前述の構成と基本的には同じであるが、走査部と透明部材 110 との間の光路に、当該光路を通過する画像光 Lb（レーザ光）の輝度を低減する減光フィルタ 130 を設けたことに特徴を有している。
- [0091] 具体的には、図 8 に示すように、枢支部材 114 に装着する板状の部材を、画像光 Lb の入射方向から順に表面層と背面層との二層構造とし、表面層を画像光 Lb の輝度を低減する減光フィルタ 130 とする一方、背面層を透明部材 110 としている。
- [0092] このような構成とすることにより、透明部材 110 に入射する画像光 Lb の輝度を低減する調整を行うことができる。例えばレーザ 63, 64, 65 から出射され合波された画像光 Lb の E_{scan} が活性化エネルギー ΔG_0 を超える場合であっても、透明部材 110 に入射する画像光 Lb の E_{scan} を活性化エネルギー ΔG_0 よりも低くすることができる。換言すれば、画像光 Lb の E_{scan} 程度のエネルギーで反応してしまうフォトリソミック材料を使用する場合であっても、減光フィルタ 130 により、 $E_{scan} < V_0 \times \rho \times \Delta G_0 < E_{stop}$ の関係を満たすような画像光 Lb を透明部材 110 に入射させることができる。
- [0093] なお、本変形例では、表面層に減光フィルタ 130、背面層に透明部材 110 を配設することとしたが、逆に、表面層に透明部材 110、背面層に減光フィルタ 130 を配設するようにしても良い。
- [0094] 反応感度が低いフォトリソミック材料を使用し、例えば網膜 101b 等の投影対象に照射するには強すぎる画像光 Lb をレーザ 63, 64, 65 から出射せざるをえない場合が想定される。そのような場合であっても、上述した構成とすることにより、透明部材 110 を透過した画像光 Lb の輝度を低減させることができ、投影対象に適切な輝度の画像光 Lb を投射することができる。
- [0095] また、表面層と背面層の両者ともフォトリソミック材料を含有する透明部材としながらも、表面層と背面層とでは、反応速度が異なるフォトリソミ

ク材料や、遮光体となった際の暗化度の異なるフォトリソミック材料を併用するようにしても良い。

[0096] 例えば、反応速度が早い暗化度の低いフォトリソミック材料（以下、PC1と言う。）と、反応速度は遅いが十分な遮光効果を発揮する暗化度が得られるフォトリソミック材料（以下、PC2という。）がある。このような場合、これらのフォトリソミック材料をそれぞれ表面層と背面層とに分散させた状態とすることとしても良い。

[0097] このような構成とすることにより、異常時には、まずPC1が素早く反応して、投影対象に安全な程度の輝度まで画像光Lbを減光する。次いで、PC2が反応し、確実に遮光する。そうすることで、観察者に対し不快感を与える虞を回避することができる。

[0098] なお、上述の変形例では二層構造を例示して説明したが、これに限定されるものではない。上述したフィルタやフォトリソミック材料を複数種組み合わせて、三層構造以上の構成としても良いのは言うまでもない。また、一層に前記PC1とPC2をともに分散形成してももちろん良い。

[0099] 次に、透明部材110に係る他の変形例について図9を用いて説明する。図9中、透明部材110の濃淡は、フォトリソミック材料の濃度分布を便宜上可視的に示したものである。透明部材110の右側に示したグラフはA-A'断面におけるフォトリソミック材料の濃度分布、下側に示したグラフはB-B'断面におけるフォトリソミック材料の濃度分布である。

[0100] 図9を見ても分かるように、ここで説明する他の変形例に係る透明部材110は、透明部材110の正面視における上下左右方向略中央部に向かうに従い、ガラス中におけるフォトリソミック材料の濃度が高くなるように形成している。

[0101] 本発明における一つの例においては、光走査装置として、水平走査部80及び垂直走査部90の説明でも述べたように、共振により反射面の角度を変更する共振型の偏向素子81及び非共振型の偏向素子91を使用している。前記透明部材110を前述のように構成したのは、両偏向素子81, 91が停

止した場合には、図中に示す画像光 L b の軌跡のうち、水平最大走査範囲及び垂直最大走査範囲の各中間地点で走査を停止する仕様としていることに由来する。

[0102] すなわち、透明部材 110 は、その含有するフォトリソミック材料の濃度を、次のように形成している。走査部が予め設定された走査位置で停止しているときに、走査部から入射されるレーザ光が通過する領域におけるフォトリソミック材料の濃度が、その他の領域におけるフォトリソミック材料の濃度に対して高くなるように形成している。

[0103] これにより、異常時の場合であっても、より確実に観察者に対し不快感を与える虞を回避することができる。

[0104] なお、ここでは、両偏向素子 81, 91 が同時に停止したときに対応すべく、上下左右方向略中央部のフォトリソミック材料の濃度を高くしたが、これに限定されるものではない。例えば、フォトリソミック材料濃度の高い部位を、A-A' 断面線及び B-B' 断面線に沿って十文字状に形成することにより、両偏向素子 81, 91 のいずれか一方が停止した場合であっても、確実に観察者に対し不快感を与える虞を回避することができる。

[0105] また、ここでは、予め設定された走査停止位置が、両偏向素子 81, 91 の水平最大走査範囲及び垂直最大走査範囲の各中間地点である場合について述べた。ところで、走査手段や方法の違いにより、予め設定された走査停止位置が異なる場合がある。その場合には、その仕様に応じて、停止しているときに走査部から入射されるレーザ光が通過する領域がその他の領域に対して高くなるように形成することとなる。

[0106] 最後に、上述した各実施の形態の説明は本発明の一例であり、本発明は上述の実施の形態に限定されることはない。このため、上述した各実施の形態以外であっても、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることは勿論である。

[0107] 例えば、本実施形態では、第 2 リレー光学系 95 の中間像面位置又はその近傍に透明部材 110 を配設することとしたが、これに限定されるものでは

ない。表示画像を適正に表示するにあたり光学的に許容される範囲内であれば、その他既存又は別途設けた光学系の中間像面位置又はその近傍に透明部材 110 を配設するようにしても良い。

[0108] また、本実施形態では、網膜走査型の HMD を挙げて説明したが、レーザ走査型の画像表示装置であれば特に限定されるものではない。画像信号に応じた強度のレーザ光を出射する光源と、この光源から出射されたレーザ光を走査する走査部とを備え、この走査部によって走査されたレーザ光により画像を表示する画像表示装置であれば適用可能である。

符号の説明

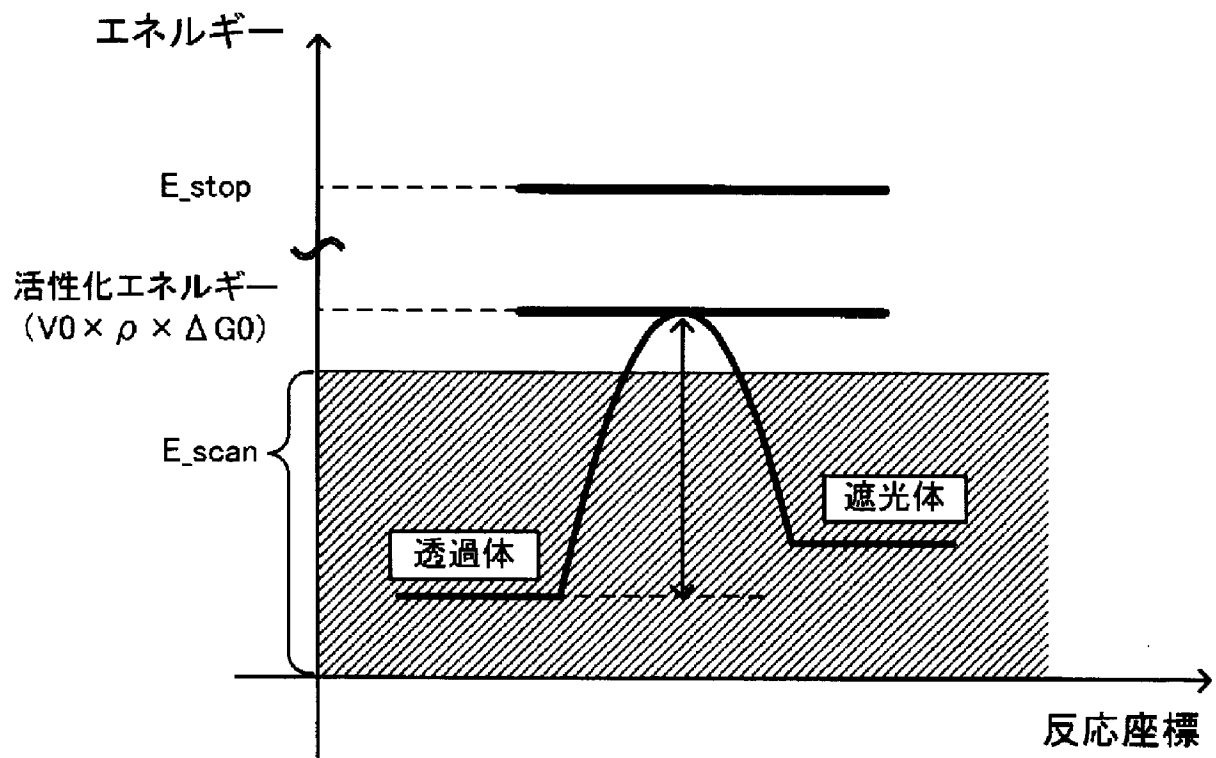
- [0109]
- 1 HMD
 - 63 Rレーザ
 - 64 Gレーザ
 - 65 Bレーザ
 - 80 水平走査部
 - 90 垂直走査部
 - 95 第2リレー光学系
 - 101b 網膜
 - 110 透明部材
 - 111 遮光部
 - 130 減光フィルタ
 - P 観察者
 - S 画像信号
 - Y 眼

請求の範囲

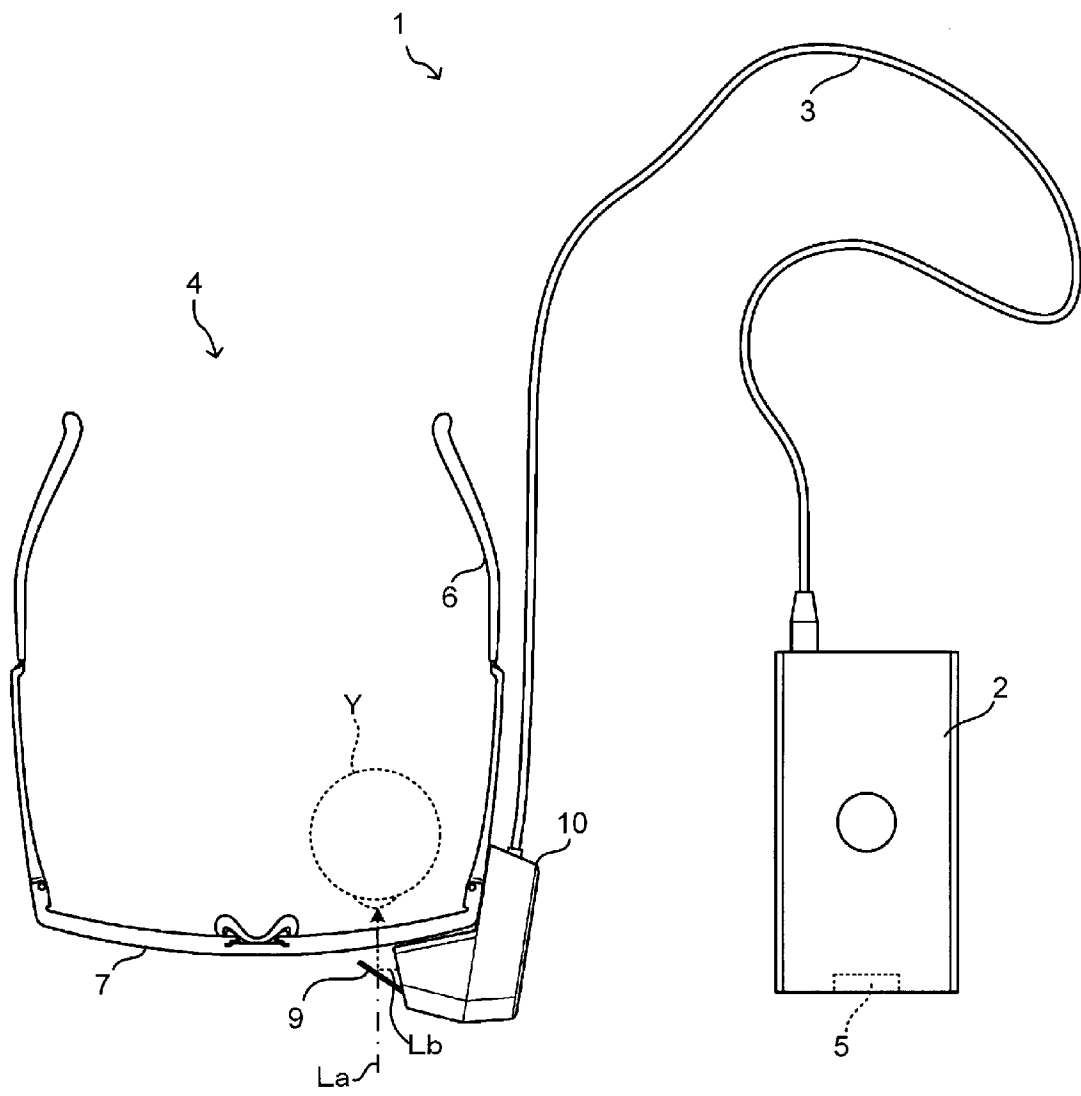
- [請求項1] 画像信号に応じた強度のレーザ光を出射する光源と、
前記光源から出射されたレーザ光を走査する走査部と、
前記走査部が走査したレーザ光の光路中に設けられ、少なくとも一つの間像を形成する光学系と、
フォトリソグラフィ材料を含んで形成され、前記中間像が位置する中間像面位置又はその近傍に配置された透明部材とを備えた画像表示装置。
- [請求項2] 前記走査部は前記複数の光源から出射されたレーザ光を2次元方向に走査し、前記中間像として2次元像面を形成することを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。
- [請求項3] 前記走査部と前記透明部材との間の光路に、当該光路を通過する前記レーザ光の強度を低減する減光フィルタを設けたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の画像表示装置。
- [請求項4] 前記透明部材の位置を調整可能としたことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の画像表示装置。
- [請求項5] 前記透明部材を前記光路上から取り外し可能に構成したことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の画像表示装置。
- [請求項6] 前記透明部材に回折構造を形成したことを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の画像表示装置。
- [請求項7] 前記透明部材は、その含有するフォトリソグラフィ材料の濃度を、前記走査部が予め設定された走査位置で停止しているときに当該走査部から入射されるレーザ光が通過する領域がその他の領域に対して高くなるように形成していることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の画像表示装置。
- [請求項8] 前記走査部で走査されたレーザ光を観察者の眼に入射させて、前記観察者の網膜上に前記画像信号に応じた画像を投影する接眼光学系をさらに設けたことを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の

画像表示装置。

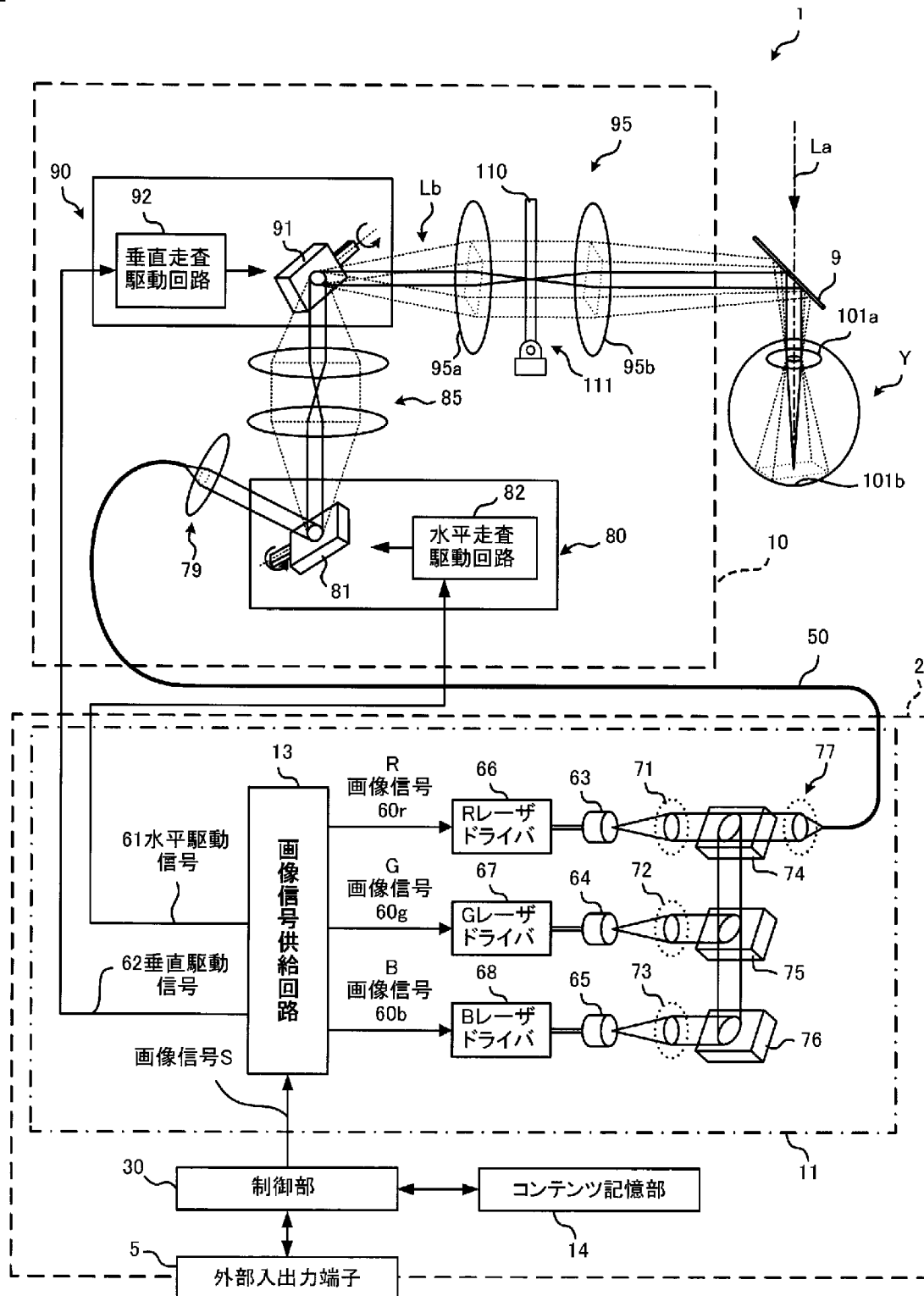
[図1]



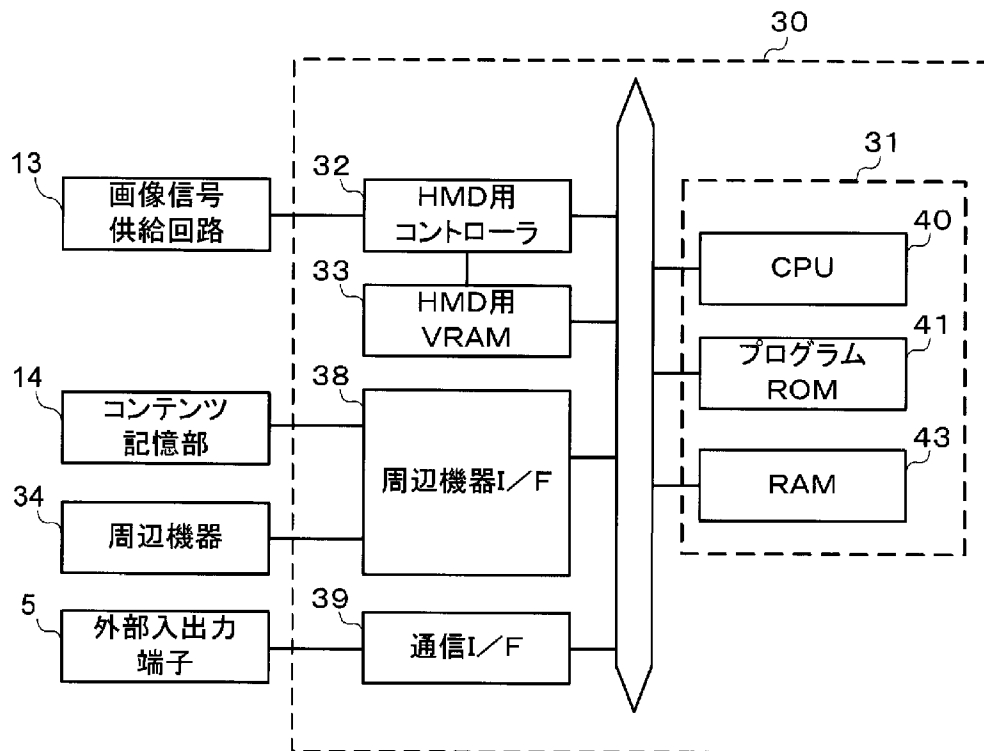
[図2]



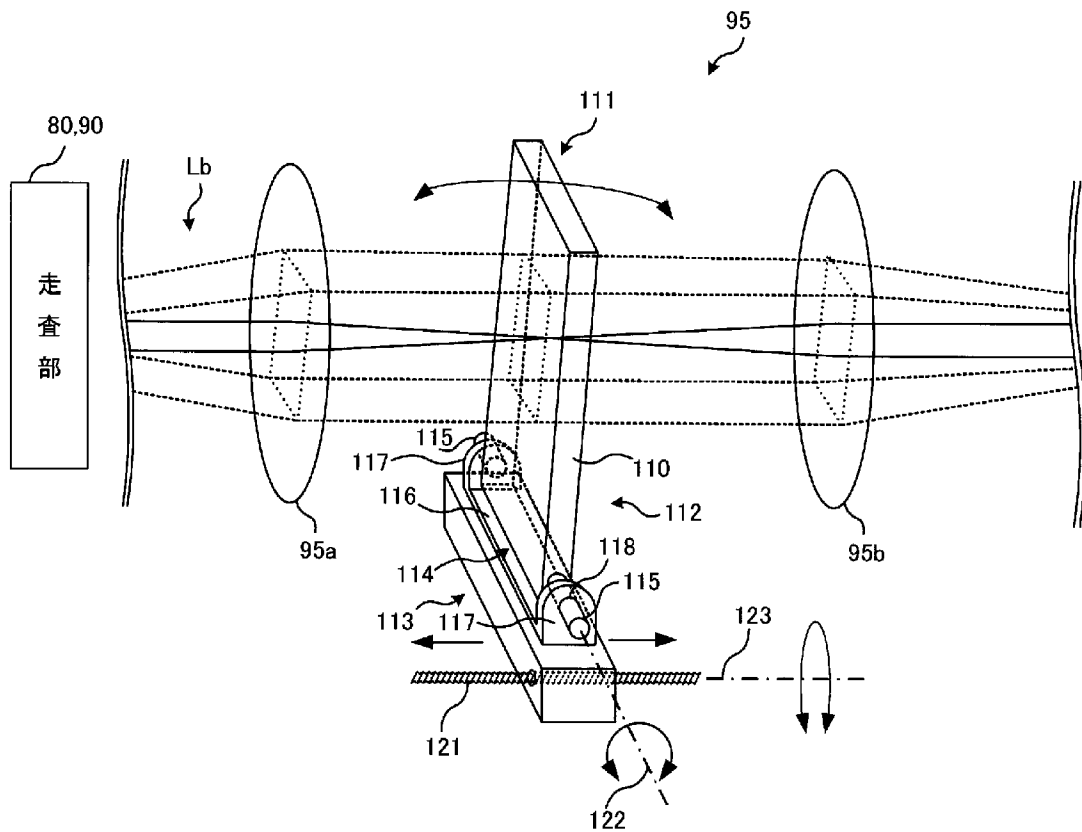
[図3]



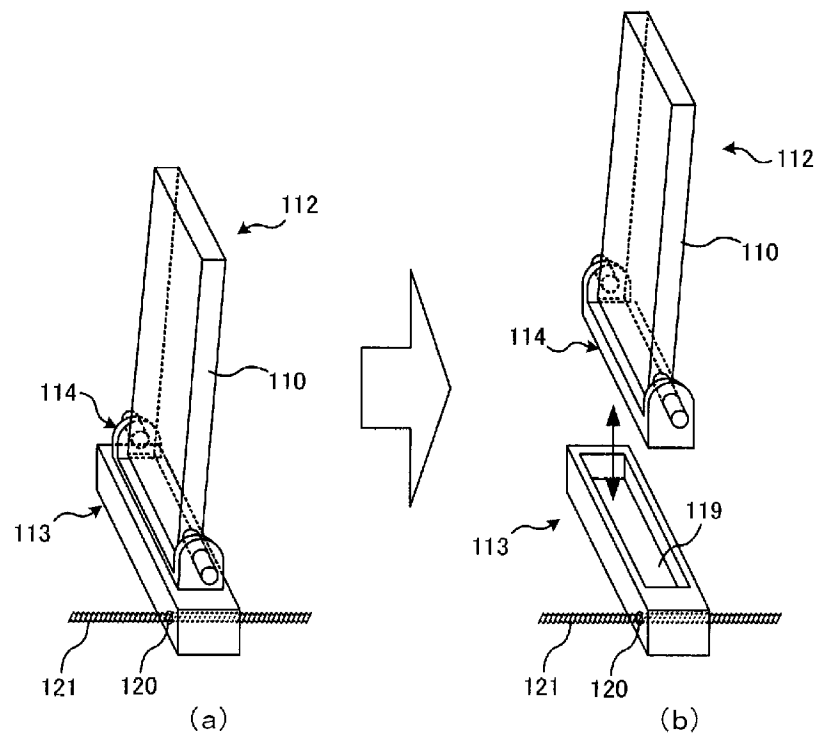
[図4]



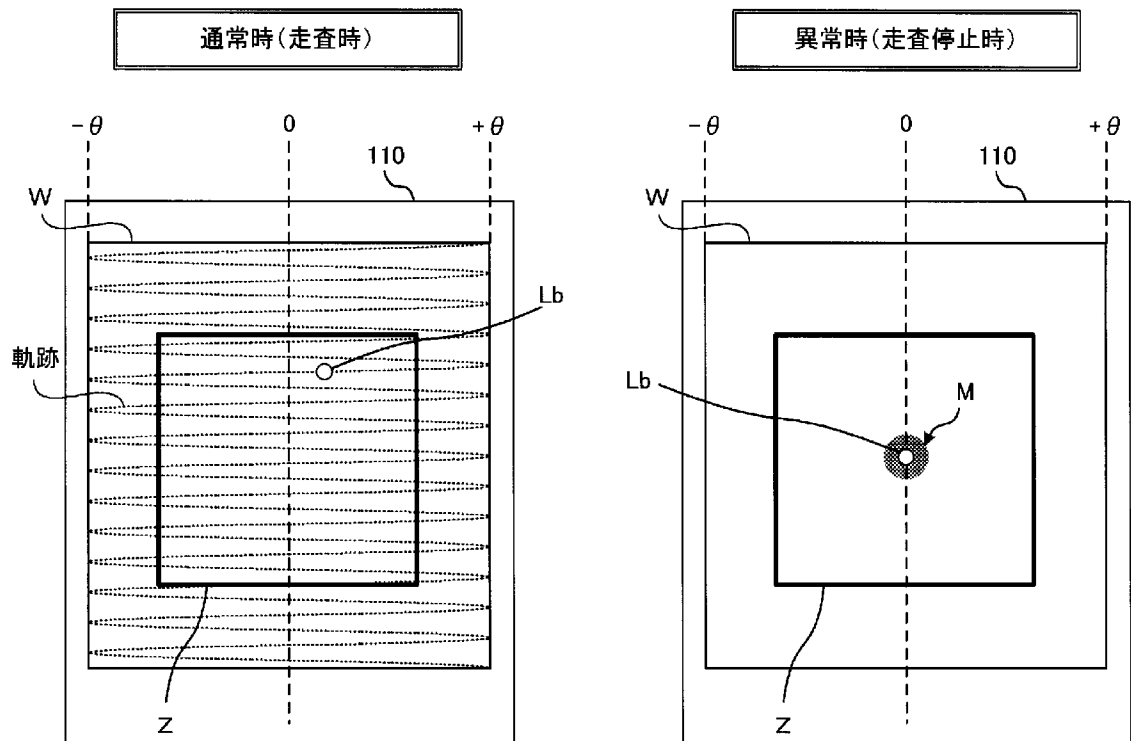
[図5]



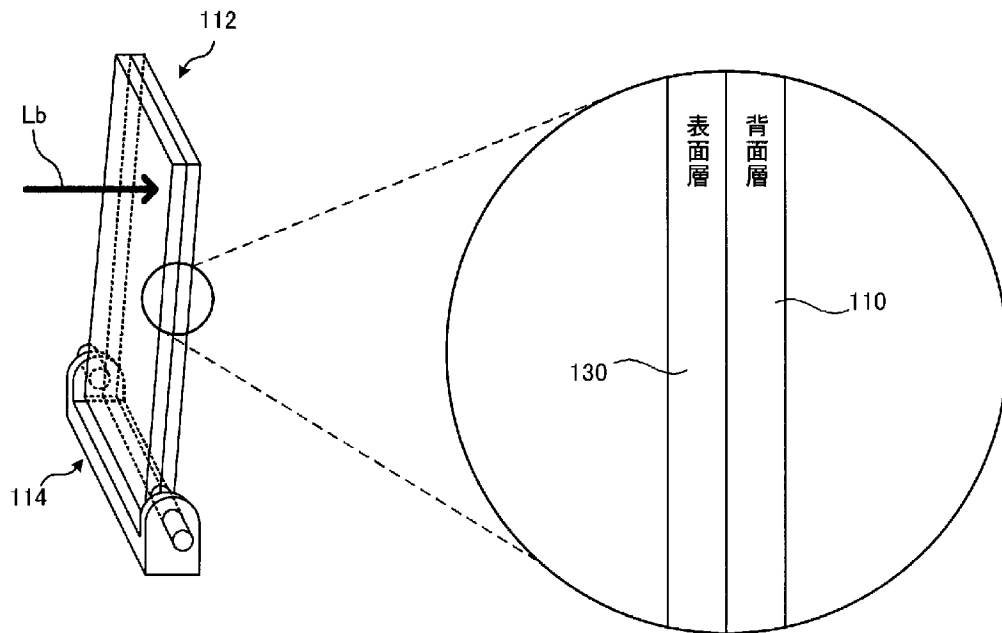
[図6]



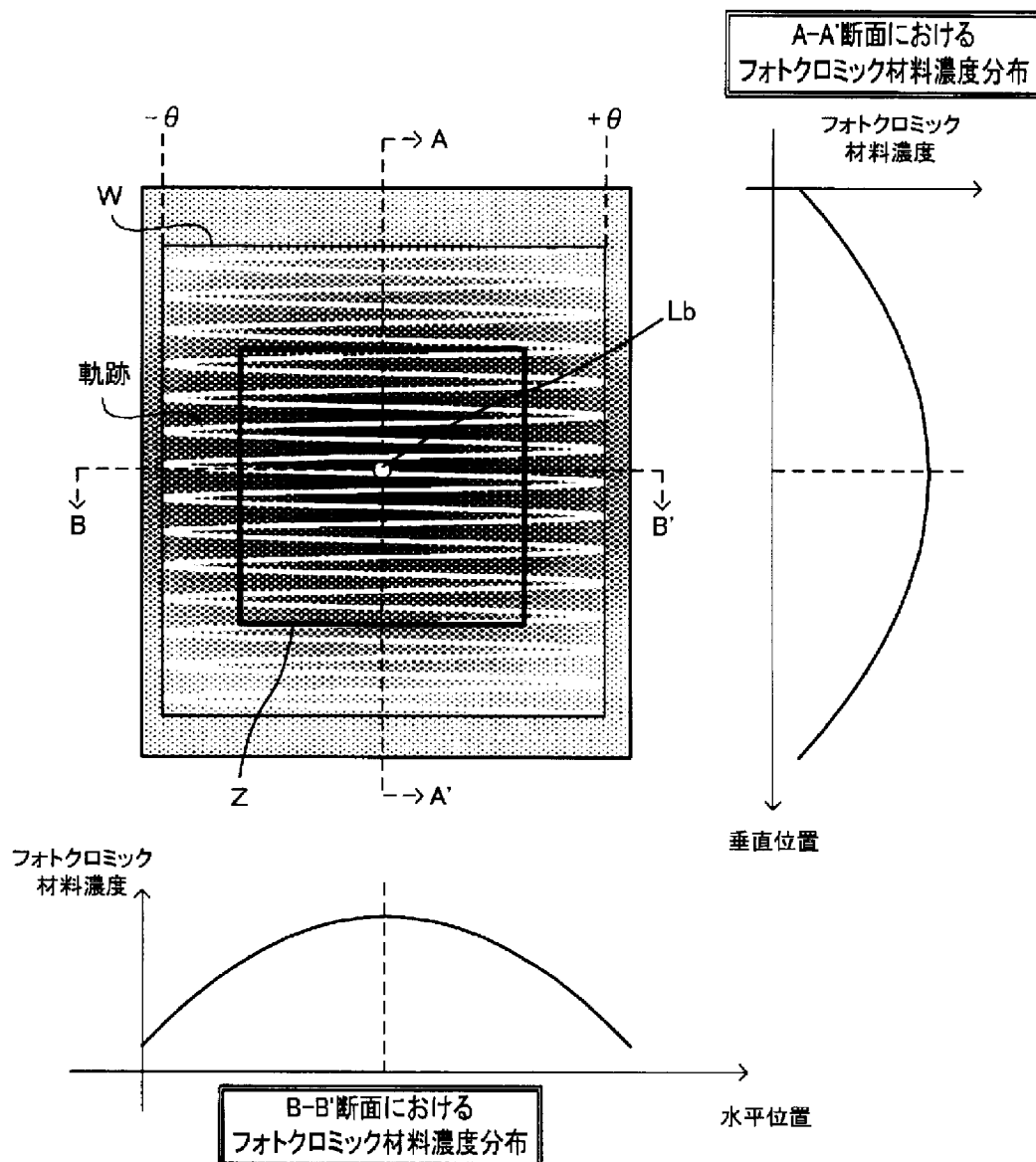
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053436

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B27/02(2006.01)i, G02B5/23(2006.01)i, G02B17/08(2006.01)i, G02B25/00(2006.01)i, G02F1/17(2006.01)i, H04N5/64(2006.01)i, H04N5/74(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)

G02B27/02, G02B5/23, G02B17/08, G02B25/00, G02F1/17, H04N5/64, H04N5/74

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
Y A	WO 2006/035737 A1 (Brother Industries, Ltd.), 06 April 2006 (06.04.2006), entire text; all drawings & JP 2006-98570 A & JP 2006-251125 A & JP 2006-251126 A & US 2007/0171370 A1	1-6, 8 7
Y A	JP 2007-086266 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 April 2007 (05.04.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-6, 8 7
Y A	JP 2000-310748 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 07 November 2000 (07.11.2000), entire text; all drawings (Family: none)	3 1-2, 4-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 March, 2010 (26.03.10)

Date of mailing of the international search report
06 April, 2010 (06.04.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053436

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 2006-72319 A (Seiko Epson Corp.), 16 March 2006 (16.03.2006), entire text; all drawings & US 2006/0028622 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B27/02(2006.01)i, G02B5/23(2006.01)i, G02B17/08(2006.01)i, G02B25/00(2006.01)i,
G02F1/17(2006.01)i, H04N5/64(2006.01)i, H04N5/74(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. G02B27/02, G02B5/23, G02B17/08, G02B25/00, G02F1/17, H04N5/64, H04N5/74

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
Y A	WO 2006/035737 A1（ブラザー工業株式会社）2006.04.06, 全文、全 図 & JP 2006-98570 A & JP 2006-251125 A & JP 2006-251126 A & US 2007/0171370 A1	1-6, 8 7
Y A	JP 2007-086266 A（松下電器産業株式会社）2007.04.05, 全文、全 図（ファミリーなし）	1-6, 8 7
Y A	JP 2000-310748 A（オリンパス光学工業株式会社）2000.11.07, 全 文、全図（ファミリーなし）	3 1-2, 4-8

☒ 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

2 6 . 0 3 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 6 . 0 4 . 2 0 1 0

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 4

2 X

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
A	JP 2006-72319 A (セイコーエプソン株式会社) 2006.03.16, 全文、 全図 & US 2006/0028622 A1	1-8