



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：画像表示装置、プロジェクター及び透過型表示装置 技術分野

[0001] 本発明は、画像を形成する画像表示装置、画像表示装置の画像を拡大投影するプロジェクター及び画像表示装置の画像を導光して観察者に視認させる透過型表示装置に関する。

背景技術

[0002] 画像を形成する画像表示装置を組み込むことによって観察者に映像を視認させる装置として、例えば観察者の頭部に装着するヘッドマウントディスプレイ（以下、HMDとも言う）等の透過型表示装置やプロジェクターについて様々なものが提案されている。具体的には、HMDやプロジェクターに適用可能なディスプレイとして、複数のハーフミラーを配置して表示光束を拡大するものが知られており（特許文献1参照）、例えば、表示に際して、右眼用と左眼用の画像をそれぞれ視認させることで立体画像を視認させる技術が知られている（特許文献1参照）。

[0003] また、プロジェクターとして、平面以外の凹凸のある面（すなわち立体的な面）に対して画像投射を行うための技術についても知られている（例えば、特許文献2、3参照）。

[0004] しかしながら、特許文献2等の技術では、形状が予めある程度決まっている滑らかな曲率の曲面への投射は可能であるとしても、例えば、急に段差を生じるような複雑な形状の凹面や凸面に対してフォーカスを合わせることは困難であった。

[0005] また別の課題として、例えばHMD等のように画像表示装置からの画像を導光することで映像を視認させる場合においては、例えば左右一対の構成で両眼視をさせ、その際に左右で異なる画像（共通の画像を左右で若干ずらした画像）を映すことで視差を利用した立体視を行うものがあるが、映像距離は変わらないため、目のピント調整（以下調節）は一定であり、輻輳と調節

の矛盾が生じる。この輻輳と調節の矛盾をできるだけ解消してより自然な立体視が可能となることが望まれている。

[0006] さらに、画像表示装置からの画像を拡大投影するプロジェクターにおいては、例えば、スクリーンの形状が平面でない場合、特に、複雑な凹面や凸面の場合にもフォーカスを合わせられることが望まれている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第5 2 8 2 3 5 8 号公報

特許文献2：特開2 0 1 1 - 2 4 2 5 8 0 号公報

特許文献3：特開2 0 0 0 - 6 7 7 8 8 号公報

発明の概要

[0008] 本発明は、上記背景に鑑みてなされたものであり、プロジェクターやHMD等に組み込み可能な画像表示装置であって、プロジェクターによる画像表示に際して被照射面へのフォーカス位置を画像の領域ごとに調整したり、HMDにおいて虚像として視認される画像の表示位置として想定される表示想定位置を画像の領域ごとに調整したりする、すなわち画像の領域ごとに結像位置を調整することを可能にする画像表示装置、この画像表示装置を組み込んだプロジェクター及び透過型表示装置を提供することを目的とする。ここで、画像の領域とは、例えば画像を構成する複数の画素又は単数の画素によって形成される領域を意味する。

[0009] 上記目的を達成するため、本発明に係る画像表示装置は、光を射出する照明光学系と、照明光学系から射出した光を変調する光変調装置と、光変調装置の光路後段に配置され、光変調装置から射出された光の通過領域に応じて屈折率を画素単位または複数の画素を含む領域単位で変化させる屈折率分布可変パネルとを備える。

[0010] 上記画像表示装置では、屈折率を画素単位で変化させる屈折率分布可変パネルを、光変調装置の光路後段、すなわち後ろに配置することで、屈折率分布可変パネルの画素単位で光変調装置から射出された光の通過領域に関して

屈折率の分布を変化させるものとなり、画像の表示領域ごとに（屈折率分布可変パネルの画素単位と光変調装置を構成するパネルの画素単位とが一致する場合には画像の画素ごとに）バックフォーカスを可変とすることができる。これにより、上記画像表示装置をプロジェクターに組み込めば、当該プロジェクターにおいて、屈折率分布可変パネルの画素単位で、画像表示に際する被照射面へのフォーカス位置を画像の領域ごとに調整することが可能となる。また、上記画像表示装置をHMDに組み込めば、当該HMDにおいて、屈折率分布可変パネルの画素単位で、視認される画像の表示想定位置を画像の領域ごとに調整することが可能となり、より自然な立体視が可能になる。また、上記画像表示装置を採用することで、固定された位置からでなく、任意の位置から観察することが可能な遠視野の虚像ディスプレイを構成することも可能である。

[0011] 本発明の具体的な側面によれば、屈折率分布可変パネルは、光透過型の液晶パネルである。この場合、この場合、液晶分子の特性を利用することで、屈折率を液晶パネルの画素単位で変化させることができる。

[0012] 本発明の別の側面によれば、光変調装置と屈折率分布可変パネルの間には、屈折率分布可変パネルに入射すべき光の偏光状態を揃える射出側偏光板を有する。この場合、射出側偏光板により特定の方向に偏光した光を屈折率分布可変パネルに入射させることができる。

[0013] 本発明のさらに別の側面によれば、光変調装置は、光透過型の液晶ライトバルブであり、屈折率分布可変パネルを構成する1つの画素は、液晶ライトバルブを構成する1以上の画素に対応している。この場合、光変調装置としての光透過型の液晶ライトバルブを構成する1つまたは複数の液晶画素ごとに対応して屈折率分布可変パネルにおける屈折率を調整することができる。

[0014] 本発明のさらに別の側面によれば、屈折率分布可変パネルは、垂直配向型の液晶パネルである。この場合、例えば電圧非印加のオフ状態で屈折率が最小となるようにすることができる。

[0015] 上記目的を達成するため、本発明に係るプロジェクターは、上記いずれか

に記載の画像表示装置と、光変調装置で変調された光を投影する投写光学系とを備える。この場合、上記画像表示装置が組み込まれていることで、画像表示に際して被照射面へのフォーカス位置を画像の領域ごとに調整できる。

[0016] 本発明の具体的な側面によれば、屈折率分布可変パネルは、光変調装置と投写光学系との間に配置される。この場合、屈折率分布可変パネルにより画像の領域ごとに被照射面へのフォーカス位置が調整された状態の光を投写光学系によって投射できる。

[0017] 本発明の別の側面によれば、投写光学系により照射されるべき被照射面の面形状の情報を取り込む形状取込部と、形状取込部に取り込んだ情報に基づいて屈折率分布可変パネルにおける屈折率の分布を制御する屈折率分布制御部とをさらに有する。この場合、屈折率分布可変パネルの調整を、被照射面の面形状に応じて適切に行うことができる。

[0018] 上記目的を達成するため、本発明に係る透過型表示装置は、上記いずれかに記載の画像表示装置と、画像表示装置からの映像光を内面側で反射させつつ導く導光装置と、を備える。この場合、上記画像表示装置が組み込まれていることで、例えば利用者に向けて導光装置が導光した光によって虚像として視認される画像について、当該画像の表示想定位置を画像の領域ごとに調整できる。

[0019] 本発明の具体的な側面によれば、屈折率分布可変パネルは、光変調装置と導光装置との間に配置される。この場合、屈折率分布可変パネルにより画像の表示想定位置が調整された状態の光を導光装置によって導くことができる。

[0020] 本発明の別の側面によれば、画像表示装置と導光装置とは、右眼用の映像光と左眼用の映像光をそれぞれ生じさせるように左右一対で構成され、左右一対で構成される屈折率分布可変パネルは、右眼用の映像光と左眼用の映像光とで屈折率の分布が異なるように画素単位または領域単位で変化する。この場合、左右一対の構成で両眼視をさせることができ、その際に視差を利用した立体視を行うにあたり、輻輳と調節の矛盾を低減してより自然な立体視

が可能となる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]第1実施形態の画像表示装置を組み込んだプロジェクターの概略構成を示す図である。

[図2]プロジェクターによる画像投射の様子を概念的に示す図である。

[図3]投写光学系をモデル化した場合の光線の様子を示した図である。

[図4] (A) は、図3の場合において平面に投射した様子を示す図であり、(B) は、(A) において屈折率分布可変パネルの屈折率を一様とした場合の像高位置でのフォーカスの様子を示す図であり、(C) は、図3の場合において球面に投射した様子を示す図であり、(D) は、(C) において屈折率分布可変パネルの屈折率を一様とした場合の像高位置でのフォーカスの様子を示す図であり、(E) は、屈折率分布可変パネルの屈折率を変化させた一例を示すグラフであり、(F) は、(C) において(E)の屈折率分布とした場合における像高位置でのフォーカスの様子を示す図である。

[図5] (A) は、被照射面の一例の様子を概念的に示す図であり、(B) は、(A) の場合において屈折率を変化させた様子を示すグラフである。

[図6] (A) は、屈折率分布可変パネルの一構成例を説明するための図であり、(B) は、液晶層を構成する液晶性化合物の様子を概念的に示す図である。

[図7]第2実施形態の画像表示装置を組み込んだ透過型表示装置の一例の外観を簡単に説明する斜視図である。

[図8]透過型表示装置における映像光の光路について示す図である。

発明を実施するための形態

[0022] [第1実施形態]

以下に図面を参照して、本発明の第1実施形態に係る画像表示装置を組み込んだプロジェクターについて詳細に説明する。

[0023] 図1に示すように、本発明の第1実施形態に係る画像表示装置を組み込んだプロジェクター2は、画像光を投射する光学系部分50と、光学系部分5

0の動作を制御する回路装置80とを備える。以上のほか、プロジェクター2は、スクリーン等の被照射面（不図示）の面形状の情報を取り込むための測距用の撮像カメラ90をさらに備える。

[0024] 光学系部分50は、照明光を射出する光源10を含む照明光学系20と、照明光を各色の色光に分離するとともに導光する色分離導光光学系30と、色分離導光光学系30で分離された各色光を空間的に変調する光変調装置18と、光変調装置18からの光についてバックフォーカスを調整するためのバックフォーカス調整装置60と、光変調装置18及びバックフォーカス調整装置60を経た色光（変調光）を合成する合成光学系であるクロスダイクロックプリズム19と、合成された合成光を投影する投写光学系40とを備える。これらのうち、特に、本実施形態では、光変調装置18を構成する光透過型の液晶ライトバルブ18R、18G、18Bの光路後段に、表示領域ごとにバックフォーカスを調整するためのバックフォーカス調整装置60として、3つの屈折率分布可変パネル60R、60G、60Bを備えている。つまり、屈折率分布可変パネル60R、60G、60Bは、対応する液晶ライトバルブ18R、18G、18Bと投写光学系40との間に配置されている。また、プロジェクター2のうち、投写光学系40を除いた部分は、投影映像表示させるべき画像光を形成する画像表示装置180と見ることができる。

[0025] 光学系部分50において、照明光学系20は、光源10のほか、第1インテグレーターレンズ11及び第2インテグレーターレンズ12と、偏光変換素子13と、重畳レンズ14とを有する。

[0026] 光源10は、例えば超高圧水銀ランプであって、R光、G光、及びB光を含む光を射出する。ここで、光源10は、超高圧水銀ランプ以外の放電光源であってもよいし、LEDやレーザーのような固体光源であってもよい。

[0027] 第1インテグレーターレンズ11及び第2インテグレーターレンズ12は、アレイ状に配列された複数のレンズ素子を有する。第1インテグレーターレンズ11は、光源10からの光束を複数に分割する。第1インテグレータ

ーレンズ 11 の各レンズ素子は、光源 10 からの光束を第 2 インテグレートーレンズ 12 のレンズ素子近傍にて集光させる。第 2 インテグレートーレンズ 12 のレンズ素子は、重畳レンズ 14 と協働して、第 1 インテグレートーレンズ 11 のレンズ素子の像を液晶ライトバルブ 18 R、18 G、18 B のパネル部分に形成する。このような構成により、光源 10 からの光が液晶ライトバルブ 18 R、18 G、18 B の表示領域の全体を略均一な明るさで照明する。

[0028] 偏光変換素子 13 は、第 2 インテグレートーレンズ 12 からの光を所定の直線偏光に変換させる。重畳レンズ 14 は、第 1 インテグレートーレンズ 11 の各レンズ素子の像を、第 2 インテグレートーレンズ 12 を介して液晶ライトバルブ 18 R、18 G、18 B の表示領域上で重畳させる。

[0029] 光学系部分 50 において、色分離導光光学系 30 は、ダイクロイックミラー 15、21 と、反射ミラー 16、23、25 と、リレーレンズ 22、24 と、フィールドレンズ 17 R、17 G、17 B とを有する。

[0030] 第 1 ダイクロイックミラー 15 は、重畳レンズ 14 から入射した R 光を反射させ、G 光及び B 光を透過させる。第 1 ダイクロイックミラー 15 で反射された R 光は、反射ミラー 16 及びフィールドレンズ 17 R を経て、光変調装置である液晶ライトバルブ 18 R へ入射する。液晶ライトバルブ 18 R は、R 光を画像信号に応じて変調することにより、R 色の画像を形成する。

[0031] 第 2 ダイクロイックミラー 21 は、第 1 ダイクロイックミラー 15 からの G 光を反射させ、B 光を透過させる。第 2 ダイクロイックミラー 21 で反射された G 光は、フィールドレンズ 17 G を経て、光変調装置である液晶ライトバルブ 18 G へ入射する。液晶ライトバルブ 18 G は、G 光を画像信号に応じて変調することにより、G 色の画像を形成する。第 2 ダイクロイックミラー 21 を透過した B 光は、リレーレンズ 22、24、反射ミラー 23、25、及びフィールドレンズ 17 B を経て、光変調装置である液晶ライトバルブ 18 B へ入射する。液晶ライトバルブ 18 B は、B 光を画像信号に応じて変調することにより、B 色の画像を形成する。

[0032] 光変調装置 18 である液晶ライトバルブ 18 R, 18 G, 18 B は、3 色（赤、緑、青）の色光にそれぞれ対応する 3 つの入射した照明光である各色光の強度の空間分布を変調する非発光型の液晶パネルを含む。言い換えると、各液晶ライトバルブ 18 G, 18 R, 18 B は、透過型液晶画素マトリクス（液晶パネル）をそれぞれ備える。具体的には、液晶ライトバルブ 18 G, 18 R, 18 B は、液晶画素マトリクスと、画素マトリクスの光入射側に設けられた入射側偏光板と、画素マトリクスの光射出側に設けられた射出側偏光板とをそれぞれ備える。以下、各液晶ライトバルブ 18 G, 18 R, 18 B の制御動作について簡単に説明する。まず、プロジェクター制御部 80 が、入力された画像信号から画像ライトバルブ制御信号に変換する。次に、変換された画像ライトバルブ制御信号により図示しないパネルドライバーが制御される。制御されたパネルドライバーにより駆動された 3 枚の液晶ライトバルブ 18 G, 18 R, 18 B は、3 色の色光をそれぞれ変調して、入力された画像情報（画像信号）に応じた画像を形成する。ここで、例えば各液晶ライトバルブ 18 R, 18 G, 18 B の解像度はフル HD である。

[0033] バックフォーカス調整装置 60 としての屈折率分布可変パネル 60 R, 60 G, 60 B は、光変調装置 18 を構成する液晶ライトバルブ 18 R, 18 G, 18 B にそれぞれ対応して各液晶ライトバルブ 18 R, 18 G, 18 B の光路下流側に近接して設置されている。屈折率分布可変パネル 60 R, 60 G, 60 B は、非発光型で光透過型の液晶パネルであり、透過型液晶画素マトリクスで構成されている。屈折率分布可変パネル 60 R, 60 G, 60 B は、液晶画素マトリクスを構成する画素単位で液晶分子の状態が変化することで通過する光（偏光した光）に対する屈折率を変えることができる。すなわち、屈折率分布可変パネル 60 R, 60 G, 60 B は、対応する各液晶ライトバルブ 18 R, 18 G, 18 B から射出された光に対して、光の通過領域に応じて屈折率を画素単位で変化させる。なお、各液晶ライトバルブ 18 R, 18 G, 18 B を構成する液晶画素の解像度は、例えば対応する各液晶ライトバルブ 18 R, 18 G, 18 B を構成する液晶画素の解像度に合う

ように、同一の規格とする（上記の場合解像度はフルHD）、すなわち1対1となるようにすることが考えられる。この場合、各液晶ライトバルブ18R、18G、18Bにおける表示がその単位で屈折率を調整することができる。また、液晶画素の対応関係が複数対1となるようにしてもよい。すなわち、屈折率分布可変パネル60R、60G、60Bを構成する液晶画素を液晶ライトバルブ18R、18G、18Bを構成する画素よりも粗くするものとしてもよい。この場合、液晶画素の粗さに応じた領域単位（液晶ライトバルブ18R、18G、18Bの複数個の画素領域に相当する領域単位）で屈折率を調整することができることになる。

[0034] クロスダイクロイックプリズム19は、光合成用のプリズムであり、各液晶ライトバルブ18R、18G、18Bで変調され、さらに、屈折率分布可変パネル60R、60G、60Bを経た光を合成して画像光とし、投写光学系40へ進行させる。

[0035] 投写光学系40は、クロスダイクロイックプリズム19で合成された画像光を不図示のスクリーン（被照射面）上に拡大投射する投射レンズ（投写レンズ）である。

[0036] 回路装置80は、ビデオ信号等の外部画像信号が入力される画像処理部81と、画像処理部81の出力に基づいて光学系部分50に設けた液晶ライトバルブ18G、18R、18Bを駆動する表示駆動部82と、屈折率分布可変パネル60R、60G、60Bを駆動させることで屈折率の分布を制御する屈折率分布制御部83と、これらの回路部分81、82、83等の動作を統括的に制御する主制御部88とを備える。なお、主制御部88は、撮像カメラ90での測距に基づくスクリーン等の被照射面（不図示）の面形状の情報を取り込むための形状取込部88aをさらに備える。

[0037] 画像処理部81は、入力された外部画像信号を各色の諧調等を含む画像信号に変換する。なお、画像処理部81は、外部画像信号に対して歪補正や色補正等の各種画像処理を行うこともできる。

[0038] 表示駆動部82は、画像処理部81から出力された画像信号に基づいて液

晶ライトバルブ18G, 18R, 18Bを動作させることができ、当該画像信号に対応した画像又はこれに画像処理を施したものに对应する画像を液晶ライトバルブ18G, 18R, 18Bに形成させることができる。

[0039] 屈折率分布制御部83は、主制御部88の形状取込部88aにおいて撮像カメラ90を介して取り込んだ被照射面の面形状についての情報に基づいて、屈折率分布可変パネル60R、60G、60Bにおける屈折率の分布を制御する。

[0040] 以下、図2等を参照して、本実施形態の屈折率分布可変パネル60R、60G、60Bについて具体的に説明する。ここで、3つの屈折率分布可変パネル60R、60G、60Bについて、その構成や機能等については、3つとも同様であるので、1つの屈折率分布可変パネル60Gについてのみ説明し、他の屈折率分布可変パネル60R、60Bについては、説明を省略する。図2は、プロジェクター2による画像投射（映像光GLの投射）の様子を概念的に示す図である。また、ここでは、説明の簡単のため、図2に示す場合について、図3に示すように、投写光学系40は、理想レンズによりモデル化して考えるものとする。すなわち、結像関係にある位置では、収差が発生しないと理想化したものである。

[0041] 図3に示すような場合において、種々の形状を有する被照射面にプロジェクター2による投射を行うことを考える。まず、図4（A）に示すように、平面に投射した場合について考える。ここでは、屈折率分布可変パネル60G（60R、60B）については、屈折率を一様のままであるものとする。この場合、図4（B）に示すように、各投射光の像高位置のフォーカスは、全ての像高位置で合っていることになる。ここで、図4（B）は、横軸にフォーカス量、縦軸に $60lp/mm$ のMTFを示している。これに対して、図4（C）に示すように、球面に投射した場合について考える。この場合、屈折率を一様のままであると、図4（D）に示すMTFのグラフ（横軸縦軸は図4（B）と同様）にあるように、像高位置によってフォーカスがない状態となる。すなわち、被照射面の周辺領域において結像していない

(解像していない) ことになる。このような結像(解像)の劣化は、屈折率分布可変パネル60Gにおける屈折率が一様のままであると、光軸やその近辺の領域での投射距離と光軸から離れた周辺側の領域での投射距離とが異なっていることに起因する。

[0042] 以上に対して、本実施形態では、例えば図4(E)に示すように、液晶ライトバルブ18Gの直近後段に設けた屈折率分布可変パネル60Gにおける屈折率を変化させている。ここで、図4(E)は、横軸に光軸からの距離、縦軸に屈折率をとるものである。すなわち、図4(E)の場合、図4(C)に示す球面に投射するに際して、屈折率が光軸から周辺に行くにしたがって低くなるように変化させている。言い換えると、屈折率の分布が被照射面の面形状に対応して変化するような分布となっている。図4(F)は、上記のような屈折率分布を与えた場合のMTFを示している(横軸縦軸は図4(B)と同様)。この場合、フォーカスが全領域で合っていることがわかる。つまり、液晶ライトバルブ18Gの直近後段に配置された屈折率分布可変パネル60Gによって液晶ライトバルブ18Gから射出された光に対して領域ごとに異なる屈折率通過させることができる。これは、いわばバックフォーカス位置を表示画素の領域ごと(あるいは画素単位ごと)に調整していることに相当する。

[0043] 本実施形態のプロジェクター2では、上記図4(C)の例のように、球面形状の被照射面に投射する場合のほか、種々の面形状の被照射面に対して投射を行うことが可能である。具体的には、例えば、図5(A)に示すように、被照射面であるスクリーンSC(図2参照)の形状が複雑な凹面や凸面、更にはこれらが組み合わされたような形状を有する場合であっても、図5(B)に示すグラフのように、屈折率分布可変パネル60G(60R、60B)の屈折率を変化させることで、スクリーンSC上の各位置でフォーカスを合わせることができる。

[0044] 以下、屈折率分布可変パネル60G(60R、60B)の具体的一例についてより詳しく説明する。図6(A)は、屈折率分布可変パネル60G(6

OR、60B)を構成する液晶デバイスについて説明するための図である。
なお、図6(A)では、対応する液晶ライトバルブ18Gについても示している。

[0045] 図6(A)に示すように、屈折率分布可変パネル60Gの本体である液晶デバイス82aは、例えば液晶層71を挟んで、入射側に第1基板72と、出射側に第2基板73とを備え、垂直配向型である。なお、液晶ライトバルブ18Gは、液晶画素マトリクスである液晶パネル18cと、液晶パネル18cの光入射側に設けられた入射側偏光板18dと、液晶パネル18cの光射出側に設けられた射出側偏光板18eとをそれぞれ備え、射出側偏光板18eにより例えばX軸に平行な偏光となった状態で射出される。

[0046] 液晶デバイス82aに戻って、液晶デバイス82aを構成する基板72、73は、ともに平板状であり、入出射面の法線がシステム光軸SAすなわちZ軸に平行になるように配置されている。例えば、垂直配向型の液晶デバイス82aにおいて、屈折率異方性が正であり、誘電率異方性が負の液晶で液晶層71が構成されている場合、配向膜76、78は、電界の存在しない状態で、液晶層71を構成する液晶性化合物をシステム光軸SAすなわちZ軸に略平行な状態に配列させる役割を有する(図6(B)参照)。そして、図6(B)に示すように、Z軸に沿った方向に電界が印加されると、液晶層71を構成する液晶性化合物は、システム光軸SAすなわちZ軸に略平行な状態から例えばXY面内の所定方位に向けて傾けられる。ここで、所定方位は射出側偏光板18eより射出される偏光の方向と略同一である。これにより、射出側偏光板18eより射出される偏光の方向(XY面内の所定方位)における屈折率が最小の屈折率となる電界非印加の状態から印加電界の大きさに応じて屈折率が高くなる。

[0047] 以上のように、本実施形態の画像表示装置では、屈折率分布可変パネルの画素単位で光変調装置から射出された光の通過領域に関して屈折率の分布を変化させることができる。従って、本実施形態の画像表示装置を組み込んだプロジェクターでは、光変調装置の直後に屈折率分布を可変できる屈折率分

布可変パネルを挿入することで、どのような形状のスクリーン（被照射面）であっても、全ての領域でフォーカスを合わせることが可能となる。

[0048] 〔第2実施形態〕

以下、図7及び図8を参照して、本発明の第2実施形態に係る画像表示装置を組み込んだ透過型表示装置について詳細に説明する。

[0049] 図7に示すように、本実施形態の透過型表示装置100は、眼鏡のような外観を有するヘッドマウントディスプレイであり、この透過型表示装置100を装着した観察者又は使用者に対して虚像による画像光（映像光）を視認させることができるとともに、観察者に外界像をシースルーで視認又は観察させることができる虚像表示装置である。透過型表示装置100は、観察者の眼前を透視可能に覆う第1及び第2光学部材101a、101bと、両光学部材101a、101bを支持する枠部102と、枠部102の左右両端から後方のつる部分（テンプル）104にかけての部分に付加された第1及び第2像形成本体部105a、105bとを備える。ここで、図面上で左側の第1光学部材101aと第1像形成本体部105aとを組み合わせた第1表示装置100Aは、右眼用の虚像を形成する部分であり、単独でも透過型表示装置として機能する。また、図面上で右側の第2光学部材101bと第2像形成本体部105bとを組み合わせた第2表示装置100Bは、左眼用の虚像を形成する部分であり、単独でも透過型表示装置として機能する。なお、図8を図7と比較することで、例えば第1及び第2像形成本体部105a、105bは、鏡筒部39に収納される投射レンズ230や、映像表示素子（映像素子）282を含む画像表示装置280でそれぞれ構成される。

[0050] また、図7や図8に示すように、透過型表示装置100に設けた枠部102は、上端側に配置されるフレーム107と、フレーム107に沿ってその裏側に配置される樹脂部108とを備える。フレーム107は、アルミダイカストその他の各種金属材料で形成された金属製の一体部品である。樹脂部108は、フレーム107に沿って配置され、フレーム107と嵌合することでこれと協働して例えば画像形成のための各種ケーブル等を収納可能にし

ている。なお、枠部 102 に付随して、鼻受部 240 が設けられている。

[0051] 図 8 に示すように、第 1 表示装置 100A は、第 1 光学部材 101a 又は導光装置 220 と、結像用の投射レンズ 230 とを備える。第 1 光学部材 101a 又は導光装置 220 は、導光及び透視用の導光部材 210 と、透視用の光透過部材 250 とで構成されている。なお、第 1 像形成本体部 105a は、画像表示装置 280 と投射レンズ 230 とで構成される。

[0052] 画像表示装置 280 は、光透過型の光変調装置である映像表示素子（映像素子）282 のほか、映像表示素子 282 へ照明光を射出するバックライトである照明装置 281 や、映像表示素子 282 等の動作を制御する駆動制御部 284 を有する。

[0053] 以下、図 8 を参照して、透過型表示装置 100 に関して、光学的な構成を詳細に説明する。より具体的には、第 1 像形成本体部 105a を構成する画像表示装置 280 と投射レンズ 230 とについて詳細に説明する。

[0054] 画像表示装置 280 は、光変調装置である映像表示素子 282 の他に、映像表示素子 282 と導光装置 220 との間に配置される屈折率分布可変パネル 260 と、映像表示素子 282 に対して照明光を射出する照明光学系である照明装置 281 と、照明装置 281、映像表示素子 282 及び屈折率分布可変パネル 260 の動作を制御する駆動制御部 284 とを有する。画像表示装置 280 の照明装置 281 は、赤、緑、及び青の 3 色を含む光を発生する光源や、この光源からの光を拡散させて矩形断面の光束にするバックライト導光部を有する。映像表示素子（映像素子）282 は、例えば液晶表示デバイスで形成され、複数の画素で構成されており、照明装置 281 からの照明光を空間的に変調して動画像等の表示対象となるべき画像光を形成する。屈折率分布可変パネル 260 は、映像表示素子 282 を構成する液晶表示デバイスに対応して設けられる液晶画素マトリクスであり、映像表示素子 282 の液晶画素に対して、画素数が 1 対 1 又は複数対 1 の液晶画素で構成されている。なお、図示を省略するが、駆動制御部 284 は、照明装置 281 に電力を供給して安定した輝度の照明光を射出させる光源駆動回路や、映像表示

素子（映像素子）８２に対して画像信号又は駆動信号を出力することにより、透過率パターンとして動画や静止画の元になるカラーの映像光又は画像光を形成する液晶駆動回路で構成される。なお、液晶駆動回路に画像処理機能を持たせることができるが、外付けの制御回路に画像処理機能を持たせることもできる。

[0055] 投射レンズ２３０は、構成要素として、入射側光軸に沿って３つの光学素子（レンズ）を備える投写光学系であり、これらを収納する鏡筒部３９によって支持されている。なお、投写レンズ２３０は導光部材２１０の一部と協働して導光部材２１０の内部に映像表示素子２８２の表示像に対応する中間像１１を形成する。

[0056] 第２面Ｓ１２は、本体１０sの表面にハーフミラー層２１５が付随している。このハーフミラー層２１５は、第２面Ｓ１２の全体ではなく、第２面Ｓ１２を主にＹ軸に沿った鉛直方向に関して狭めた部分領域（図示省略）上に形成されている。

[0057] 第３面Ｓ１３は、映像光ＧＬを内面側で全反射させる全反射面として機能する。第３面Ｓ１３は、眼ＥＹの略正面に配されるものであり、第１面Ｓ１１と同様に、平面形状を成しており、かつ、第１面Ｓ１１と第３面Ｓ１３とが互いに平行な面であることにより、第１面Ｓ１１と第３面Ｓ１３とを通過させて外界光ＨＬを見たときに、視度が０になっており、特に、変倍も生じさせないものとなっている。

[0058] 第２導光部分２１２において、第４面Ｓ１４は、映像光ＧＬを内面側で全反射させる全反射面として機能する。第４面Ｓ１４は、映像光ＧＬを第２導光部分２１２内に入射させる屈折面としても機能する。すなわち、第４面Ｓ１４は、外部から導光部材２１０に映像光ＧＬを入射させる光入射面と、導光部材２１０の内部において映像光ＧＬを伝搬させる反射面としての機能を兼用している。

[0059] 第２導光部分２１２において、第５面Ｓ１５は、本体１０sの表面上に無機材料で形成される光反射膜ＲＭを成膜することで形成され、反射面として

機能する。

[0060] 以上のように、本実施形態では、導光部材 210 の内部において、映像表示素子 282 からの映像光を、少なくとも 2 回の全反射を含む第 1 面 S11 から第 5 面 S15 までにおける 5 回の反射によって導光している。これにより、映像光 GL の表示と外界光 HL を視認させるシースルーとを両立させ、かつ、映像光 GL の収差の補正を行うことが可能になる。

[0061] ハーフミラー層 215 は、導光装置 220 の内部を導光して射出される映像光 GL を部分的に反射する一方、導光装置 220 を通過する外界光 HL を透過させる誘電体多層膜で構成されることで、半透過反射部として機能する。従って、ハーフミラー層 215 に入射した外界光 HL は、このハーフミラー層 215 を部分的に透過しつつも部分的に反射されるので、ハーフミラー層 215 に対応する方向からの外界光 HL は、ハーフミラー層 215 の透過率に応じて弱められる。その一方で、ハーフミラー層 215 に対応する方向からは、映像光 GL が入射するので、観察者は、ハーフミラー層 215 の方向に映像表示素子（映像素子）82 上に形成された画像とともに外界像を観察することになる。

[0062] 本実施形態では、図 7 において、透過型表示装置 100 は、右眼用の映像光と左眼用の映像光をそれぞれ生じさせるように左右一対で構成されている。特に、右眼用の虚像を形成する第 1 表示装置 100A と、左眼用の虚像を形成する第 2 表示装置 100B とにおいて、左右の視差に応じて画像をずらすことで、3D の画像を表示させることが可能である。この際、表示装置 100A、100B の左右一対で構成される各屈折率分布可変パネル 260 は、右眼用の映像光と左眼用の映像光とで屈折率の分布が異なるように画素単位で変化させることが可能である。すなわち、視差を利用した立体視を行うにあたり、導光装置 220 により導光された光によって虚像として視認される画像について、当該画像の表示位置として想定される表示想定位置を画像の画素に相当する領域ごとにあるいは複数の画素に相当する領域ごとに調整でき、輻輳と調節の矛盾を低減できる。

- [0063] 以上のように、本実施形態の画像表示装置では、屈折率分布可変パネルの画素単位で光変調装置から射出された光の通過領域に関して屈折率の分布を変化させることができる。従って、本実施形態の画像表示装置を組み込んだ透過型表示装置では、光変調装置の直後に屈折率分布を可変できる屈折率分布可変パネルを挿入することで、虚像として視認される画像の表示想定位置を画素単位で調整でき、例えば左右一対で構成され視差を利用した立体視を行うに際してより自然な立体視が可能となる。
- [0064] この発明は、上記の実施形態又は実施例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実施することが可能である。
- [0065] 例えば、各屈折率分布可変パネルに適用する液晶パネルについては、種々のものが適用でき、例えば必要となる屈折率差に応じて、光軸方向について複数の液晶パネルを積層させたり、厚みを適宜もたせたりしてもよい。また、必要に足る反応速度を有するパネルを適用させることが可能である。
- [0066] また、上記では、屈折率分布可変パネルの一例として垂直配向型のものについて説明したが、これ以外の方式の液晶パネルを採用するものとしてもよい。例えば、 $\lambda/4$ 板とTN液晶の組み合わせでも良い。
- [0067] また、上記では、照明光学系と非発光型の光変調装置とを用い、光変調装置として光透過型の液晶パネルを用いているが、このような態様に限らず、例えば有機ELのような自発光型の素子を適用したり、LED光源を利用したりする態様も可能である。この場合に、光源側において偏光しない光が射出される場合には、各屈折率分布可変パネルとしての液晶パネルに入射させる光が偏光した状態となるように、各屈折率分布可変パネルの前段に偏光板を持たせればよい。すなわち、光変調装置の光射出側に射出側偏光板を有する構成とすればよい。
- [0068] また、上記第1実施形態において、各色光に対応して配置される屈折率分布可変パネル60R、60G、60Bは、同期して動くものとすることができる。また、例えば色収差等を考慮して色光ごとに個別に動くものとしてもよい。

[0069] また、上記第2実施形態に示した虚像表示装置としての透過型表示装置（HMD）は、一例であり、種々の態様によるHMD等において、本実施形態の屈折率分布可変パネル260を適用させることが可能であり、例えば中間像を形成しないものや、投射レンズを有さず、画像表示装置と導光装置のみで構成されるようなHMDにおいても適用可能である。また、上記の例では、HMDを映像光と外界光とを視認させる、すなわちシースルーの構成としているが、映像光のみ視認させ外界光を遮蔽する態様においても適用可能である。

符号の説明

[0070] 2…プロジェクター、 10…光源、 10s…本体、 11…インテグレートレンズ、 12…インテグレートレンズ、 13…偏光変換素子、 14…重畳レンズ、 15, 21…ダイクロイックミラー、 16, 23, 25…反射ミラー、 17R, 17G, 17B…フィールドレンズ、 18…光変調装置、 18G, 18R, 18B…液晶ライトバルブ、 18c…液晶パネル、 18d…入射側偏光板、 18e…射出側偏光板、 19…クロスダイクロイックプリズム、 20…照明光学系、 22, 24…リレーレンズ、 27…ハードコート層、 30…色分離導光光学系、 39…鏡筒部、 40…投写光学系、 50…光学系部分、 60…バックフォーカス調整装置、 60R, 60G, 60B…屈折率分布可変パネル、 71…液晶層、 72, 73…基板、 76, 78…配向膜、 80…回路装置、 80…プロジェクター制御部、 80…回路装置、 81…画像処理部、 82…表示駆動部、 82a…液晶デバイス、 83…屈折率分布制御部、 88…主制御部、 88a…形状取込部、 90…撮像カメラ、 100…透過型表示装置、 100A, 100B…表示装置、 101a, 101b…光学部材、 102…枠部、 105a, 105b…像形成本体部、 105b…像形成本体部、 107…フレーム、 108…樹脂部、 180…画像表示装置、 210…導光部材、 211…導光部分、 212…導光部分、 215…ハーフミラー層、 220…導光装置、 2

30…投射レンズ、 240…鼻受部、 250…光透過部材、 260…屈折率分布可変パネル、 280…画像表示装置、 281…照明装置、 282…映像表示素子、 284…駆動制御部、 CC…接着層、 EY…眼、 GL…映像光、 HL…外界光、 RM…光反射膜、 S11-S15…面、 S51-S53…透過面、 SA…システム光軸、 SC…スクリーン。

請求の範囲

- [請求項1] 光を射出する照明光学系と、
前記照明光学系から射出した光を変調する光変調装置と、
前記光変調装置の光路後段に配置され、前記光変調装置から射出された光の通過領域に応じて屈折率を画素単位または複数の画素を含む領域単位で変化させる屈折率分布可変パネルとを備える画像表示装置。
- [請求項2] 前記屈折率分布可変パネルは、光透過型の液晶パネルである、請求項1に記載の画像表示装置。
- [請求項3] 前記光変調装置と前記屈折率分布可変パネルの間には、前記屈折率分布可変パネルに入射すべき光の偏光状態を揃える射出側偏光板を有する、請求項1及び2のいずれか一項に記載の画像表示装置。
- [請求項4] 前記光変調装置は、光透過型の液晶ライトバルブであり、
前記屈折率分布可変パネルを構成する1つの画素は、前記液晶ライトバルブを構成する1以上の画素に対応している、請求項1から3までのいずれか一項に記載の画像表示装置。
- [請求項5] 前記屈折率分布可変パネルは、垂直配向型の液晶パネルである、請求項1から4までのいずれか一項に記載の画像表示装置。
- [請求項6] 請求項1から5までのいずれか一項に記載の画像表示装置と、
前記光変調装置で変調された光を投影する投写光学系とを備えるプロジェクター。
- [請求項7] 前記屈折率分布可変パネルは、前記光変調装置と前記投写光学系との間に配置される、請求項6に記載のプロジェクター。
- [請求項8] 前記投写光学系により照射されるべき被照射面の面形状の情報を取り込む形状取込部と、前記形状取込部に取り込んだ情報に基づいて前記屈折率分布可変パネルにおける屈折率の分布を制御する屈折率分布制御部とをさらに有する、請求項6及び7のいずれか一項に記載のプロジェクター。

- [請求項9] 請求項 1 から 5 までのいずれか一項に記載の画像表示装置と、
前記画像表示装置からの映像光を内面側で反射させつつ導く導光装置と、を備える、透過型表示装置。
- [請求項10] 前記屈折率分布可変パネルは、前記光変調装置と前記導光装置との間に配置される、請求項 9 に記載の透過型表示装置。
- [請求項11] 前記画像表示装置と前記導光装置とは、右眼用の映像光と左眼用の映像光をそれぞれ生じさせるように左右一対で構成され、
左右一対で構成される前記屈折率分布可変パネルは、前記右眼用の映像光と前記左眼用の映像光とで屈折率の分布が異なるように前記画素単位または前記領域単位で変化する、請求項 9 及び 10 のいずれか一項に記載の透過型表示装置。

補正された請求の範囲
[2016年6月30日(30.06.2016)国際事務局受理]

- [請求項1] (補正後) 光を射出する照明光学系と、前記照明光学系から射出した光を変調する光変調装置と、前記光変調装置の光路後段に配置され、前記光変調装置から射出された光の通過領域に応じて屈折率を画素単位または複数の画素を含む領域単位で変化させる屈折率分布可変パネルとを備える画像表示装置と、
前記画像表示装置からの光を投影する投射光学系と、
前記投写光学系により照射されるべき被照射面の面形状の情報を取り込む形状取込部と、
前記形状取込部に取り込んだ情報に基づいて前記屈折率分布可変パネルにおける屈折率の分布を制御する屈折率分布制御部とを有する、プロジェクター。
- [請求項2] (補正後) 前記屈折率分布可変パネルは、光透過型の液晶パネルである、請求項1に記載のプロジェクター。
- [請求項3] (補正後) 前記光変調装置と前記屈折率分布可変パネルの間には、前記屈折率分布可変パネルに入射すべき光の偏光状態を揃える射出側偏光板を有する、請求項1及び2のいずれか一項に記載のプロジェクター。
- [請求項4] (補正後) 前記光変調装置は、光透過型の液晶ライトバルブであり、
前記屈折率分布可変パネルを構成する1つの画素は、前記液晶ライトバルブを構成する1以上の画素に対応している、請求項1から3までのいずれか一項に記載のプロジェクター。
- [請求項5] (補正後) 前記屈折率分布可変パネルは、垂直配向型の液晶パネルである、請求項1から4までのいずれか一項に記載のプロジェクター。
- [請求項6] (補正後) 前記屈折率分布可変パネルは、前記光変調装置と前記投写光学系との間に配置される、請求項5に記載のプロジェクター。
- [請求項7] (補正後) 光を射出する照明光学系と、前記照明光学系から射出した光を変調する光変調装置と、前記光変調装置の光路後段に配置され、

前記光変調装置から射出された光の通過領域に応じて屈折率を画素単位または複数の画素を含む領域単位で変化させる屈折率分布可変パネルとを備える画像表示装置と、

前記画像表示装置からの映像光を内面側で反射させつつ導く導光装置と、を備え、

前記画像表示装置と前記導光装置とは、右眼用の映像光と左眼用の映像光をそれぞれ生じさせるように左右一対で構成され、

左右一対で構成される前記屈折率分布可変パネルは、前記右眼用の映像光と前記左眼用の映像光とで屈折率の分布が異なるように前記画素単位または前記領域単位で変化する、透過型表示装置。

[請求項8] (補正後) 前記屈折率分布可変パネルは、前記光変調装置と前記導光装置との間に配置される、請求項7に記載の透過型表示装置。

[請求項9] (削除)

[請求項10] (削除)

[請求項11] (削除)

条約第19条(1)に基づく説明書

補正後の請求の範囲第1項は、補正前の請求の範囲第1項、第6項及び第8項に基づくものです。

国際調査報告書に挙げられた文献1及び2には、補正前の請求の範囲第8項に係る発明は記載されていません。

補正後の請求の範囲第2項は、補正前の請求の範囲第2項に相当します。

補正後の請求の範囲第3項は、補正前の請求の範囲第3項に相当します。

補正後の請求の範囲第4項は、補正前の請求の範囲第4項に相当します。

補正後の請求の範囲第5項は、補正前の請求の範囲第5項に相当します。

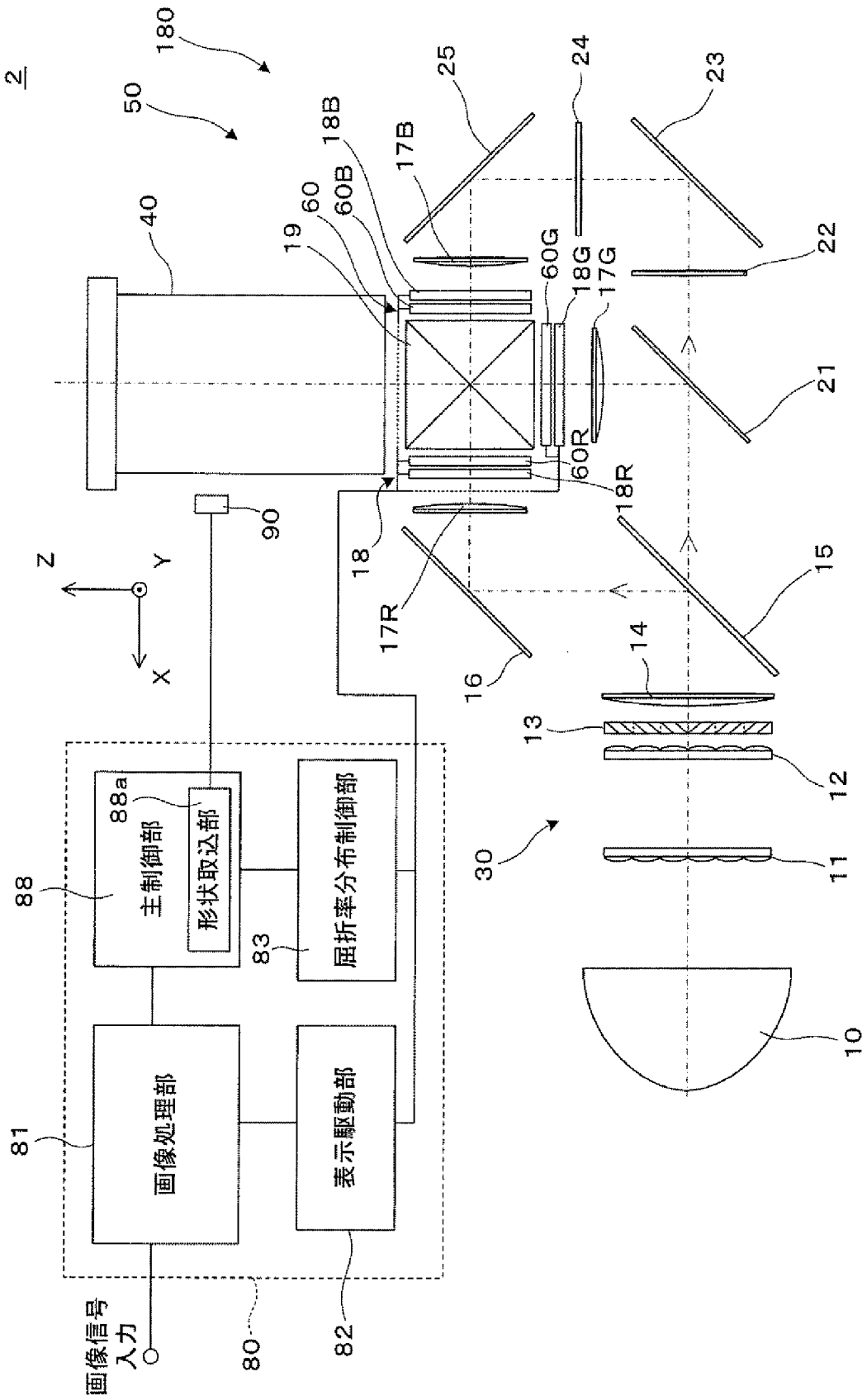
補正後の請求の範囲第6項は、補正前の請求の範囲第7項に相当します。

補正後の請求の範囲第7項は、補正前の請求の範囲第1項、第9項及び第11項に基づくものです。

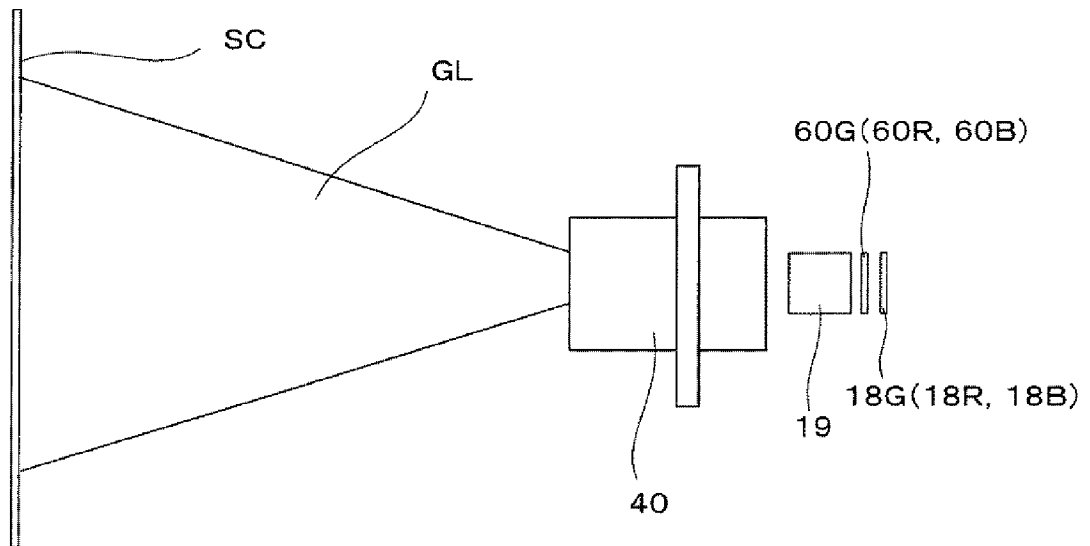
国際調査報告書に挙げられた文献1及び2には、補正前の請求の範囲第11項に係る発明は記載されていません。

補正後の請求の範囲第8項は、補正前の請求の範囲第10項に相当します。

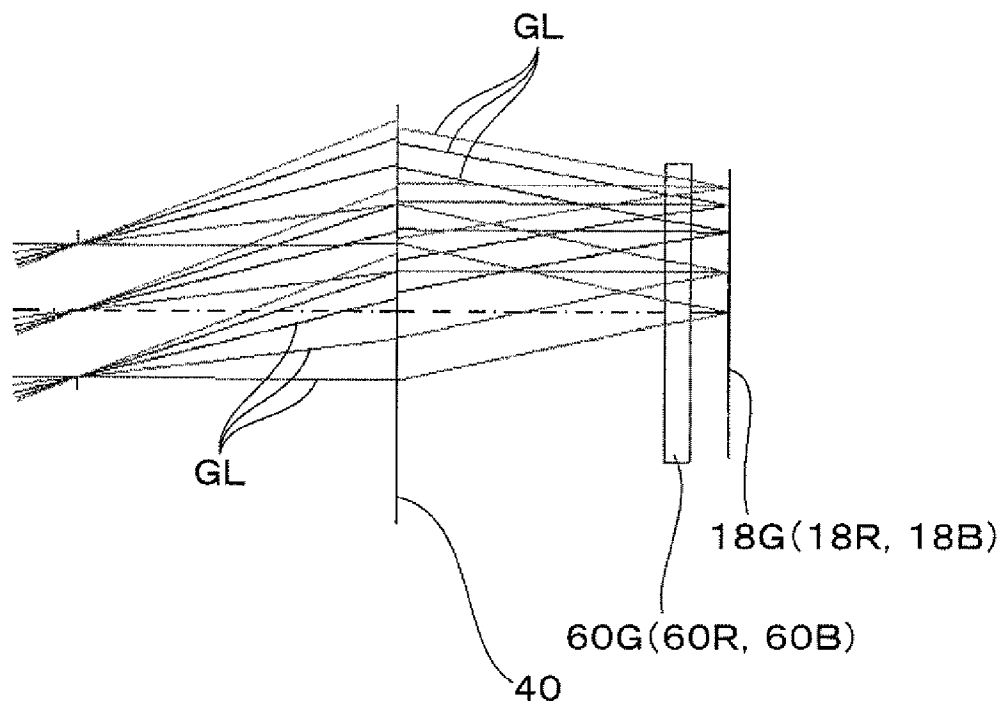
[図1]



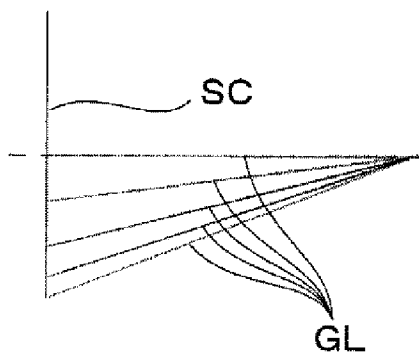
[図2]



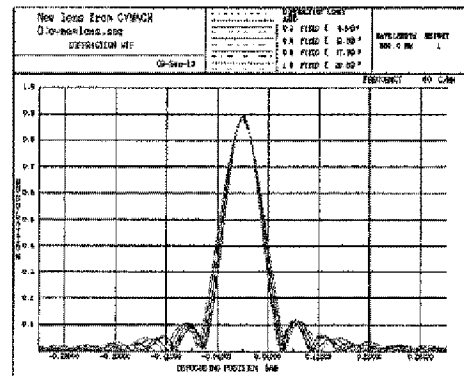
[図3]



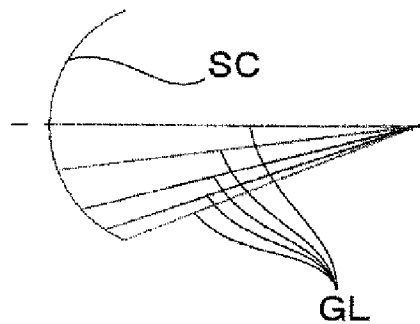
[図4]



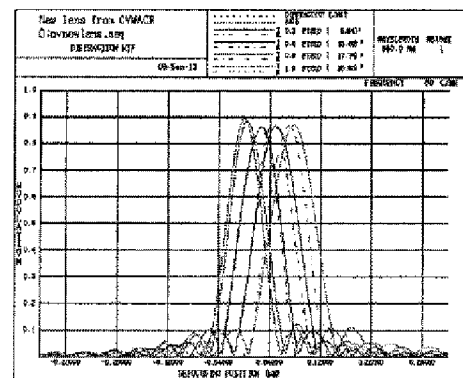
(A)



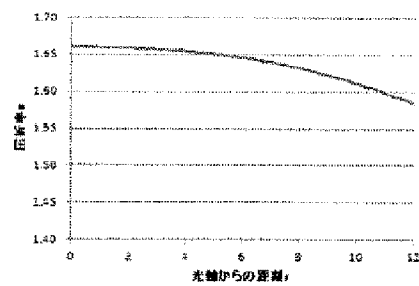
(B)



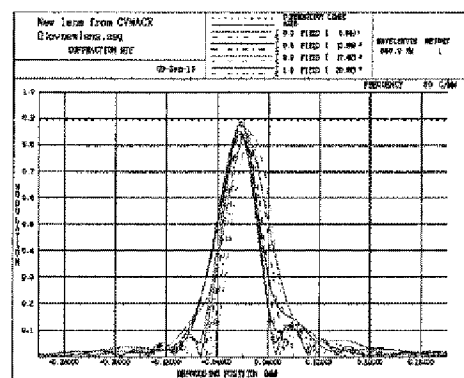
(C)



(D)

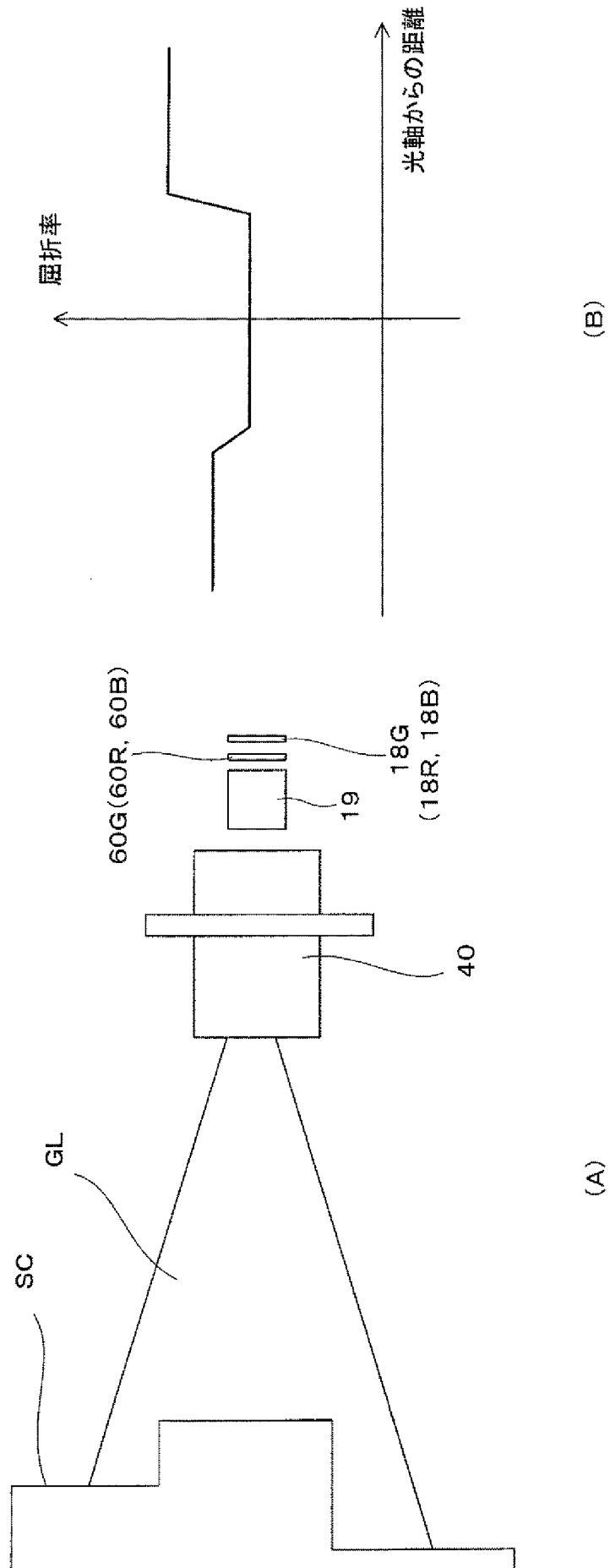


(E)

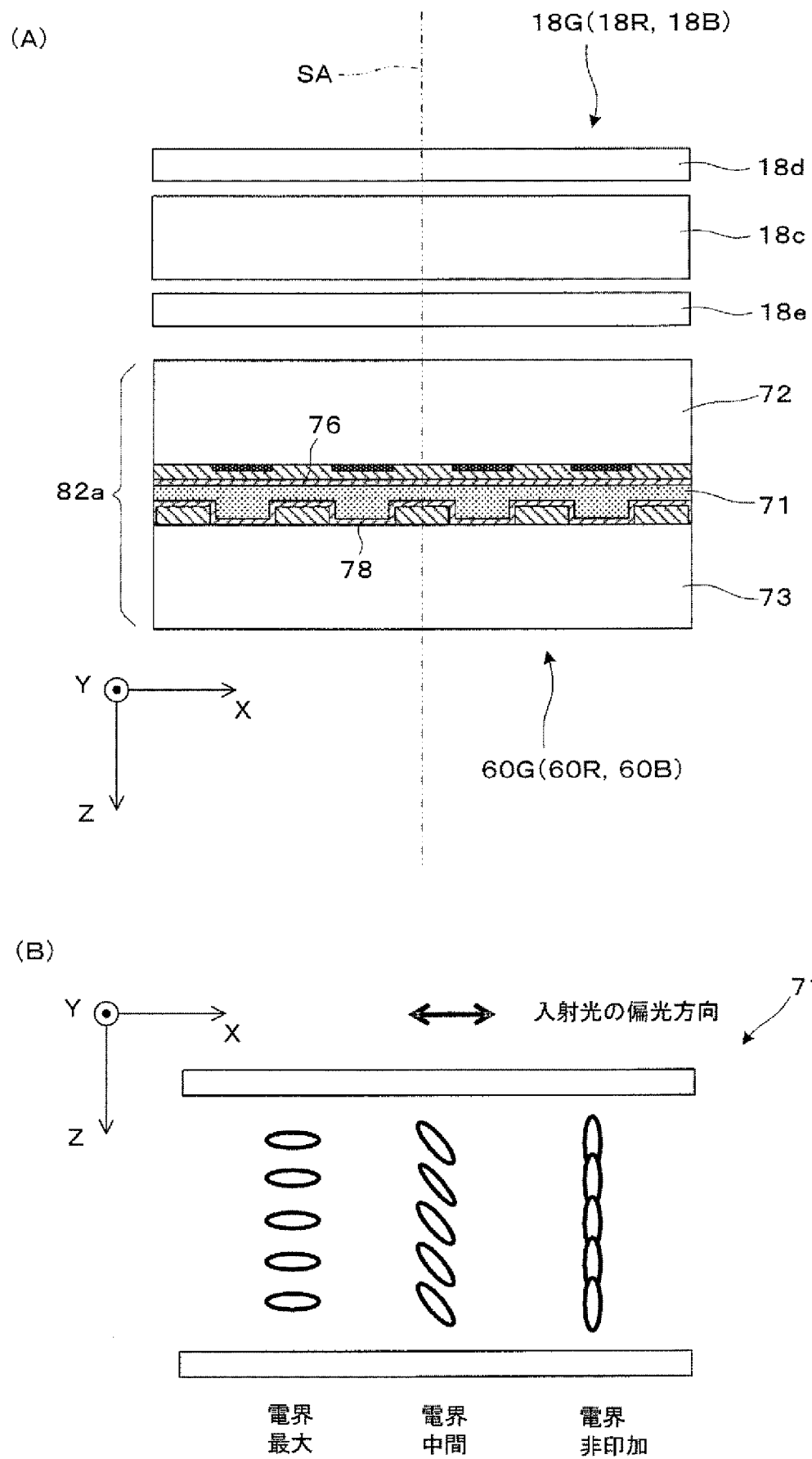


(F)

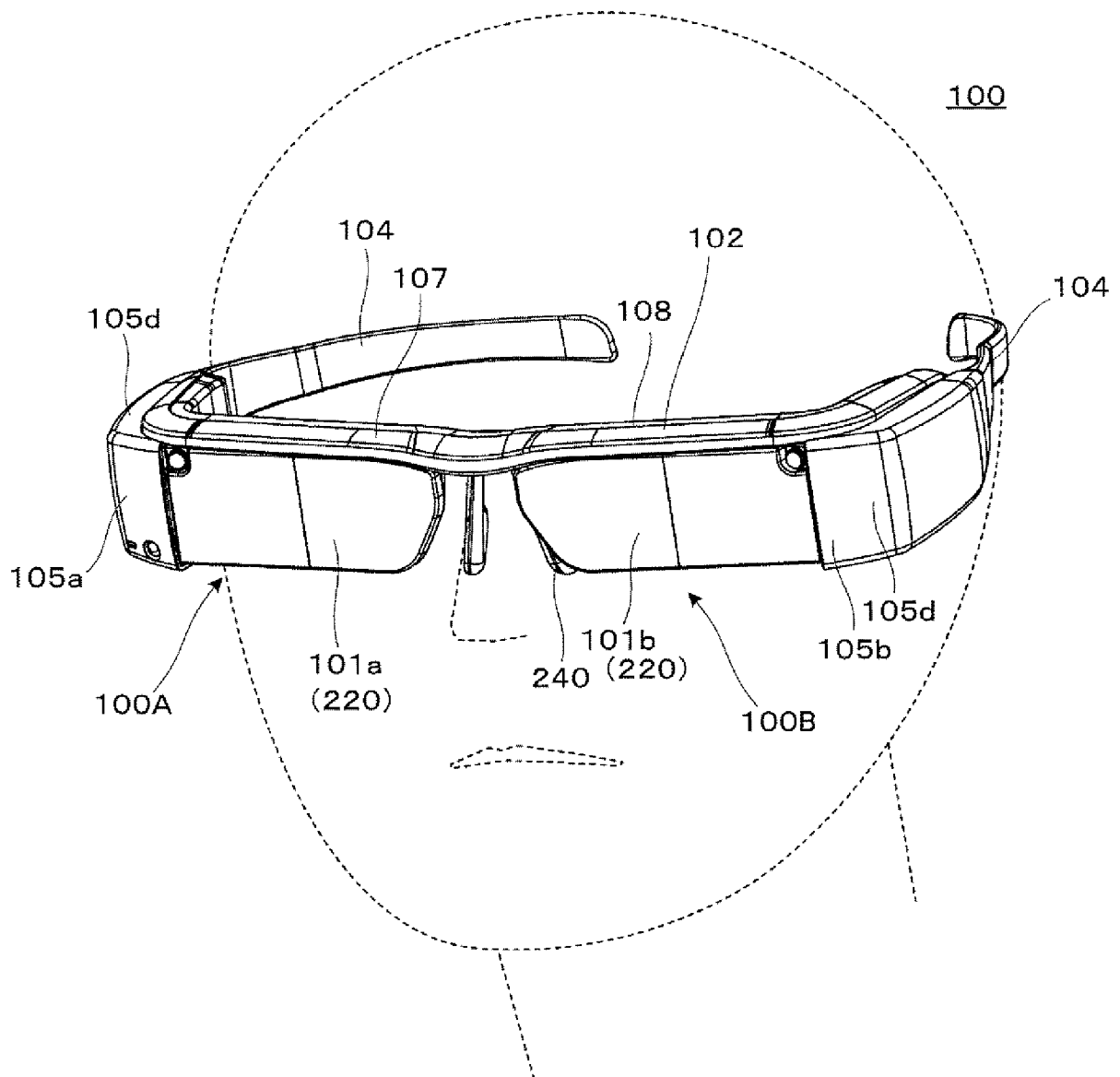
[図5]



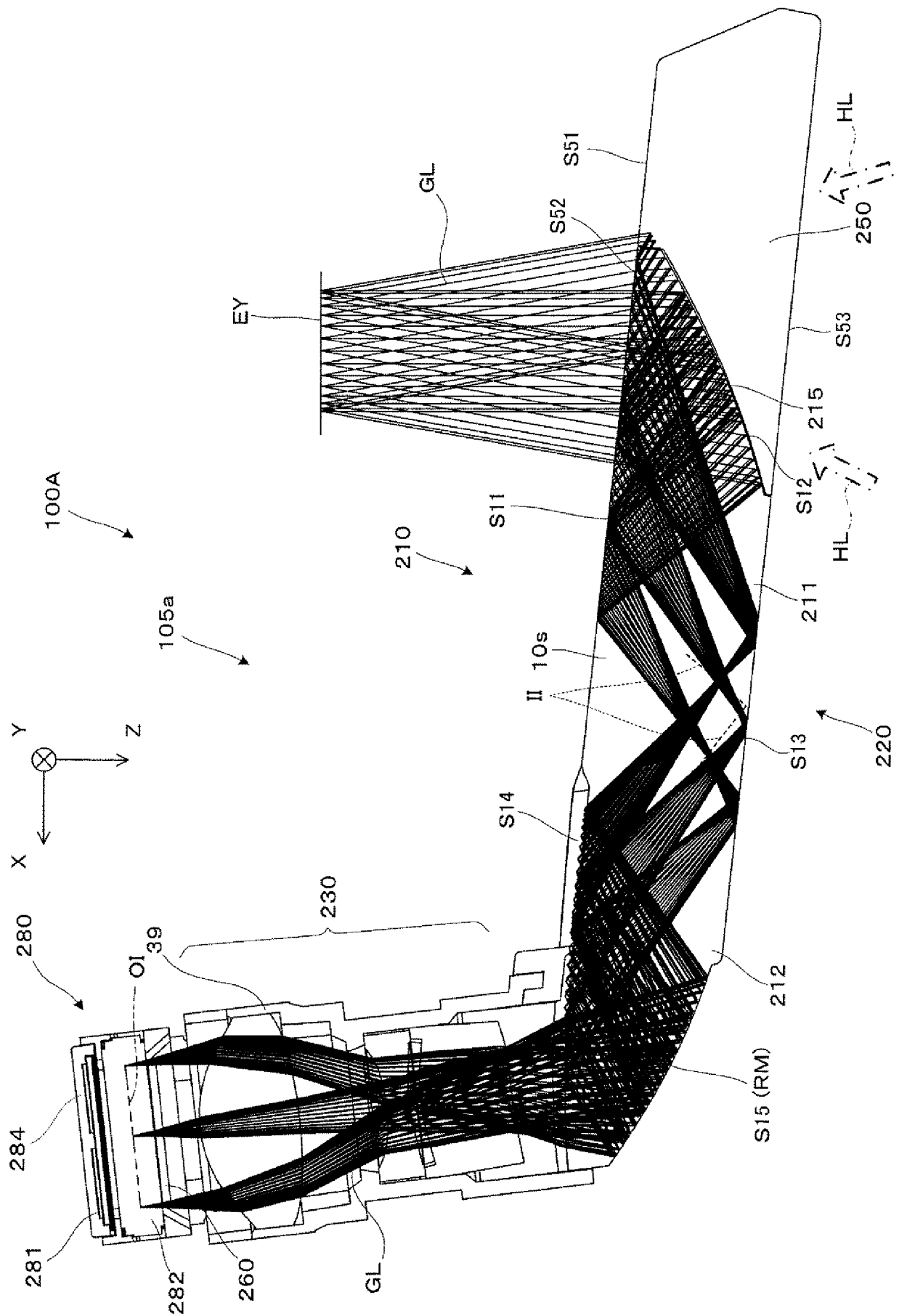
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/13(2006.01)i, G02B27/02(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i, G02F1/1347(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i, H04N5/64(2006.01)i, H04N5/74(2006.01)i, H04N13/04(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)

G02F1/13, G02B27/02, G02B27/22, G02F1/1347, G03B21/00, G03B21/14, H04N5/64, H04N5/74, H04N13/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-214579 A (Ricoh Co., Ltd.),	1-7
Y	31 July 2002 (31.07.2002),	9-10
A	paragraphs [0001], [0043] to [0048]; fig. 1 (Family: none)	8, 11
Y	JP 11-337863 A (MR Systems Laboratory Inc.), 10 December 1999 (10.12.1999), fig. 1 & US 6023373 A fig. 1 & EP 945748 A2	9-10
A	JP 2012-220774 A (Seiko Epson Corp.), 12 November 2012 (12.11.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

☒ 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
06 April 2016 (06.04.16)

Date of mailing of the international search report
19 April 2016 (19.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000798

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 2003-262893 A (Ricoh Co., Ltd.), 19 September 2003 (19.09.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 61-124930 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 12 June 1986 (12.06.1986), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02F1/13(2006.01)i, G02B27/02(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i, G02F1/1347(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i, H04N5/64(2006.01)i, H04N5/74(2006.01)i, H04N13/04(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. G02F1/13, G02B27/02, G02B27/22, G02F1/1347, G03B21/00, G03B21/14, H04N5/64, H04N5/74, H04N13/04

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	JP 2002-214579 A（株式会社リコー） 2002.07.31,	1-7
Y	[0001]、[0043] - [0048]、[図1]	9-10
A	（ファミリーなし）	8、11
Y	JP 11-337863 A（株式会社エム・アール・システム研究所） 1999.12.10, [図1] & US 6023373 A; [FIG.1] & EP 945748 A2	9-10

☒ 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

06.04.2016

国際調査報告の発送日

19.04.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

森江 健蔵

2 L

4 4 6 6

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 2012-220774 A (セイコーエプソン株式会社) 2012. 11. 12, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 1 1
A	JP 2003-262893 A (株式会社リコー) 2003. 09. 19, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 1 1
A	JP 61-124930 A (オリンパス光学工業株式会社) 1986. 06. 12, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 1 1