

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6696236号  
(P6696236)

(45) 発行日 令和2年5月20日(2020.5.20)

(24) 登録日 令和2年4月27日(2020.4.27)

(51) Int. Cl.	F I
<b>G O 2 B 27/02 (2006.01)</b>	G O 2 B 27/02 Z
<b>G O 2 B 26/10 (2006.01)</b>	G O 2 B 26/10 C
	G O 2 B 26/10 1 O 4 Z

請求項の数 9 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-49266 (P2016-49266)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成28年3月14日 (2016. 3. 14)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-167181 (P2017-167181A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成29年9月21日 (2017. 9. 21)	(74) 代理人	100188547
審査請求日	平成31年2月22日 (2019. 2. 22)		弁理士 鈴野 幹夫
		(74) 代理人	100116665
			弁理士 渡辺 和昭
		(74) 代理人	100194102
			弁理士 磯部 光宏
		(74) 代理人	100179475
			弁理士 仲井 智至
		(74) 代理人	100216253
			弁理士 松岡 宏紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置および導光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像光を出射する画像光生成装置と、  
前記画像光を第1入射面に入射して観察者の眼に向かうように偏向する反射型の第1回折素子と、

前記画像光生成装置と前記第1回折素子との光路上に配置され、前記画像光を第2入射面に入射して前記第1回折素子に向かうように偏向する反射型の第2回折素子と、

前記第1回折素子と前記第2回折素子との光路上に配置される走査ミラーと、  
を有し、

前記第1回折素子は、前記第1入射面の法線方向から光を入射した際に、第1方向に最も高い回折効率となる素子であり、

前記第2回折素子は、前記第2入射面の法線方向から光を入射した際に、第2方向に最も高い回折効率となる素子であり、

前記第1回折素子および前記第2回折素子は、

前記第2回折素子から前記第1回折素子までの間での光の反射回数と中間像の生成回数との和が偶数である場合には、前記第1入射面の法線と前記第2入射面の法線とを含む仮想面の法線方向から見て、前記第1入射面の法線方向に対する前記第1方向の向きと前記第2入射面の法線方向に対する前記第2方向の向きとが互いに同じ方向となるように配置され、

前記第2回折素子から前記第1回折素子までの間での光の反射回数と中間像の生成回数

10

20

との和が奇数である場合には、前記第 1 入射面の法線と前記第 2 入射面の法線とを含む仮想面の法線方向から見て、前記第 1 入射面の法線方向に対する前記第 1 方向の向きと前記第 2 入射面の法線方向に対する前記第 2 方向の向きとが互いに異なる方向となるように配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の表示装置において、

前記第 1 回折素子および前記第 2 回折素子は、反射型ホログラフィック素子であることを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の表示装置において、

前記第 1 回折素子および前記第 2 回折素子は、反射型体積ホログラフィック素子であることを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 に記載の表示装置において、

前記第 1 回折素子および前記第 2 回折素子では、直線的に延在する複数の干渉縞が並列していることを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

請求項 2 または 3 に記載の表示装置において、

前記第 1 回折素子および前記第 2 回折素子では、湾曲して延在する複数の干渉縞が並列していることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

請求項 2 乃至 5 の何れか一項に記載の表示装置において、

前記第 1 回折素子および前記第 2 回折素子では、ピッチが異なる複数種類の干渉縞が設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

光源から出射された光を第 1 入射面に入射して偏向する反射型の第 1 回折素子と、

前記光源と前記第 1 回折素子との光路上に配置され、前記光を第 2 入射面に入射して前記第 1 回折素子に向かうように偏向する反射型の第 2 回折素子と、

前記第 1 回折素子と前記第 2 回折素子との光路上に配置される走査ミラーと、

を有し、

前記第 1 回折素子は、前記第 1 入射面の法線方向から光を入射した際に、第 1 方向に最も高い回折効率となる素子であり、

前記第 2 回折素子は、前記第 2 入射面の法線方向から光を入射した際に、第 2 方向に最も高い回折効率となる素子であり、

前記第 1 回折素子および前記第 2 回折素子は、

前記第 2 回折素子から前記第 1 回折素子までの間での光の反射回数と中間像の生成回数との和が偶数である場合には、前記第 1 入射面の法線と前記第 2 入射面の法線とを含む仮想面の法線方向から見て、前記第 1 入射面の法線方向に対する前記第 1 方向の向きと前記第 2 入射面の法線方向に対する前記第 2 方向の向きとが互いに同じ方向となるように配置され、

前記第 2 回折素子から前記第 1 回折素子までの間での光の反射回数と中間像の生成回数との和が奇数である場合には、前記第 1 入射面の法線と前記第 2 入射面の法線とを含む仮想面の法線方向から見て、前記第 1 入射面の法線方向に対する前記第 1 方向の向きと前記第 2 入射面の法線方向に対する前記第 2 方向の向きとが互いに異なる方向となるように配置されていることを特徴とする導光装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の導光装置において、

前記第 1 回折素子および前記第 2 回折素子は、反射型ホログラフィック素子であることを特徴とする導光装置。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

請求項 8 に記載の導光装置において、  
前記第 1 回折素子および前記第 2 回折素子は、反射型体積ホログラフィック素子であることを特徴とする導光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回折素子を利用して画像を表示する表示装置、および導光装置に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

ホログラフィック素子等の回折素子を用いた装置としては、ホログラム記録再生装置や、画像光を回折素子によって利用者の瞳に入射させる表示装置等を例示することができる。ホログラフィック素子では、特定波長で最も高い回折効率が得られるように干渉縞のピッチを最適化してある。しかしながら、光源に半導体レーザー等を用いた場合では、半導体レーザーが単一モードで発振している場合でも、ある程度のスペクトル幅を有しており、特定波長からずれた波長の光は、解像度を低下させる原因となる。また、半導体レーザーでは、環境温度等の影響を受けて出射光の波長が変動することがあり、このような場合も、解像度を低下させる原因となる。そこで、ホログラフィック素子等の回折素子の前段に波長変動を吸収するホログラフィック素子を用いた構成が提案されている（特許文献 1 参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2000 - 338847 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、装置の小型化やデザインの自由度向上や各種収差の補正の為に、2つの回折素子の間にミラーやレンズ等の光学部品を配置した場合、2つの回折素子の向きによっては、特定波長からずれた波長の光が2つの回折素子に入射した際に、特定波長からずれた波長の光が到達目標地点から大きく外れた位置に到達してしまい、解像度を逆に低下させるという問題点がある。

30

【0005】

以上の問題点を鑑みて、本発明の課題は、光源から出射された光に波長変動が発生したときでも、解像度の低下等を抑制することのできる表示装置および導光装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明に係る表示装置の一態様は、画像光を出射する画像光生成装置と、前記画像光を第 1 入射面に入射して観察者の眼に向かうように偏向する第 1 回折素子と、前記画像光生成装置と前記第 1 回折素子との光路上に配置され、前記画像光を第 2 入射面に入射して前記第 1 回折素子に向かうように偏向する第 2 回折素子と、を有し、前記第 1 回折素子は、前記第 1 入射面の法線方向から光を入射した際に、第 1 方向に最も高い回折効率となる素子であり、前記第 2 回折素子は、前記第 2 入射面の法線方向から光を入射した際に、第 2 方向に最も高い回折効率となる素子であり、前記第 1 回折素子および前記第 2 回折素子は、前記第 2 回折素子から前記第 1 回折素子までの間の光の反射回数と中間像の生成回数との和が偶数である場合には、前記第 1 入射面の法線と前記第 2 入射面の法線とを含む仮想面の法線方向から見て、前記第 1 入射面の法線方向に対する前記第 1 方向の向きと前記第 2 入射面の法線方向に対する前記第 2 方向の向きとが互い

40

50

に同じ方向となるように配置され、前記第2回折素子から前記第1回折素子までの間での光の反射回数と中間像の生成回数との和が奇数である場合には、前記第1入射面の法線と前記第2入射面の法線とを含む仮想面の法線方向から見て、前記第1入射面の法線方向に対する前記第1方向の向きと前記第2入射面の法線方向に対する前記第2方向の向きとが互いに異なる方向となるように配置されていることを特徴とする。

【0007】

また、本発明の導光装置の一態様においては、光源から出射された光を第1入射面に入射して偏向する第1回折素子と、前記光源と前記第1回折素子との光路上に配置され、前記光を第2入射面に入射して前記第1回折素子に向かうように偏向する第2回折素子と、を有し、前記第1回折素子は、前記第1入射面の法線方向から光を入射した際に、第1方向に最も高い回折効率となる素子であり、前記第2回折素子は、前記第2入射面の法線方向から光を入射した際に、第2方向に最も高い回折効率となる素子であり、前記第1回折素子および前記第2回折素子は、前記第2回折素子から前記第1回折素子までの間での光の反射回数と中間像の生成回数との和が偶数である場合には、前記第1入射面の法線と前記第2入射面の法線とを含む仮想面の法線方向から見て、前記第1入射面の法線方向に対する前記第1方向の向きと前記第2入射面の法線方向に対する前記第2方向の向きとが互いに同じ方向となるように配置され、前記第2回折素子から前記第1回折素子までの間での光の反射回数と中間像の生成回数との和が奇数である場合には、前記第1入射面の法線と前記第2入射面の法線とを含む仮想面の法線方向から見て、前記第1入射面の法線方向に対する前記第1方向の向きと前記第2入射面の法線方向に対する前記第2方向の向きとが互いに異なる方向となるように配置されていることを特徴とする。

【0008】

本発明において、第1回折素子は、画像光生成装置から出射された画像光を偏向して観察者の眼に入射させ、第2回折素子は、画像光生成装置の光源から第1回折素子までの間に配置されて波長変動を吸収する。ここで、第1回折素子および第2回折素子はホログラフィック素子やブレイズ化回折素子であり、第1回折素子および第2回折素子は、法線方向から光線が入射したときに、1つの方向に回折効率が最も高い回折光を出射する。このため、第1回折素子と第2回折素子との向きが不相当であると、波長変動を吸収できず、波長変動に起因する解像度の低下が大きくなる。しかるに本発明では、第2回折素子から第1回折素子までの間での光の反射回数と中間像の生成回数との和が偶数である場合、第1回折素子と第2回折素子とでは、法線方向から光線が入射した際に回折効率が最も高い回折光が出射される側が、各々の入射面の法線方向を基準にしたときに同じ側にある。このため、光源から出射される光に波変動が発生しても、かかる波長変動は、第1回折素子と第2回折素子とにおいて相殺される。これに対して、第2回折素子から第1回折素子までの間での光の反射回数と中間像の生成回数との和が奇数である場合、第1回折素子と第2回折素子とでは、法線方向から光線が入射した際に回折効率が最も高い回折光が出射される側が、各々の入射面に対する法線方向を基準にしたときに逆側にある。このため、光源から出射される光に波変動が発生しても、かかる波長変動は、第1回折素子と第2回折素子とにおいて相殺される。それ故、光源から出射された光に波長変動が発生したときでも、解像度の低下等を抑制することができる。

【0009】

本発明の一態様では、前記第1回折素子および前記第2回折素子は、反射型ホログラフィック素子である態様を採用することができる。また、本発明の一態様では、前記第1回折素子および前記第2回折素子は、体積ホログラフィック素子である態様を採用してもよい。

【0010】

本発明の別態様では、前記第1回折素子および前記第2回折素子では、直線的に延在する複数の干渉縞が並列している態様を採用することができる。かかる構成によれば、平面波に対応することができる。

【0011】

また、本発明の別態様では、前記第 1 回折素子および前記第 2 回折素子では、湾曲して延在する複数の干渉縞が並列している態様を採用してもよい。かかる構成によれば、球面波に対応することができる。

【 0 0 1 2 】

本発明において、前記第 1 回折素子および前記第 2 回折素子では、ピッチが異なる複数種類の干渉縞が設けられている態様を採用してもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明を適用した表示装置の外観の一態様を示す説明図である。

【 図 2 】 本発明を適用した表示装置の光学系の一態様を示す説明図である。

【 図 3 】 本発明を適用した表示装置で用いた第 1 回折素子および第 2 回折素子の説明図である。

【 図 4 】 球面波対応の第 1 回折素子および第 2 回折素子の説明図である。

【 図 5 】 本発明の実施例 1 に係る表示装置の第 1 回折素子および第 2 回折素子の説明図である。

【 図 6 】 本発明の比較例 1 に係る表示装置の第 1 回折素子および第 2 回折素子の説明図である。

【 図 7 】 本発明の実施例 1 および比較例 1 に係る導光装置における光線図である。

【 図 8 】 本発明の実施例 1 の変形例 1 および比較例 1 の変形例 1 に係る導光装置における光線図である。

【 図 9 】 本発明の実施例 1 の変形例 2 および比較例 1 の変形例 2 に係る導光装置における光線図である。

【 図 1 0 】 本発明の実施例 2 に係る表示装置の第 1 回折素子および第 2 回折素子の説明図である。

【 図 1 1 】 本発明の比較例 2 に係る表示装置の第 1 回折素子および第 2 回折素子の説明図である。

【 図 1 2 】 本発明の実施例 2 および比較例 2 に係る導光装置における光線図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の説明においては、上下方向を X 方向とし、横方向を Y 方向とし、前後方向を Z 方向とし、上下方向、横方向、および前後方向に X、Y および Z を付して説明する。

【 0 0 1 5 】

( 表示装置の構成例 )

図 1 は、本発明を適用した表示装置 1 0 0 の外観の一態様を示す説明図である。図 2 は、本発明を適用した表示装置 1 0 0 の光学系の一態様を示す説明図である。図 1 において、表示装置 1 0 0 は、頭部装着型の表示装置であり、レーザー光を光源とする右眼用画像光生成装置 5 6 a と、右眼用画像光生成装置 5 6 a から出射された画像光を偏向して観察者 M の右眼 E a に入射させる右眼用偏向部材 6 1 a と、レーザー光を光源とする左眼用画像光生成装置 5 6 b と、左眼用画像光生成装置 5 6 b から出射された画像光を偏向して観察者 M の左眼 E b に入射させる左眼用偏向部材 6 1 b とを有している。表示装置 1 0 0 は、例えば、眼鏡のような形状に形成される。具体的には、表示装置 1 0 0 は、右眼用画像光生成装置 5 6 a、右眼用偏向部材 6 1 a、左眼用画像光生成装置 5 6 b、および左眼用偏向部材 6 1 b を保持するフレーム 6 0 を有しており、フレーム 6 0 は観察者の頭部に装着される。フレーム 6 0 は、右眼用偏向部材 6 1 a および左眼用偏向部材 6 1 b を支持する前部分 6 5 を有しており、フレーム 6 0 の右側のテンプル 6 2 a、および左側のテンプル 6 2 b の各々に、右眼用画像光生成装置 5 6 a および左眼用画像光生成装置 5 6 b が設けられる。右眼用偏向部材 6 1 a および左眼用偏向部材 6 1 b には、後述する第 1 回折素子 6 1 が設けられている。

【 0 0 1 6 】

右眼用画像光生成装置 5 6 a および左眼用画像光生成装置 5 6 b は基本的な構成が同一であるため、図 2 には、左眼用画像光生成装置 5 6 b の構成のみを説明し、右眼用画像光生成装置 5 6 a の説明を省略する。図 2 に示すように、左眼用画像光生成装置 5 6 b は、画像を表示するための光束を出射する光源部 5 1 と、光源部 5 1 から出射された光束を走査して画像とする走査ミラー 2 1 を備えた走査光学系 2 0 と、走査光学系 2 0 により走査された光束 L 0 を左眼用偏向部材 6 1 b に出射する光学系 5 2 とを有している。本形態において、光学系 5 2 では、走査光学系 2 0 から左眼用偏向部材 6 1 b に向けて、レンズ 5 4 1、5 4 2 等を備えたリレーレンズ系 5 4 と、投射レンズ系 5 5 とが順に配置されている。また、光学系 5 2 には光束径拡大素子 5 8 が配置されている。光束径拡大素子 5 8 は、走査光学系 2 0 から出射された光束を第 1 走査方向 A 1 (第 1 入射方向 C 1) に対応する第 1 拡大方向 B 1、および第 2 走査方向 A 2 (第 2 入射方向 C 2) に対応する第 2 拡大方向 B 2 のうちの少なくとも一方に拡大する。

10

【0017】

光源部 5 1 は、光変調前の光源光または光変調した変調光を出射する。本形態において、光源部 5 1 は、光変調した変調光を出射する変調光出射部として構成されている。より具体的には、光源部 5 1 は、光源として、赤色光 (R) を出射する赤色用レーザー素子 5 1 1 (R)、緑色光 (G) を出射する緑色用レーザー素子 5 1 1 (G)、および青色光 (B) を出射する青色用レーザー素子 5 1 1 (B) を有しているとともに、これらのレーザー素子の光路を合成する 2 つのハーフミラー 5 1 2、5 1 3 と、コリメートレンズ 5 1 4 とを有している。赤色用レーザー素子 5 1 1 (R)、緑色用レーザー素子 5 1 1 (G) および青色用レーザー素子 5 1 1 (B) は、半導体レーザーであり、制御部 (図示せず) による制御の下、表示すべき画像の各ドットに対応する光強度に変調した光束を出射する。

20

【0018】

走査光学系 2 0 は、入射光を第 1 走査方向 A 1、および第 1 走査方向 A 1 に交差する第 2 走査方向 A 2 に走査し、画像光 L 0 b を生成する。従って、本形態では、光源部 5 1 と走査光学系 2 0 によって、画像光生成装置 7 0 が構成されている。また、走査光学系 2 0 および左眼用偏向部材 6 1 b は、導光装置 5 7 として構成されている。なお、走査光学系 2 0 の動作は、制御部 (図示せず) による制御の下、実施される。走査光学系 2 0 は、例えば、シリコン基板等を用いて MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 技術により形成したマイクロミラーデバイスによって実現することができる。

30

【0019】

画像光生成装置 7 0 の走査光学系 2 0 から出射された画像光 L 0 b は、リレーレンズ系 5 4 および投射レンズ系 5 5 を介して左眼用偏向部材 6 1 b に投射される。本形態において、表示装置 1 0 0 は、網膜走査方式の投射型表示装置であり、走査光学系 2 0 によって、第 1 走査方向 A 1、および第 1 走査方向 A 1 に対して交差する第 2 走査方向 A 2 に走査された画像光 L 0 b は、左眼用偏向部材 6 1 b (回折素子 6 1) によって第 1 走査方向 A 1 に対応する第 1 入射方向 C 1、および第 2 走査方向 A 2 に対応する第 2 入射方向 C 2 に偏向される。そして、画像光 L 0 b は、左眼 E b の瞳孔 E 1 を介して網膜 E 2 に到達することにより、観察者 M に画像を認識させる。

40

【0020】

本形態において、左眼用偏向部材 6 1 b には、反射型体積ホログラフィック素子 6 1 0 からなる第 1 回折素子 6 1 が設けられている。反射型体積ホログラフィック素子 6 1 0 は部分反射型回折光学素子であり、右眼用偏向部材 6 1 a および左眼用偏向部材 6 1 b は、部分透過反射性のコンバイナーである。このため、外光も左眼用偏向部材 6 1 b (コンバイナー) を介して左眼 E b に入射するため、利用者は、表示装置 1 0 0 で形成した画像光 L 0 a と外光 (背景) とが重畳した画像を認識することができる。ここで、第 1 回折素子 6 1 は、観察者の眼 E とは反対側に凹んだ凹曲面になっており、画像光 L 0 a を観察者の眼 E に向けて効率良く集光させることができる。

【0021】

50

## (第1回折素子61の構成)

図3は、本発明を適用した表示装置100で用いた第1回折素子61および第2回折素子35の説明図である。図4は、球面波対応の第1回折素子61および第2回折素子35の説明図である。本形態では、第1回折素子61は、赤色光(R)、緑色光(G)、および青色光(B)が入射し、これらの色光を所定の方向に回折して出射する。従って、第1回折素子61では、図3に模式的に示すように、赤色光(R)の波長に対応するピッチを有する第1干渉縞611(R)、緑色光(G)の波長に対応するピッチを有する第2干渉縞611(G)、青色光(B)の波長に対応するピッチを有する第3干渉縞611(B)が厚さ方向に積層されている。かかる干渉縞611(第1干渉縞611(R)、第2干渉縞611(G)および第3干渉縞611(B))は各々、屈折率の変化、透過率の変化、凹凸パターン等の形状変化として各ホログラム感光層に記録されており、干渉縞611は、第1回折素子61の入射面に対して一方方向に傾いている。従って、第1回折素子61は、法線方向から単一波長の光線L1が入射したときに、1つの方向に回折効率が最も高い回折光L2を出射する。かかる構成の干渉縞611は、参照光Lrおよび物体光Lsを用いてホログラフィック感光層に干渉露光を行うことにより形成することができる。その際、物体光Lsが平面波であれば、複数の干渉縞611が直線的に並列した状態に形成される。なお、図3では、第1干渉縞611(R)、第2干渉縞611(G)、および第3干渉縞611(B)が異なる層に形成される場合を示してあるが、1つの層に複数種類の干渉縞が形成される場合があり、この場合、複数種類の干渉縞が互いに交差するように記録される。

## 【0022】

第1回折素子61に入射する光が球面波である場合、干渉露光時に、例えば物体光Lsとして球面波を用いる。その結果、図4に模式的に示すように、湾曲した複数の干渉縞611が並列した状態に形成される。ここで、干渉縞611は湾曲した状態で第1回折素子61の入射面に対して一方方向に傾いている。従って、法線方向から単一波長の球面波からなる光線L1が入射したときに、1つの方向に回折効率が最も高い球面波からなる回折光L2を出射する。この場合の干渉縞611の「傾き方向」は、例えば、干渉縞611の両端T1、T2を結ぶ線T0の傾きとして定義することができる。また、球面波の場合における「入射方向および出射方向」については、波源から遠ざかった位置では、球面が平面に近づくので、波源から平面に直交する方向に延在する方向で定義することができる。

## 【0023】

なお、第1回折素子61は、反射型の回折素子であれば、横断面が鋸歯状をなす溝が形成されている表面レリーフ型回折素子(ブレードグレーティング)や、ホログラフィック素子と表面レリーフ型回折素子とを組み合わせた表面レリーフホログラフィック素子(ブレードホログラフィックグレーティング)等であってもよく、いずれの場合も、法線方向から光線が入射したときに、1つの方向に回折効率が最も高い回折光を出射する。

## 【0024】

## (波長変動補正用の第2回折素子35の構成)

本形態の表示装置100(左眼用画像光生成装置56b)において、第1回折素子61においては、特定波長の光線が入射した際、入射光線を特定方向に回折して出射する。但し、赤色用レーザー素子511(R)、緑色用レーザー素子511(G)、および青色用レーザー素子511(B)等の半導体レーザーでは、単一モードで発振している場合でも、ある程度のスペクトル幅を有しており、特定波長からずれた波長の光を含んでいる。また、赤色用レーザー素子511(R)、緑色用レーザー素子511(G)、および青色用レーザー素子511(B)半導体レーザーでは、環境温度等の影響を受けて出射光の波長が変動することがある。その場合、第1回折素子61では、入射光線のうち、特定波長から波長が変動した光線については回折方向(出射方向)がずれて解像度が低下することになる。そこで、本形態の表示装置100および導光装置57では、画像光生成装置70の光源部51から第1回折素子61までの光路上に第2回折素子35が設けられている。本形態において、第2回折素子62は、反射型体積ホログラフィック素子350からなる。

## 【 0 0 2 5 】

第2回折素子35は、赤色光(R)、緑色光(G)、および青色光(B)が入射し、これらの色光を所定の方向に回折して出射する。従って、第2回折素子35では、図3に模式的に示すように、第1回折素子61と同様、赤色光(R)の波長に対応するピッチを有する第1干渉縞351(R)、緑色光(G)の波長に対応するピッチを有する第2干渉縞351(G)、青色光(B)の波長に対応するピッチを有する第3干渉縞351(B)が厚さ方向に積層されている。かかる干渉縞351(第1干渉縞351(R)、第2干渉縞351(G)および第3干渉縞351(B))は各々、干渉縞611と同様、屈折率の変化、透過率の変化、凹凸パターン等の形状変化として各ホログラム感光層に記録されており、干渉縞351は、第1回折素子61の入射面に対して一方方向に傾いている。従って、第2回折素子35は、第1回折素子61と同様、法線方向から単一波長の光線L1が入射したときに、1つの方向に回折効率が最も高い回折光L2を出射する。かかる構成の干渉縞351は、干渉縞611と同様、参照光Lrおよび物体光Lsを用いてホログラフィック感光層に干渉露光を行うことにより形成することができる。その際、物体光Lsが平面波であれば、複数の干渉縞351が直線的に並列した状態に形成される。なお、第2回折素子35においても、第1回折素子61と同様、1つの層に複数種類の干渉縞が形成される場合がある。

10

## 【 0 0 2 6 】

第2回折素子35に入射する光が球面波である場合、干渉露光時に物体光Lsとして球面波を用いる。その結果、図4に模式的に示すように、湾曲した干渉縞351が形成される。この場合、干渉縞351は湾曲した状態で第2回折素子35の入射面に対して一方方向に傾いている。従って、法線方向から単一波長の球面波からなる光線L1が入射したときに、1つの方向に回折効率が最も高い球面波からなる回折光L2を出射する。この場合の干渉縞351の「傾き方向」は、例えば、干渉縞351の両端T1、T2を結ぶ線T0の傾きとして定義することができる。また、球面波の場合における「入射方向および出射方向」については、波源から遠ざかった位置では、球面が平面に近づくので、波源から平面に直交する方向に延在する方向で定義することができる。

20

## 【 0 0 2 7 】

ここで、第2回折素子35は、第1回折素子61での波長変動を防止する機能を担うことから、第2回折素子35の干渉縞351(第1干渉縞351(R)、第2干渉縞351(G)および第3干渉縞351(B))のピッチは各々、第1回折素子61の干渉縞611(第1干渉縞611(R)、第2干渉縞611(G)および第3干渉縞611(B))のピッチと同じである。また、第1回折素子61および第2回折素子35では、干渉縞351、611のピッチが面内方向で等しい。但し、第1回折素子61では、干渉縞611のピッチが面内方向で異なる態様を採用することがある。例えば、第1回折素子61では、中心部と端部とでは、観察者の眼に入射するように画像光L0bを回折させるときの角度が異なるため、それに応じて干渉縞611のピッチを相違させてもよい。この場合でも、第1回折素子61の干渉縞611のピッチは、第2回折素子35の干渉縞351の1/2倍から2倍までの範囲であることが好ましい。

30

## 【 0 0 2 8 】

なお、第2回折素子35は、反射型の回折素子であれば、表面レリーフ型回折素子や、表面レリーフホログラフィック素子(ブレードホログラフィックグレーティング)等であってもよく、いずれの場合も、法線方向から入射光線が入射したときに、1つの方向に回折効率が最も高い回折光を出射する。

40

## 【 0 0 2 9 】

(導光装置57の実施例1)

図5は、本発明の実施例1に係る表示装置100の第1回折素子61および第2回折素子35の説明図である。図6は、本発明の比較例1に係る表示装置100の第1回折素子61および第2回折素子35の説明図である。図7は、本発明の実施例1および比較例1に係る導光装置57における光線図である。なお、図7では、第1回折素子61を平板状

50



に表してある。また、図5、図6および図7では、第1回折素子61および第2回折素子62の干渉縞ピッチに最適な波長の光を実線で示し、最適な波長より長波長側に波長変動した光線については点線で示してある。また、図5、図6および図7では、干渉縞351、611の傾き方向を模式的に示してある。

【0030】

図5に示すように、本形態では、図2に示す導光装置57等の構成に応じて、第1回折素子61および第2回折素子35の構成を最適化してある。より具体的には、本形態では、第2回折素子35から第1回折素子61までの間での光の反射回数と中間像の生成回数との和が偶数である。このため、第1回折素子61の入射面である第1入射面615の法線、および第2回折素子35の入射面である第2入射面355の法線を含む仮想面の法線方向からみたとき、第1回折素子35と第2回折素子61とでは、各々の入射面の法線方向から光線が入射した際、回折効率が最も高い回折光が出射される方向が、各々の入射面の法線方向を基準にしたときに同じ側に設定してある。

10

【0031】

より具体的には、図5に示すように、実施例1では、第2回折素子35から第1回折素子61までの間には、走査ミラー21および中間像生成レンズ545が配置されており、第2回折素子35から第1回折素子61の間では、走査ミラー21による反射と、中間像生成レンズ545による中間像の生成とが行われる。従って、第2回折素子35から第1回折素子61までの間での反射回数と中間像の生成回数の和は2回(偶数)である。

【0032】

従って、第1入射面615の法線方向から光を入射した際に最も高い回折効率の光が出射される方向を第1方向とし、第2入射面355の法線方向から光を入射した際に最も高い回折効率の光が出射される方向を第2方向とし、前記の仮想面の法線方向からみたとき、第1入射面615の法線方向に対する第1方向の向きと第2入射面355の法線方向に対する第2方向の向きとが同じ方向となるように構成されている。

20

【0033】

より具体的では、図5に一点鎖線L11で示すように、第1回折素子61の第1入射面615に対して法線方向から光線が入射した際、回折効率が最も高い回折光(一点鎖線L12)が出射される第1方向は、第1入射面615の法線方向を基準にしたときに時計周りCWの側にある。また、図5に一点鎖線L21で示すように、第2回折素子35の第2入射面355に対して法線方向から光線が入射した際、回折効率が最も高い回折光(一点鎖線L22)が出射される第2方向は、第2入射面355の法線方向を基準にしたときに時計周りCWの側にあり、第1回折素子61と同じ側である。かかる構成は、図3を参照して説明した干渉縞611の傾き方向と、干渉縞351の傾き方向とを同じとすることにより実現される。

30

【0034】

かかる構成によれば、図5および図7の光線図(a)のように、第2回折素子35の第2入射面355の法線方向から最適波長の光線(実線L1)が入射した場合を基準とすると、最適波長より長波長の光線が入射した際の回折光(点線L2)は、時計周りCWの側に傾く。従って、最適波長より長波長の光線の回折光は、走査ミラー21および中間像生成レンズ545を経由して第1回折素子61の第1入射面615に入射する際、最適波長の光線より時計周りCWに傾いた側から入射する。このため、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から同一方向に向けて出射されるので、解像度の低下が発生しにくい。それ故、本例によれば、例えば、波長変動した場合の画像ずれを1画素相当以下まで抑制することができる。

40

【0035】

これに対して、第2回折素子35から第1回折素子61までの間での反射回数と中間像の生成回数の和が2回(偶数)であるにもかかわらず、図6に示す比較例1のように構成すると、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から異なる方向に向けて出射されるので、解像度が大きく低下する。すなわち、図6に示す比較例1で

50

は、図6に一点鎖線L11で示すように、第1回折素子61の第1入射面615に対して法線方向から光線が入射した際、回折効率が最も高い回折光(一点鎖線L12)が出射される第1方向は、第1入射面615の法線方向を基準にしたときに時計周りCWの側にある。これに対して、図6に一点鎖線L21で示すように、第2回折素子35に対して法線方向から光線が入射した際、回折効率が最も高い回折光(一点鎖線L22)が出射される位置は、第2入射面355の法線方向を基準にしたときに反時計周りCCWの側にあり、第1回折素子61と逆側である。

【0036】

かかる構成の場合、図6および図7の光線図(c)のように、第2回折素子35の第2入射面355に法線方向から最適波長の光線(実線L1)が入射した場合を基準とすると、最適波長より長波長の光線(点線L2)が入射した際の回折光は、反時計周りCCWの側に傾く。従って、最適波長より長波長の光線の回折光は、走査ミラー21および中間像生成レンズ545を経由して第1回折素子61の第1入射面615に入射する際、最適波長の光線より反時計周りCCWに傾いた側から入射する。このため、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から異なる方向に向けて出射されるので、解像度が大きく低下する。それ故、例えば、波長変動によって約10画素相当の画像ズレが生じてしまう。

【0037】

なお、図7の光線図(b)は、実施例1において、第2回折素子35の第2入射面355に対して斜め方向から光線が入射した場合を示す。この場合も、図5を参照して説明した場合と同様、最適波長の光線(実線L1)が入射した場合を基準とすると、最適波長より長波長の光線が入射した際の回折光(点線L2)は、時計周りCWの側に傾く。従って、最適波長より長波長の光線の回折光は、走査ミラー21および中間像生成レンズ545を経由して第1回折素子61の第1入射面615に入射する際、最適波長の光線より時計周りCWに傾いた側から入射する。このため、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から同一方向に向けて出射されるので、解像度の低下が発生しにくい。

【0038】

また、図7の光線図(d)は、比較例1において、第2回折素子35の第2入射面355に対して斜め方向から光線が入射した場合を示す。この場合も、図6を参照して説明した場合と同様、最適波長の光線(実線L1)が入射した場合を基準とすると、最適波長より長波長の光線が入射した際の回折光(点線L2)は、反時計周りCCWの側に傾く。従って、最適波長より長波長の光線の回折光は、走査ミラー21および中間像生成レンズ545を経由して第1回折素子61の第1入射面615に入射する際、最適波長の光線より反時計周りCCWに傾いた側から入射する。このため、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から異なる方向に向けて出射されるので、解像度が大きく低下する。

【0039】

(実施例1の変形例1)

図8は、本発明の実施例1の変形例1および比較例1の変形例1に係る導光装置57における光線図である。なお、図8では、第1回折素子61を平板状に表してある。また、図8では、第1回折素子61および第2回折素子62の干渉縞ピッチに最適な波長の光を実線で示し、最適な波長より長波長側に波長変動した光線については点線で示してある。また、図8では、干渉縞351、611の傾き方向を模式的に示してある。

【0040】

図8には、第2回折素子35から第1回折素子61までの間での光の反射回数と中間像の生成回数との和が2回(偶数)である場合において、本発明の実施例1の変形例1および比較例1の変形例1に係る導光装置57における光線図を示してある。すなわち、本例では、中間像生成レンズ545が設けられておらず、第2回折素子35から第1回折素子61までの間では、走査ミラー21による反射と、ミラー546による反射とが行われる

10

20

30

40

50

。従って、第2回折素子35から第1回折素子61までの間での反射回数と中間像の生成回数の和は2回(偶数)である。

【0041】

このように構成した場合、実施例1の変形例1では、図8の光線図(a)に示すように、第2回折素子35の第2入射面355に対して法線方向から最適波長の光線(実線L1)が入射した場合を基準とすると、最適波長より長波長の光線が入射した際の回折光(点線L2)は、時計周りCWの側に傾く。従って、最適波長より長波長の光線の回折光は、走査ミラー21およびミラー546を経由して第1回折素子61の第1入射面615に入射する際、最適波長の光線より時計周りCWに傾いた側から入射する。このため、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から同一方向に向けて出射されるので、解像度の低下が発生しにくい。

10

【0042】

また、実施例1の変形例1では、図8の光線図(b)に示すように、第2回折素子35の第2入射面355に斜め方向から光線が入射した場合も、最適波長の光線(実線L1)が入射した場合を基準とすると、最適波長より長波長の光線が入射した際の回折光(点線L2)は、時計周りCWの側に傾く。従って、最適波長より長波長の光線の回折光は、走査ミラー21およびミラー546を経由して第1回折素子61の第1入射面615に入射する際、最適波長の光線より時計周りCWに傾いた側から入射する。このため、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から同一方向に向けて出射されるので、解像度の低下が発生しにくい。

20

【0043】

これに対して、比較例1の変形例1では、図8の光線図(c)に示すように、第2回折素子35の第2入射面355に法線方向から最適波長の光線(実線L1)が入射した場合を基準とすると、最適波長より長波長の光線が入射した際の回折光(点線L2)は、反時計周りCCWの側に傾く。従って、最適波長より長波長の光線の回折光は、走査ミラー21およびミラー546を経由して第1回折素子61の第1入射面615に入射する際、最適波長の光線より反時計周りCCWに傾いた側から入射する。このため、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から異なる方向に向けて出射されるので、解像度が大きく低下する。

【0044】

また、比較例1の変形例1では、図8の光線図(d)に示すように、第2回折素子35の第2入射面355に斜め方向から光線が入射した場合も、最適波長の光線(実線L1)が入射した場合を基準とすると、最適波長より長波長の光線が入射した際の回折光(点線L2)は、反時計周りCCWの側に傾く。従って、最適波長より長波長の光線の回折光は、走査ミラー21およびミラー546を経由して第1回折素子61の第1入射面615に入射する際、最適波長の光線より反時計周りCCWに傾いた側から入射する。このため、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から異なる方向に向けて出射されるので、解像度が大きく低下する。

30

【0045】

(実施例1の変形例2)

図9は、本発明の実施例1の変形例2および比較例1の変形例2に係る導光装置57における光線図である。なお、図9では、第1回折素子61を平板状に表してある。また、図9では、第1回折素子61および第2回折素子62の干渉縞ピッチに最適な波長の光を実線で示し、最適な波長より長波長側に波長変動した光線については点線で示してある。また、図9では、干渉縞351、611の傾き方向を模式的に示してある。

40

【0046】

図9には、第2回折素子35から第1回折素子61までの間での光の反射回数と中間像の生成回数との和が0回(偶数)である場合において、本発明の実施例1の変形例2および比較例1の変形例2に係る導光装置57における光線図を示してある。すなわち、本例では、第2回折素子35から第1回折素子61までの間では、走査ミラー21や中間像生

50

成レンズ545が設けられていない。このため、第2回折素子35から第1回折素子61までの間での反射回数と中間像の生成回数の和は0回（偶数）である。

【0047】

このように構成した場合も、実施例1の変形例2では、図9の光線図(a)に示すように、第2回折素子35の第2入射面355に法線方向から最適波長の光線（実線L1）が入射した場合を基準とすると、最適波長より長波長の光線が入射した際の回折光（点線L2）は、時計周りCWの側に傾く。従って、最適波長より長波長の光線の回折光は、第1回折素子61の第1入射面615に入射する際、最適波長の光線より時計周りCWに傾いた側から入射する。このため、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から同一方向に向けて出射されるので、解像度の低下が発生しにくい。

10

【0048】

また、実施例1の変形例2では、図9の光線図(b)に示すように、第2回折素子35の第2入射面355に斜め方向から光線が入射した場合も、最適波長の光線（実線L1）が入射した場合を基準とすると、最適波長より長波長の光線が入射した際の回折光（点線L2）は、時計周りCWの側に傾く。従って、最適波長より長波長の光線の回折光は、第1回折素子61の第1入射面615に入射する際、最適波長の光線より時計周りCWに傾いた側から入射する。このため、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から同一方向に向けて出射されるので、解像度の低下が発生しにくい。

【0049】

これに対して、比較例1の変形例2では、図9の光線図(c)に示すように、第2回折素子35の第2入射面355に法線方向から最適波長の光線（実線L1）が入射した場合を基準とすると、最適波長より長波長の光線が入射した際の回折光（点線L2）は、反時計周りCCWの側に傾く。従って、最適波長より長波長の光線の回折光は、第1回折素子61の第1入射面615に入射する場合、最適波長の光線より反時計周りCCWに傾いた側から入射する。このため、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から異なる方向に向けて出射されるので、解像度が大きく低下する。

20

【0050】

また、比較例1の変形例2では、図8の光線図(d)に示すように、第2回折素子35の第2入射面355に斜め方向から光線が入射した場合も、最適波長の光線（実線L1）が入射した場合を基準とすると、最適波長より長波長の光線が入射した際の回折光（点線L2）は、反時計周りCCWの側に傾く。従って、最適波長より長波長の光線の回折光は、第1回折素子61の第1入射面615に入射する際、最適波長の光線より反時計周りCCWに傾いた側から入射する。このため、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から異なる方向に向けて出射されるので、解像度が大きく低下する。

30

【0051】

（導光装置57の実施例2）

図10は、本発明の実施例2に係る表示装置100の第1回折素子61および第2回折素子35の説明図である。図11は、本発明の比較例2に係る表示装置100の第1回折素子61および第2回折素子35の説明図である。図12は、本発明の実施例2および比較例2に係る導光装置57における光線図である。なお、図12では、第1回折素子61を平板状に表してある。また、図11では、ミラー547および中間像生成レンズ545を省略して、反射回数および中間像の生成回数との和を1回に簡素化してある。また、図10、図11および図12では、第1回折素子61および第2回折素子62の干渉縞ピッチに最適な波長の光を実線で示し、最適な波長より長波長側に波長変動した光線については点線で示してある。また、図10、図11および図12では、干渉縞351、611の傾き方向を模式的に示してある。

40

【0052】

図10に示すように、本形態でも、実施例1と同様、図2に示す導光装置57等の構成に応じて第1回折素子61および第2回折素子35の構成を最適化してある。より具体的には、本形態では、第2回折素子35から第1回折素子61までの間での光の反射回数と

50

中間像の生成回数との和が奇数である。このため、第1回折素子61の第1入射面615の法線、および第2回折素子35の第2入射面355の法線を含む仮想面の法線方向から見たとき、第1回折素子35と第2回折素子61とでは、各々の入射面の法線方向から光線が入射した際、回折効率が最も高い回折光が出射される方向が、各々の入射面の法線方向を基準にしたときに逆側に設定してある。

【0053】

より具体的には、図10に示すように、実施例2では、第2回折素子35から第1回折素子61までの間には、ミラー547、走査ミラー21および中間像生成レンズ545が配置されており、第2回折素子35から第1回折素子61までの間では、ミラー547による反射と、走査ミラー21による反射と、中間像生成レンズ545による中間像の生成とが行われる。この場合、第2回折素子35から第1回折素子61までの間での反射回数と中間像の生成回数の和は3回（奇数）である。

10

【0054】

従って、第1入射面615の法線方向から光を入射した際に最も高い回折効率の光が出射される方向を第1方向とし、第2入射面355の法線方向から光を入射した際に最も高い回折効率の光が出射される方向を第2方向とし、前記の仮想面の法線方向から見たとき、第1入射面615の法線方向に対する第1方向の向きと第2入射面355の法線方向に対する第2方向の向きとが互いに逆の方向となるように構成されている。

【0055】

例えば、図10に一点鎖線L11で示すように、第1回折素子61の第1入射面615に法線方向から光線が入射した際、回折効率が最も高い回折光（一点鎖線L12）が出射される第1方向は、第1入射面615の法線方向を基準にしたときに時計周りCWの側にある。また、図10に一点鎖線L21で示すように、第2回折素子35の第2入射面355の法線方向から光線が入射した際、回折効率が最も高い回折光（一点鎖線L22）が出射される第2方向は、第2入射面355の法線方向を基準にしたときに反時計周りCCWの側にあり、第1回折素子61と逆側である。かかる構成は、図3を参照して説明した干渉縞611の傾き方向と、干渉縞351の傾き方向とを逆とすることにより実現される。

20

【0056】

かかる構成によれば、図10および図12の光線図(a)のように、第2回折素子35の第2入射面355に法線方向から最適波長の光線（実線L1）が入射した場合を基準とすると、最適波長より長波長の光線が入射した際の回折光（点線L2）は、反時計周りCCWの側に傾く。従って、最適波長より長波長の光線の回折光は、ミラー547、走査ミラー21および中間像生成レンズ545を経由して第1回折素子61の第1入射面615に入射する際、最適波長の光線より時計周りCWに傾いた側から入射する。このため、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から同一方向に向けて出射されるので、解像度の低下が発生しにくい。

30

【0057】

これに対して、第2回折素子35から第1回折素子61までの間での反射回数と中間像の生成回数の和が3回（奇数）であるにもかかわらず、図11に示す比較例2のように構成すると、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から異なる方向に向けて出射されるので、解像度が大きく低下する。すなわち、図11に示す比較例2では、図11に一点鎖線L11で示すように、第1回折素子61の第1入射面615に法線方向から光線が入射した際、回折効率が最も高い回折光（一点鎖線L12）が出射される第1方向は、第1入射面615の法線方向を基準にしたときに時計周りCWの側にある。また、図11に一点鎖線L21で示すように、第2回折素子35の第2入射面355に法線方向から光線が入射した際、回折効率が最も高い回折光（一点鎖線L22）が出射される位置は、第2入射面355の法線方向を基準にしたときに時計周りCWの側にあり、第1回折素子61と同じ側である。

40

【0058】

かかる構成の場合、図11および図12の光線図(c)のように、第2回折素子35の

50

第2入射面355に法線方向から最適波長の光線(実線L1)が入射した場合を基準とすると、最適波長より長波長の光線(点線L2)が入射した際の回折光は、時計周りCWの側に傾く。従って、最適波長より長波長の光線の回折光は、ミラー547、走査ミラー21および中間像生成レンズ545を経由して第1回折素子61の第1入射面615に入射する際、最適波長の光線より反時計周りCCWに傾いた側から入射する。このため、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から異なる方向に向けて出射されるので、解像度が大きく低下する。

【0059】

なお、図12の光線図(c)は、実施例2において、第2回折素子35の第2入射面355に斜め方向から光線が入射した場合を示す。この場合も、図10を参照して説明した場合と同様、最適波長の光線(実線L1)が入射した場合を基準とすると、最適波長より長波長の光線が入射した際の回折光(点線L2)は、反時計周りCCWの側に傾く。従って、最適波長より長波長の光線の回折光は、ミラー547、走査ミラー21および中間像生成レンズ545を経由して第1回折素子61の第1入射面615に入射する際、最適波長の光線より時計周りCWに傾いた側から入射する。このため、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から同一方向に向けて出射されるので、解像度の低下が発生しにくい。

10

【0060】

また、図12の光線図(d)は、比較例2において、第2回折素子35の第2入射面355に斜め方向から光線が入射した場合を示す。この場合も、図11を参照して説明した場合と同様、最適波長の光線(実線L1)が入射した場合を基準とすると、最適波長より長波長の光線が入射した際の回折光(点線L2)は、時計周りCWの側に傾く。従って、最適波長より長波長の光線の回折光は、ミラー547、走査ミラー21および中間像生成レンズ545を経由して第1回折素子61の第1入射面615に入射する際、最適波長の光線より反時計周りCCWに傾いた側から入射する。このため、最適波長の光線と最適波長より長波長の光線は、第1回折素子61から異なる方向に向けて出射されるので、解像度が大きく低下する。

20

【0061】

[他の実施の形態]

上記実施の形態では、光源部51と走査光学系20によって画像光生成装置70が構成されていたが、液晶パネル、有機エレクトロルミネッセンス表示パネル、マイクロミラーを用いた表示パネルによって画像光を生成する表示装置に本発明を適用してもよい。上記実施の形態では、第1回折素子61および第2回折素子62の一方または双方に透過型体積ホログラフィック素子やブレード回折素子を用いた場合に本発明を適用してもよい。

30

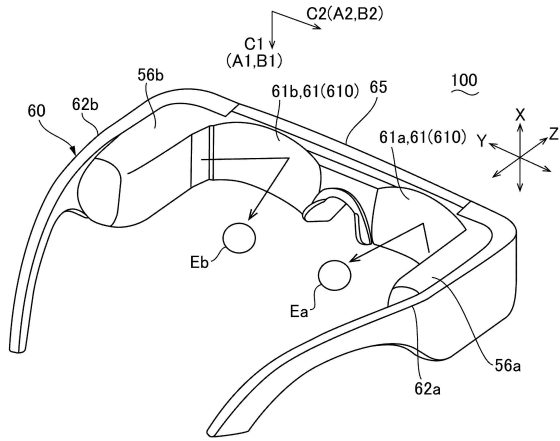
【符号の説明】

【0062】

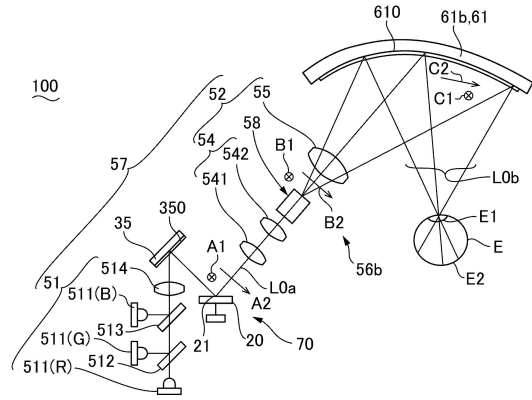
20...走査光学系、21...走査ミラー、35...第2回折素子、51...光源部、52...光学系、54...リレーレンズ系、55...投射レンズ系、56a...右眼用画像光生成装置、56b...左眼用画像光生成装置、57...導光装置、58...光束径拡大素子、61...第1回折素子、61a...右眼用偏向部材、61b...左眼用偏向部材、62a、62b...テンプレート、65...前部分、70...画像光生成装置、100...表示装置、350、610...反射型体積ホログラフィック素子、351、611...干渉縞、355...第2入射面、355、546、547...ミラー、511(R)...赤色用レーザー素子、511(G)...緑色用レーザー素子、511(B)...青色用レーザー素子、545...中間像生成レンズ、615...第1入射面。

40

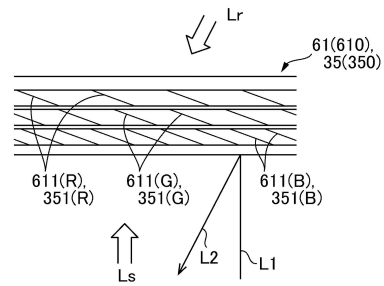
【 図 1 】



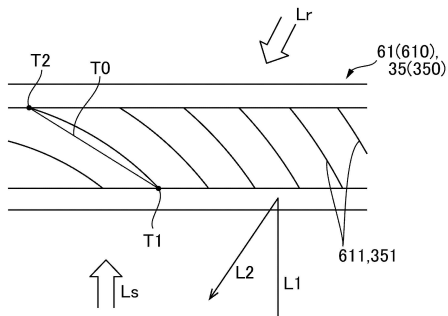
【 図 2 】



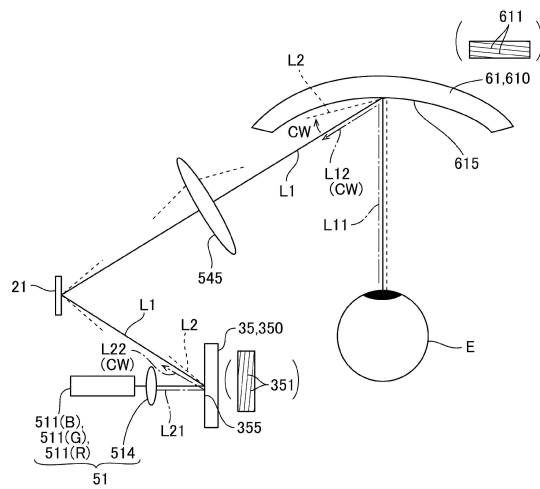
【 図 3 】



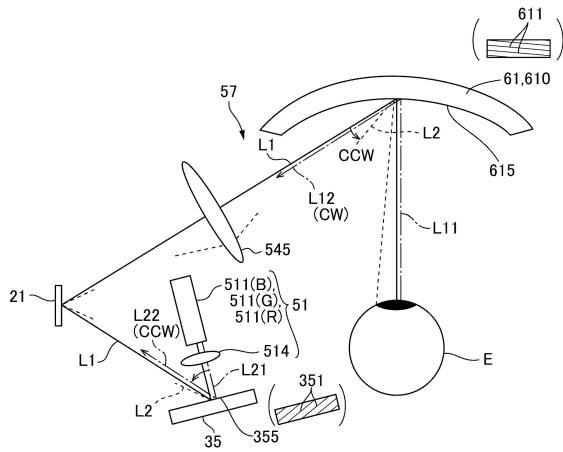
【 図 4 】



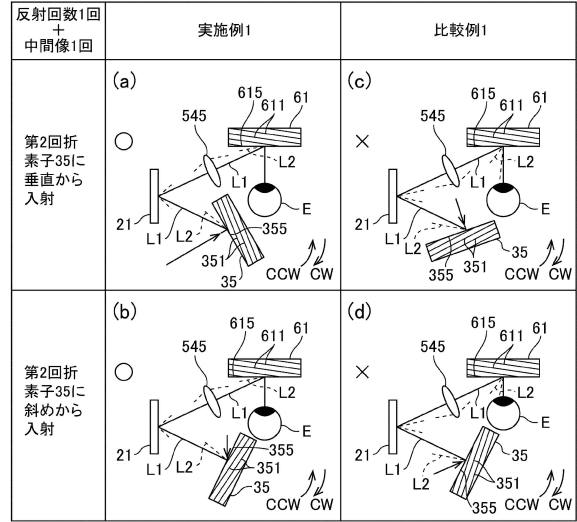
【 図 5 】



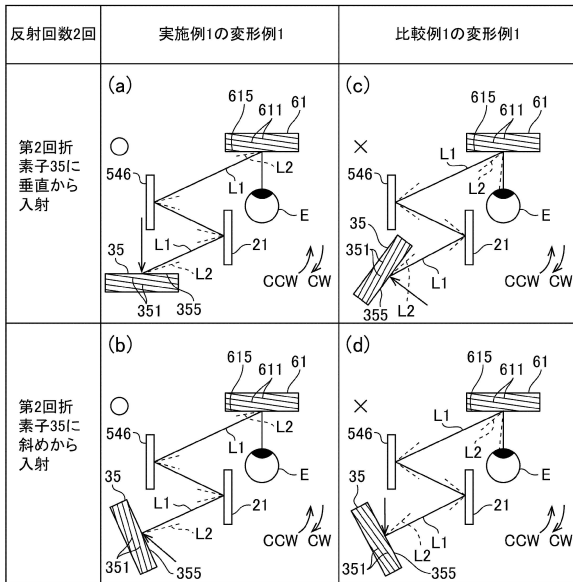
【図6】



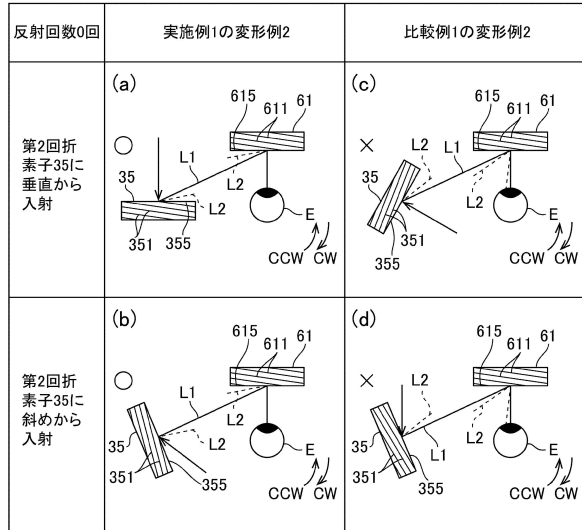
【図7】



【図8】

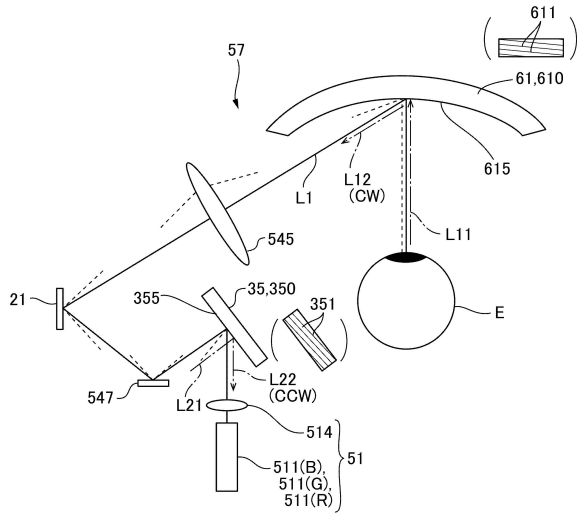


【図9】

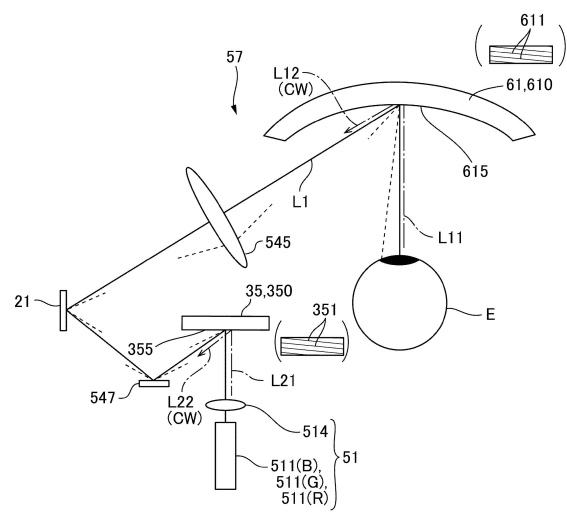




【図10】



【図11】



【図12】

反射回数1回	実施例2	比較例2
第2回折素子351に垂直から入射	(a)	(c)
第2回折素子351に斜めから入射	(b)	(d)

---

フロントページの続き

- (72)発明者 野口 俊幸  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 米窪 政敏  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 後藤 昌夫

- (56)参考文献 特開2008-064914(JP, A)  
国際公開第2005/093493(WO, A1)  
欧州特許出願公開第00526067(EP, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |               |
|------|---------------|
| G02B | 27/01 - 27/02 |
| G02B | 26/10         |