

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-72340

(P2007-72340A)

(43) 公開日 平成19年3月22日(2007.3.22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02B 27/02 (2006.01)</b>	G02B 27/02 Z	2H045
<b>G02B 26/10 (2006.01)</b>	G02B 26/10 C	5C058
<b>H04N 5/74 (2006.01)</b>	G02B 26/10 I04Z	
	H04N 5/74 H	

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2005-261672 (P2005-261672)	(71) 出願人	000005267 ブラザー工業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(22) 出願日	平成17年9月9日(2005.9.9)	(74) 代理人	100107674 弁理士 来栖 和則
		(72) 発明者	渡邊 光由 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内
		(72) 発明者	田中 貢 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内
		Fターム(参考)	2H045 AB01 BA12 DA14 5C058 AA18 BA35 EA05

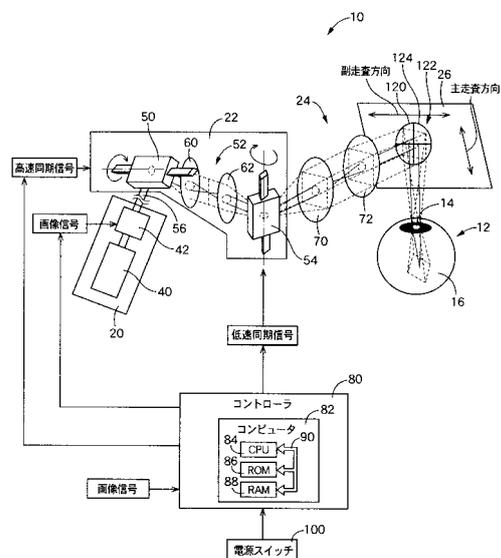
(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 光を観察者の眼の瞳孔を経てその眼の網膜に投影することにより、観察者に画像を表示する画像表示装置において、画像を観察するのに適当な位置に観察者が瞳孔の位置を調節する作業を視覚的に支援する技術を提供する。

【解決手段】 画像表示装置を、(a)表示すべき画像に応じて変調可能な状態で光を生成する光生成部20、22と、(b)観察者によって覗き込まれる状態で使用され、生成された光が前記眼に向かって出射する出射部24、26と、(c)観察者によって注視されるべきターゲット124を、観察者によって注視されると出射部に対する瞳孔の目標相対位置が実現される位置に表示するターゲット表示部122を含むものとする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光を観察者の眼の瞳孔を経てその眼の網膜に投影することにより、前記観察者に画像を表示する画像表示装置であって、

表示すべき画像に応じて変調可能な状態で光を生成する光生成部と、

前記観察者によって覗き込まれる状態で使用され、前記生成された光が前記眼に向かって出射する出射部と、

前記観察者によって注視されるべきターゲットを、前記観察者によって注視されると前記出射部に対する前記瞳孔の目標相対位置が実現される位置に表示するターゲット表示部と

を含む画像表示装置。

10

**【請求項 2】**

さらに、

前記光生成部と前記瞳孔との間に配置され、前記生成された光を前記瞳孔に誘導する誘導部を含み、

その誘導部は、前記ターゲット表示部としても機能するターゲット表示可能光学部品を含む請求項 1 に記載の画像表示装置。

**【請求項 3】**

前記ターゲット表示可能光学部品は、当該画像表示装置の周辺環境から当該画像表示装置に入射する環境光を利用して前記ターゲットを表示するための模様が形成された模様部分を有する請求項 2 に記載の画像表示装置。

20

**【請求項 4】**

当該画像表示装置は、前記観察者が、前記表示された画像を、前記観察者の前方に位置する外界実体の実像に重ね合わせて観察することを可能にするシースルー型であり、

前記ターゲット表示可能光学部品は、前記生成された光を反射して前記瞳孔に誘導するとともに、前記外界実体から入射する光を透過させて前記瞳孔に誘導するハーフミラーを前記ターゲット表示可能光学部品として含み、

そのハーフミラーは、前記外界実体から前記ハーフミラーに入射した光を透過させて前記模様部分に誘導する請求項 3 に記載の画像表示装置。

**【請求項 5】**

さらに、

当該画像表示装置の非使用中に、前記出射部を覆って保護するためにその出射部に装着されて使用される保護部品を含み、

その保護部品は、前記ターゲット表示部としても機能する請求項 1 に記載の画像表示装置。

30

**【請求項 6】**

前記ターゲット表示部は、前記ターゲットを、前記観察者によって観察される観察領域のうちその中心領域から外れた位置に表示する請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像表示装置。

**【請求項 7】**

前記ターゲット表示部は、前記ターゲットを、前記観察者によって観察される観察領域のうち、前記生成された光が通過する画像光通過領域より外側の位置に表示する請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像表示装置。

40

**【請求項 8】**

前記ターゲット表示部は、当該画像表示装置による画像表示中と非画像表示中とで、表示する内容が変化する請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像表示装置。

**【請求項 9】**

前記ターゲット表示部は、前記非画像表示中に前記ターゲットを表示する一方、前記画像表示の開始に反応して前記ターゲットの表示を自動的に解除する請求項 8 に記載の画像表示装置。

50

## 【請求項 10】

前記ターゲット表示部は、前記非画像表示中に前記ターゲットを、前記観察者によって観察される観察領域のうちの中心領域に表示する一方、前記画像表示の開始にตอบสนองして前記ターゲットを前記観察領域のうち前記中心領域から外れた位置に自動的に表示する請求項 8 に記載の画像表示装置。

## 【請求項 11】

前記ターゲット表示部は、前記ターゲットを表示するための模様が形成された模様部分を有し、

その模様部分は、前記光生成部と前記出射部との間に形成される光路上の位置と、その光路から外れた位置とに選択的に変位させられる請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の画像表示装置。

10

## 【請求項 12】

前記ターゲット表示部は、前記観察者からの指令の種類に応じて、表示する内容が変化する請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【請求項 13】

当該画像表示装置は、前記観察者が、前記表示された画像を、前記観察者の前方に位置する外界実体の実像に重ね合わせて観察することを可能にするシースルー型であり、

当該画像表示装置は、さらに、

前記生成された光を反射して前記瞳孔に誘導するとともに、前記外界実体から入射する光を透過させて前記瞳孔に誘導するハーフミラーを含み、

20

前記ターゲット表示部は、当該画像表示装置の周囲境界から前記ハーフミラーを透過して当該画像表示装置に入射する環境光を利用して前記ターゲットを表示するための模様が形成された模様部分を、前記ハーフミラーの一部として有し、

その模様部分は、少なくとも 1 本の線によって表現され、その線の太さは、前記画像中の 1 個の画素を表示するために前記光生成部によって生成される光としての光束が前記ターゲット表示部に投影される領域の大きさより細い請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【請求項 14】

前記ターゲット表示部は、前記ターゲットの表示パターンを選択的に変更する請求項 1 ないし 13 のいずれかに記載の画像表示装置。

30

## 【請求項 15】

当該画像表示装置は、前記観察者が、前記表示された画像を、前記観察者の前方に位置する外界実体の実像に重ね合わせて観察することを可能にするシースルー型であり、

前記ターゲット表示部は、前記外界実体の変化に応じて前記ターゲットの表示パターンを変更する請求項 14 に記載の画像表示装置。

## 【請求項 16】

前記ターゲット表示部は、像を可変に表示する表示器を含む請求項 1 ないし 15 のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【請求項 17】

前記表示器は、前記光生成部と前記出射部との間に形成された光路上に配置され、前記光生成部から入射した光を透過させるとともにその光の強度を空間的に変調することによって像を表示する請求項 16 に記載の画像表示装置。

40

## 【請求項 18】

さらに、

前記光生成部と前記瞳孔との間に配置され、前記生成された光を前記瞳孔に誘導する誘導部であって中間像面を形成するものを含み、

前記ターゲット表示部は、前記中間像面とほぼ一致する位置に配置される請求項 1 ないし 17 のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【請求項 19】

前記ターゲット表示部は、

50

前記生成された光が通過する画像光通過領域より内側に及ぶことなく外側に配置されるフレームと、

そのフレームに配置され、前記ターゲットを表示するために光を出射する光出射要素を含む請求項 1 ないし 18 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 20】

さらに、

前記光生成部と前記瞳孔との間に配置され、前記生成された光を前記瞳孔に誘導する誘導部を含み、

その誘導部は、光軸に沿って並んだ複数の光学部品を含み、

それら複数の光学部品のうち前記瞳孔に最も近い位置に配置されたものは、前記ターゲット表示部としても機能する請求項 1 ないし 19 のいずれかに記載の画像表示装置。

10

【請求項 21】

当該画像表示装置は、前記観察者が、前記表示された画像を、前記観察者の前方に位置する外界実体の実像に重ね合わせて観察することを可能にするシースルー型である請求項 1 ないし 20 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 22】

前記光生成部は、光束を発生させる光源と、前記画像が分割される複数の画素の各々について前記光束の強度を変調する強度変調器と、前記発生させられた光束を 2 次元的に走査するスキャナとを含む請求項 1 ないし 21 のいずれかに記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、光を観察者の眼の瞳孔を経てその眼の網膜に投影することにより、観察者に画像を表示する技術に関するものであり、特に、画像を観察するのに適当な位置に観察者が瞳孔の位置を調節する作業を支援する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

画像を表示する装置の一種に、光を観察者の眼の瞳孔を経てその眼の網膜に投影することにより、観察者に画像を表示する形式の画像表示装置が既に存在する。

【0003】

30

この形式の画像表示装置の一例は、網膜走査型ディスプレイである。この網膜走査型ディスプレイは、光束を発生させる光源と、表示すべき画像の各画素ごとに前記光束の強度を変調する強度変調器と、前記発生させられた光束を 2 次元的に走査するスキャナと、その走査された光束を出射する出射部とを含むように構成される。

【0004】

上記形式の画像表示装置の別の例は、液晶型ディスプレイである。その液晶型ディスプレイは、例えば、一様光を発する光源と、その光源からの一様光を背後において受ける透過型の液晶パネルであって、その入射光の強度を空間的に変調してその出射光を網膜に投影するものと液晶型ディスプレイである。

【0005】

40

それら網膜走査型ディスプレイおよび液晶型ディスプレイは、画像を実像としてではなく虚像として観察者に知覚させることによって画像を表示する点で互いに共通する。

【0006】

いずれにしても、以上説明した画像表示装置を用いて観察者が画像を観察するためには、画像を観察するのに適当な位置に観察者が瞳孔の位置を調節する作業が必要である。

【0007】

その作業は、画像表示装置によって表示される画像を頼りに、その画像の位置に観察者の視線を向けるようにして行うことが可能である。しかし、この画像表示装置の射出瞳が小さいなどの理由で、表示される画像が小さく、観察者が見つけ難い場合には、その画像を頼りにして瞳孔位置を調整することは困難である。

50

## 【0008】

米国特許第5701132号明細書には、網膜走査型ディスプレイの射出瞳を拡大するために、その網膜走査型ディスプレイにおける光源と出射部との間における光路上に、それら光源と出射部との間に存在する中間像面と同一の位置に回折素子（例えば、回折格子）を設置する技術が開示されている。

【特許文献1】米国特許第5701132号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0009】

この従来技術を実施すれば、画像表示装置の射出瞳が拡大されるため、観察者は、表示画像を頼りに瞳孔位置を調節する作業が容易になる可能性がある。しかし、この従来技術を実施する場合には、射出瞳径が拡大される代償として表示画像の画質が劣化する可能性がある。以下、その理由を具体的に説明する。

## 【0010】

回折素子には透過型と反射型とがある。透過型の回折素子においては、透過部（例えば、スリット）と非透過部とが交互に並んでいるのに対し、反射型の回折素子においては、反射部（例えば、ブレード反射面）と非反射部とが交互に並んでいる。

## 【0011】

いずれにしても、一般に、回折素子においては、複数個の透過部または反射部が所定のピッチ（以下、「回折ピッチ」という。）で周期的に並んでいる。

## 【0012】

回折素子のうち、同じ光が一度に入射する透過部または反射部の数が多いほど、各透過部または各反射部から出射した素元波が干渉によって互いに強め合う程度が増加して、入射光に対する回折素子の回折効率が向上する。回折素子への入射ビームのビーム径（以下、「入射ビーム径」という。）が大きいほど、回折素子のうち、同じ光が一度に入射する透過部または反射部の数が増加する。

## 【0013】

したがって、回折素子への入射ビームがその回折素子において効率よく回折を行うためには、回折ピッチと入射ビーム径との寸法関係を十分に適正化することが重要である。

## 【0014】

一方、網膜走査型ディスプレイにおいては、一般に、出射部に向かって光源から出射したビームが、そのビームウエストにおいて、それら光源と出射部との間に存在する中間像面を通過する。

## 【0015】

そのため、この網膜走査型ディスプレイにおいて前述の従来技術を実施し、その結果、中間像面と同一の位置に回折素子が設置されると、光源から回折素子にビームが最小のビーム径で入射することになる。

## 【0016】

入射ビーム径が小さいほど、回折素子における複数個の透過部または反射部のうち入射ビームが一度に入射するものの数が減少する。そのため、この従来技術を実施すると、回折素子における複数個の透過部または反射部のうち入射ビームが一度に入射するものの数が減少し、その入射ビームの回折が効率よく行われなくなる。

## 【0017】

すなわち、この従来技術を実施すると、入射ビームが回折素子を通過する際に散乱する傾向が増加し、その入射ビームのうち回折光に変換されずに損失する比率が増加してしまうのである。

## 【0018】

さらに、入射ビームが回折素子の入射面上において走査される場合には、入射ビーム径が回折ピッチより小さいと、回折素子のうち入射ビームが一度に入射する透過部または反射部のパターン（例えば、各瞬間における入射ビームの照射領域内に透過部または反射部

10

20

30

40

50

が存在する数)が周期的に変動する。その結果、回折光のパターンおよび明るさも周期的に変動してしまう。

【課題を解決するための手段】

【0019】

以上説明した事情を背景とし、本発明は、光を観察者の眼の瞳孔を経てその眼の網膜に投影することにより、観察者に画像を表示する画像表示装置において、画像を観察するのに適当な位置に観察者が瞳孔の位置を調節する作業を支援する技術を提供することを課題としてなされたものである。

【0020】

本発明によって下記の各態様が得られる。各態様は、項に区分し、各項には番号を付し、必要に応じて他の項の番号を引用する形式で記載する。これは、本発明が採用し得る技術的特徴の一部およびその組合せの理解を容易にするためであり、本発明が採用し得る技術的特徴およびその組合せが以下の態様に限定されると解釈すべきではない。すなわち、下記の態様には記載されていないが本明細書には記載されている技術的特徴を本発明の技術的特徴として適宜抽出して採用することは妨げられないと解釈すべきなのである。

10

【0021】

さらに、各項を他の項の番号を引用する形式で記載することが必ずしも、各項に記載の技術的特徴を他の項に記載の技術的特徴から分離させて独立させることを妨げることを意味するわけではなく、各項に記載の技術的特徴をその性質に応じて適宜独立させることが可能であると解釈すべきである。

20

【0022】

(1) 光を観察者の眼の瞳孔を経てその眼の網膜に投影することにより、前記観察者に画像を表示する画像表示装置であって、

表示すべき画像に応じて変調可能な状態で光を生成する光生成部と、

前記観察者によって覗き込まれる状態で使用され、前記生成された光が前記眼に向かって出射する出射部と、

前記観察者によって注視されるべきターゲットを、前記観察者によって注視されると前記出射部に対する前記瞳孔の目標相対位置が実現される位置に表示するターゲット表示部と

を含む画像表示装置。

30

【0023】

この画像表示装置においては、観察者に対してターゲットが表示される。そのターゲットを観察者が注視すると、出射部に対する観察者の瞳孔の目標相対位置が実現される。すなわち、瞳孔の相対位置が、この画像表示装置によって表示されるべき画像を観察者が正常に観察するために観察者が注視することが必要である位置に調整されるのである。

【0024】

したがって、この画像表示装置によれば、観察者が瞳孔の位置を調整するための作業が容易になり、その結果、この画像表示装置の使い勝手が向上する。

【0025】

この画像表示装置において「ターゲット表示部」は、例えば、この画像表示装置による一連の画像表示に先立つ期間を少なくとも含む期間にターゲットを表示することが可能である。このようにすれば、この画像表示装置による一連の画像表示に先立って、観察者による瞳孔位置の調整作業を支援することが可能となる。

40

【0026】

この画像表示装置において「ターゲット表示部」は、例えば、この画像表示装置によって表示される画像より大きい画像としてターゲットを表示することが可能である。このようにすれば、観察者は、画像表示の開始後に表示画像を頼りに瞳孔の位置を目標位置に調整しなければならない場合より容易に、瞳孔位置の調整作業を行い得る。

【0027】

(2) さらに、

50

前記光生成部と前記瞳孔との間に配置され、前記生成された光を前記瞳孔に誘導する誘導部を含み、

その誘導部は、前記ターゲット表示部としても機能するターゲット表示可能光学部品を含む(1)項に記載の画像表示装置。

【0028】

この画像表示装置によれば、ターゲットを表示するために専用の部品を追加せずに済むか、追加するにしても追加部品の数が少なく済む。

【0029】

前記(1)項における「出射部」が、例えば、前記光生成部から出射した光を誘導するリレー光学系を含むように構成される場合には、そのリレー光学系は、本項における「誘導部」に該当する。

10

【0030】

この場合、本項に係る画像表示装置においては、光を誘導する機能に加えてターゲットを表示する機能も有するターゲット表示可能部品であるように、リレー光学系を構成することが可能である。

【0031】

これに対し、前記(1)項における「出射部」が、例えば、前記光生成部から出射した光を誘導するリレー光学系と、そのリレー光学系から出射した光を瞳孔に向かって反射するミラーとを含むように構成される場合には、それらリレー光学系もミラーも本項における「誘導部」に該当する。

20

【0032】

この場合、本項に係る画像表示装置においては、光を誘導する機能に加えてターゲットを表示する機能も有するターゲット表示可能部品であるように、リレー光学系とミラーとのうちの少なくとも一方を構成することが可能である。

【0033】

(3) 前記ターゲット表示可能光学部品は、当該画像表示装置の周辺環境から当該画像表示装置に入射する環境光を利用して前記ターゲットを表示するための模様が形成された模様部分を有する(2)項に記載の画像表示装置。

【0034】

この画像表示装置においては、ターゲット表示可能部品がターゲットを表示するために、この画像表示装置の周辺環境からこの画像表示装置に入射する環境光が利用される。その結果、この画像表示装置によれば、ターゲットを表示するために、この画像表示装置において生成される光を利用せずに済む。

30

【0035】

したがって、この画像表示装置によれば、ターゲットの表示をこの画像表示装置の作動に依存せずに行うことが可能となる。よって、例えば、ターゲットの表示に起因してこの画像表示装置の負荷(例えば、消費電力)が増加することが抑制される。

【0036】

この画像表示装置において「模様部分」は、例えば、透明体の表面に不透明な模様を印刷によって形成することが可能である。また、「模様部分」は、透明体の表面を局部的に、周辺とは光屈折度、光反射度または光吸収度が異なるように刻設すること(例えば、グレーピング)によって形成することも可能である。

40

【0037】

また、「模様部分」は、例えば、透明体の表面に局部的に、周辺とは光屈折度、光反射度または光吸収度が異なる有形物(例えば、ワイヤ)を付着することによって形成することも可能である。また、「模様部分」は、透明体の表面に、周辺とは光屈折度、光反射度または光吸収度が異なる模様が予め印刷された透明なラベルを接着することによって形成することも可能である。

【0038】

(4) 当該画像表示装置は、前記観察者が、前記表示された画像を、前記観察者の前方

50

に位置する外界実体の実像に重ね合わせて観察することを可能にするシースルー型であり、

前記ターゲット表示可能光学部品は、前記生成された光を反射して前記瞳孔に誘導するとともに、前記外界実体から入射する光を透過させて前記瞳孔に誘導するハーフミラーを前記ターゲット表示可能光学部品として含み、

そのハーフミラーは、前記外界実体から前記ハーフミラーに入射した光を透過させて前記模様部分に誘導する(3)項に記載の画像表示装置。

【0039】

この画像表示装置においては、観察者がこの画像表示装置による表示画像に重ねて外界実体を観察するためにこの画像表示装置のハーフミラーに入射する入射光を利用して、ターゲットが表示される。さらに、このターゲットを表示するために光が入射させられる模様部分がハーフミラーに形成される。

10

【0040】

したがって、このシースルー型の画像表示装置であってハーフミラーを備えたものによれば、そのハーフミラーに模様部分を形成するだけで、ターゲットを表示することが可能となる。

【0041】

(5) さらに、

当該画像表示装置の非使用中に、前記出射部を覆って保護するためにその出射部に装着されて使用される保護部品を含み、

20

その保護部品は、前記ターゲット表示部としても機能する(1)項に記載の画像表示装置。

【0042】

この画像表示装置によれば、この画像表示装置の非使用中に、出射部を覆って保護するためにその出射部に装着されて使用される保護部品を利用することにより、専用部品を追加することなく、ターゲットを表示することが可能である。

その保護部品は、

【0043】

(6) 前記ターゲット表示部は、前記ターゲットを、前記観察者によって観察される観察領域のうちその中心領域から外れた位置に表示する(1)ないし(4)項のいずれかに記載の画像表示装置。

30

【0044】

一般に、この種の画像表示装置においては、観察者によって観察される観察領域のうちの中心領域に、所望の画像が表示される。

【0045】

これに対し、本項に係る画像表示装置においては、ターゲットが、観察領域のうちの中心領域から外れた位置に表示される。

【0046】

したがって、この画像表示装置によれば、同じ観察領域に、所望の画像がターゲットと一緒に表示される場合に、観察者は、その画像をターゲットによって邪魔されることなく観察することが可能となる。

40

【0047】

(7) 前記ターゲット表示部は、前記ターゲットを、前記観察者によって観察される観察領域のうち、前記生成された光が通過する画像光通過領域より外側の位置に表示する(1)ないし(4)項のいずれかに記載の画像表示装置。

【0048】

(8) 前記ターゲット表示部は、当該画像表示装置による画像表示中と非画像表示中で、表示する内容が変化する(1)ないし(4)項のいずれかに記載の画像表示装置。

【0049】

この画像表示装置によれば、ターゲット表示部の表示に関する要求が、この画像表示装

50

置による画像表示中と非画像表示中とで互いに異なる場合に、それぞれの要求がそれぞれの時期に合わせて満たされるようにターゲット表示部を作動させることが可能となる。

【0050】

この画像表示装置において「ターゲット表示部」は、例えば、観察者がターゲットを頼りに観察者の実際瞳孔位置を目標瞳孔位置に一致させたいと要求する非画像表示中には、観察領域のうち、観察者にとって見易い位置にターゲットを表示する一方、観察者がターゲットに邪魔されることなく表示画像を観察したいと要求する画像表示中には、観察領域のうち、表示される画像から外れた位置にターゲットを表示することが可能である。

【0051】

また、この「ターゲット表示部」は、画像表示中には、例えば、ターゲットを全く表示しないものとしたり、ターゲットを非画像表示中より縮小して表示したり、ターゲットを非画像表示中より淡く表示したり、ターゲットをぼけた状態（デフォーカス状態）で表示することが可能である。

10

【0052】

(9) 前記ターゲット表示部は、前記非画像表示中に前記ターゲットを表示する一方、前記画像表示の開始に 응답して前記ターゲットの表示を自動的に解除する(8)項に記載の画像表示装置。

【0053】

この画像表示装置によれば、非画像表示中には、ターゲットが表示される一方、画像表示中には、ターゲットが表示されない。したがって、非画像表示中には、観察者がターゲットを頼りに観察者の実際瞳孔位置を目標瞳孔位置に一致させることが可能となり、一方、画像表示中には、観察者がターゲットに邪魔されることなく表示画像を観察することが可能となる。

20

【0054】

(10) 前記ターゲット表示部は、前記非画像表示中に前記ターゲットを、前記観察者によって観察される観察領域のうちの中心領域に表示する一方、前記画像表示の開始に 응답して前記ターゲットを前記観察領域のうち前記中心領域から外れた位置に自動的に表示する(8)項に記載の画像表示装置。

【0055】

この画像表示装置によれば、非画像表示中には、ターゲットが観察領域のうちの中心領域に表示される一方、画像表示中には、ターゲットが観察領域のうちの中心領域から外れた位置に表示される。したがって、非画像表示中には、観察者がターゲットを頼りに観察者の実際瞳孔位置を目標相対位置に一致させることが可能となり、一方、画像表示中には、ターゲットが表示されるにもかかわらず、観察者がターゲットに邪魔されることなく表示画像を観察することが可能となる。

30

【0056】

(11) 前記ターゲット表示部は、前記ターゲットを表示するための模様が形成された模様部分を有し、

その模様部分は、前記光生成部と前記出射部との間に形成される光路上の位置と、その光路から外れた位置とに選択的に変位させられる(1)ないし(10)項のいずれかに記載の画像表示装置。

40

【0057】

本項に係る画像表示装置の一例においては、ターゲット表示部が、ターゲットに対応する模様が印刷された透明なフィルムと、そのフィルムを、前記光路上の位置と、その光路から外れた位置に手動でまたは電気的に変位させる機構とを含むように構成される。そのフィルムが手動で変位させられる場合には、電気的に変位させられる場合より、この画像表示装置の消費電力が削減される。

【0058】

(12) 前記ターゲット表示部は、前記観察者からの指令の種類に応じて、表示する内容が変化する(1)ないし(11)項のいずれかに記載の画像表示装置。

50

## 【0059】

この画像表示装置によれば、観察者の要求に合わせて、ターゲット表示部の表示内容を変化させることができ、それにより、そのターゲット表示部の使い勝手が向上する。

## 【0060】

(13) 当該画像表示装置は、前記観察者が、前記表示された画像を、前記観察者の前方に位置する外界実体の実像に重ね合わせて観察することを可能にするシースルー型であり、

当該画像表示装置は、さらに、

前記生成された光を反射して前記瞳孔に誘導するとともに、前記外界実体から入射する光を透過させて前記瞳孔に誘導するハーフミラーを含み、

前記ターゲット表示部は、当該画像表示装置の周囲環境から前記ハーフミラーを透過して当該画像表示装置に入射する環境光を利用して前記ターゲットを表示するための模様部分形成された模様部分を、前記ハーフミラーの一部として有し、

その模様部分は、少なくとも1本の線によって表現され、その線の太さは、前記画像中の1個の画素を表示するために前記光生成部によって生成される光としての光束が前記ターゲット表示部に投影される領域の大きさより細い(1)ないし(3)項のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【0061】

この画像表示装置においては、ハーフミラーにおいて、光生成部から入射した光と、少なくとも1本の線によって表現される模様部分とが重なり合う可能性がある。

## 【0062】

この場合に、光生成部から入射した光によって表示される画像の各画素ごとに着目すると、ハーフミラーには、光生成部によって生成された光としての光束(例えば、1本のレーザービーム)が、模様部分を構成する線より大きい領域に投影される。

## 【0063】

したがって、この画像表示装置によれば、各画素ごとに着目すると、光束の方が、模様部分から出射する光より明るい。よって、この画像表示装置によれば、その光束によって形成される画像が模様部分に対して相対的に鮮明に観察者に観察される。その結果、観察者は、模様部分によって邪魔されることなく画像を正常に観察することが可能となる。

## 【0064】

(14) 前記ターゲット表示部は、前記ターゲットの表示パターンを選択的に変更する(1)ないし(13)項のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【0065】

この画像表示装置によれば、ターゲットに対する要求が周辺環境に応じて変化する場合に、実際の周辺環境に適合する表示パターンでターゲットを表示することが可能となる。

## 【0066】

この画像表示装置における「表示パターン」は、例えば、ターゲットが背景と共に表示される場合に、それらターゲットと背景との間におけるコントラストを周辺環境に応じて変化させることにより、変化させることができる。

## 【0067】

(15) 当該画像表示装置は、前記観察者が、前記表示された画像を、前記観察者の前方に位置する外界実体の実像に重ね合わせて観察することを可能にするシースルー型であり、

前記ターゲット表示部は、前記外界実体の変化に応じて前記ターゲットの表示パターンを変更する(14)項に記載の画像表示装置。

## 【0068】

この画像表示装置によれば、外界実体の変化に応じてターゲットの表示パターンを変更することが可能となる。

## 【0069】

(16) 前記ターゲット表示部は、像を可変に表示する表示器を含む(1)ないし(1

10

20

30

40

50

5) 項のいずれかに記載の画像表示装置。

【0070】

この画像表示装置によれば、表示器を利用することにより、ターゲットの表示および消滅を選択的に行ったり、ターゲットの表示パターンを変化させることが可能となる。

【0071】

この画像表示装置においては、表示器は、例えば、外部からの光を利用して像を表示する透過型としたり、自ら発光して像を表示する自発光型とすることが可能である。透過型の表示器の一例は、後述の透過型液晶パネルであり、また、自発光型の表示器の一例は、ELであり、別の例は、後述のLEDパネルである。

【0072】

その透過型には、例えば、前記光生成部によって生成された光を利用して像を表示する方式や、前記環境光を利用して像を表示する方式がある。この透過型を表示器が採用する場合には、ターゲットを表示するために、この表示器に専用の光源を追加せずに済み、さらに、消費電力が増加せずに済む。

【0073】

これに対し、表示器が自発光型を採用する場合には、ターゲットの明るさが、外界の明るさや、光生成部からの光の明るさに依存しないため、例えば、ターゲットを、この画像表示装置の使用環境の如何にかかわらず、観察者に視認され易いように明るく表示することが容易となる。

【0074】

その結果、表示器が自発光型を採用する場合には、この画像表示装置によれば、例えば、この画像表示装置を暗所で使用する場合であっても、観察者がターゲットを容易に見つけることが可能となる。

【0075】

(17) 前記表示器は、前記光生成部と前記出射部との間に形成された光路上に配置され、前記光生成部から入射した光を透過させるとともにその光の強度を空間的に変調することによって像を表示する(16)項に記載の画像表示装置。

【0076】

この画像表示装置においては、表示器が、前記光生成部によって生成された光を利用してターゲットを表示する。したがって、この表示器によれば、ターゲットを表示するために、この表示器に専用の光源を追加せずに済み、さらに、消費電力が増加せずに済む。

【0077】

(18) さらに、

前記光生成部と前記瞳孔との間に配置され、前記生成された光を前記瞳孔に誘導する誘導部であって中間像面を形成するものを含み、

前記ターゲット表示部は、前記中間像面とほぼ一致する位置に配置される(1)ないし(17)項のいずれかに記載の画像表示装置。

【0078】

この画像表示装置によれば、ターゲット表示部が、光生成部と瞳孔との間に存在する中間像面から大きく外れた位置に配置される場合より、ターゲットをぼけない状態で表示することが容易となる。

【0079】

(19) 前記ターゲット表示部は、

前記生成された光が通過する画像光通過領域より内側に及ぶことなく外側に配置されるフレームと、

そのフレームに配置され、前記ターゲットを表示するために光を出射する光出射要素とを含む(1)ないし(18)項のいずれかに記載の画像表示装置。

【0080】

この画像表示装置によれば、ターゲット表示部を構成するフレームが、画像光通過領域より内側に及ぶことなく外側に配置されるため、画像光がターゲット表示部を通過する際

10

20

30

40

50

に、この画像光が、実体のあるフレームを通過せずに済む。

【0081】

したがって、この画像表示装置によれば、ターゲット表示部が追加されることに起因して画像光にノイズが混入する可能性を容易に低減することができる。

【0082】

本項において「光出射要素」は、例えば、外部の光を利用して発光する態様で構成したり、自ら発光する発光体として構成することが可能である。

【0083】

この「光出射要素」を発光体として構成する場合には、例えば、フレームの表面に発光体を配置することが可能である。その発光体は、連続的にまたは断続的に、時間と共に変化する色または変化しない色を有する光を発光するものとするのが可能である。

10

【0084】

本項において「ターゲット表示部」は、例えば、前記光生成部と前記瞳孔との間に位置する中間像面とほぼ同じ位置に配置することが可能である。このように配置した場合には、この「ターゲット表示部」から出射する光の像をぼけることなく観察者が観察することが可能となり、その結果、観察者がターゲットの像を鮮明に観察することが可能となる。

【0085】

(20) さらに、

前記光生成部と前記瞳孔との間に配置され、前記生成された光を前記瞳孔に誘導する誘導部を含み、

20

その誘導部は、光軸に沿って並んだ複数の光学部品を含み、

それら複数の光学部品のうち前記瞳孔に最も近い位置に配置されたものは、前記ターゲット表示部としても機能する(1)ないし(19)項のいずれかに記載の画像表示装置。

【0086】

この画像表示装置によれば、ターゲット表示部が、誘導部を構成する複数の光学部品のうち瞳孔に最も近いものより上流側に配置される場合より、ターゲット表示部と瞳孔とが互いに接近する。したがって、この画像表示装置によれば、観察者がターゲットを見つけ易くなり、その結果、観察者が視線をターゲットに向けることが容易となる。

【0087】

(21) 当該画像表示装置は、前記観察者が、前記表示された画像を、前記観察者の前方に位置する外界実体の実像に重ね合わせて観察することを可能にするシースルー型である(1)ないし(20)項のいずれかに記載の画像表示装置。

30

【0088】

一般に、画像表示装置が、眼前の外界実体の実像に重ね合わせて虚像としての画像を観察者が観察するシースルー型である場合には、眼前に、それら実像と虚像とを合成するために透明体(例えば、ハーフミラー)が配置される。

【0089】

この透明体は、縁取りがされる場合もあるが、されない場合もある。前者の場合には、透明体の縁の形状を頼りに、その透明体の中心位置に視線を向けることが容易であるのに対し、後者の場合には、そのことが困難である。

40

【0090】

しかしながら、本項に係る画像表示装置によれば、瞳孔位置を調節するためにターゲットが表示され、その結果、瞳孔位置を調節するために透明体の外形を頼りにせずに済む。

【0091】

したがって、この画像表示装置によれば、透明体がそれ自体、その中心位置を目測することが困難である構造であるか否かにかかわらず、観察者がターゲットを頼りにして瞳孔位置を調節することが可能となる。

【0092】

(22) 前記光生成部は、光束を発生させる光源と、前記画像が分割される複数の画素の各々について前記光束の強度を変調する強度変調器と、前記発生させられた光束を2次

50

元的に走査するスキャナとを含む(1)ないし(21)項のいずれかに記載の画像表示装置。

【0093】

前記(1)ないし(21)項のいずれかに記載の画像表示装置の一種に、網膜走査型ディスプレイが存在する。この網膜走査型ディスプレイは、光束を発生させる光源と、表示すべき画像の各画素ごとに前記光束の強度を変調する強度変調器と、前記発生させられた光束を2次元的に走査するスキャナとを含むように構成される。

【0094】

この網膜走査型ディスプレイにおいては、光束の走査速度が速いほど、画像の解像度が高い。一方、光束の走査速度が速いほど、スキャナの可動部を小型化することが要求される。スキャナの可動部が小型であるほど、その可動部に照射される光束の断面積が小さい。

10

【0095】

その結果、この網膜走査型ディスプレイにおいては、射出瞳が小さくなる。このことは、この網膜走査型ディスプレイにおいては、他の方式の画像表示装置より、その射出瞳の位置に瞳孔位置を合わせる観察者の作業が困難であることを意味する。

【0096】

これに対し、本項に係る画像表示装置においては、網膜走査型でありながら、観察者が瞳孔位置を合わせる作業を視覚的に支援するためにターゲットが表示されるため、瞳孔位置を合わせる作業が困難にならずに済む。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0097】

以下、本発明のさらに具体的な実施の形態のいくつかを図面に基づいて詳細に説明する。

【0098】

図1には、本発明の第1実施形態に従う網膜走査型ディスプレイ(以下、「RSD」と略称する。)10が系統図で表されている。

【0099】

RSD10は、光としてのレーザービームを観察者の眼12の瞳孔14を経てその眼12の網膜16に投影する。RSD10は、そのレーザービームを網膜16上において走査し、それにより、観察者に画像を表示する。観察者は、その画像を実像としてではなく、虚像として知覚する。

30

【0100】

RSD10は、シースルー型であり、観察者が、その網膜16上に表示された画像を、その観察者の前方に位置する外界実体の実像に重ね合わせて観察することを可能にする。

【0101】

以上説明した機能を実現するため、図1に示すように、RSD10は、光源ユニット20と、スキャナ22と、リレー光学系24と、ハーフミラー26とを備えている。

【0102】

光源ユニット20は、3原色を有する3本の成分レーザービーム(赤色レーザービーム(R)と、緑色レーザービーム(G)と、青色レーザービーム(B))を合成して任意の色を有する1本の合成レーザービームを出力するために設けられている。そのため、この光源ユニット20は、それら3本の成分レーザービームをそれぞれ発生させる3個のレーザー光源40(図1においては、1個のレーザー光源40のみが代表的に示されている。)を備えている。

40

【0103】

この光源ユニット20は、さらに、各レーザー光源40から出射した各成分レーザービームの強度(輝度)を変調することが可能な強度変調器42を各レーザー光源40ごとに備えている。各強度変調器42は、外部から供給される画像信号(映像信号)に基づき、各成分レーザービームごとに、その強度を変調する。各強度変調器42は、例えば、AOMとし

50

たり、EOMとしたり、MOMとすることが可能である。

【0104】

なお付言するに、各レーザ光源40が、例えば、半導体レーザを主体として構成される場合には、その半導体レーザ自体に、強度変調作用を行わせることが可能である。この場合には、各レーザ光源40から独立した各強度変調器42を用いることは本発明を実施するために不可欠なことではない。

【0105】

図1に示すように、スキャナ22は、主走査系50と、リレー光学系52と、副走査系54とを含んでいる。

【0106】

主走査系50は、光源ユニット20に光学的に接続されているが、その光源ユニット20に対する配置位置の自由度を向上させるために、光ファイバ等のフレキシブルな光伝送媒体56を介して光学的に接続されている。

【0107】

主走査系50は、光源ユニット20から光伝送媒体56を経て入射した合成レーザビームに対して主走査を行うために設けられている。この主走査系50の一例は、図1に示すように、ガルバノミラーであるが、それに代えて、他の往復揺動ミラーとしての振動ミラーを採用したり、一方向回転ミラーとしてのポリゴンミラーを採用することが可能である。

【0108】

主走査系50がレーザビームを走査する速度は、副走査系54がレーザビームを走査する速度より高速である。したがって、この主走査系50は、それに入力される高速同期信号に基づいてレーザビームの走査速度を制御する。

【0109】

この主走査系50によって走査されたレーザビームは、その後、リレー光学系52を通過して副走査系54に入射する。そのリレー光学系52は、主走査系50に近い前段レンズ系60と、副走査系54に近い後段レンズ系62とを含むように構成されている。

【0110】

その副走査系54は、リレー光学系52から入射したレーザビームに対して副走査を行うために設けられている。その副走査により、上述の主走査によってレーザビームが走査される方向と交差する方向にそのレーザビームが走査される。この副走査系54の一例は、図1に示すように、ガルバノミラーであるが、それに代えて、他の往復揺動ミラーとしての振動ミラーを採用したり、一方向回転ミラーとしてのポリゴンミラーを採用することが可能である。

【0111】

副走査系54がレーザビームを走査する速度は、主走査系50がレーザビームを走査する速度より低速である。したがって、この副走査系54は、それに入力される低速同期信号に基づいてレーザビームの走査速度を制御する。

【0112】

その副走査系54によって走査されたレーザビームは、その後、リレー光学系24を通過してハーフミラー26に入射する。そのリレー光学系24は、副走査系54に近い前段レンズ系70と、ハーフミラー26に近い後段レンズ系72とを含むように構成されている。

【0113】

図1に示すように、リレー光学系24から出射したレーザビームは、ハーフミラー26に入射する。このハーフミラー26の入射面上においては、そのレーザビームが、主走査系50による主走査が行われる主走査方向と、副走査系54による副走査が行われる副走査方向とに、2次元的に走査される。

【0114】

ハーフミラー26は、リレー光学系24から入射したレーザビームを観察者の眼12に

10

20

30

40

50

向かって反射する。このハーフミラー 26 は、その反射作用に加え、観察者の眼 12 の前方に位置する外界実体（図示しない）から入射した光を、観察者の眼 12 に向かって透過させる透過作用も行う。

【0115】

したがって、観察者は、目標の方向を注視する限り、前述の画像信号によって表される画像を虚像として知覚するとともに、その画像に重ねて、外界実体の実像を知覚することが可能となる。

【0116】

図 1 に示すように、RSD10 は、さらに、コントローラ 80 を備えている。そのコントローラ 80 は、コンピュータ 82 を主体として構成されている。

10

【0117】

そのコンピュータ 82 は、よく知られているように、CPU84 と ROM86 と RAM88 とがバス 90 によって互いに接続されて構成されている。その ROM86 に記憶されている制御プログラムが CPU84 によって RAM88 を使用しつつ実行されることにより、RSD10 が作動させられる。

【0118】

コントローラ 80 には、コントローラ 80 に対する電源の投入および切断を指令するために観察者によって操作される電源スイッチ 100 が電氣的に接続されている。このコントローラ 80 は、外部から供給された画像信号を強度変調器 42 に供給する。

【0119】

20

このコントローラ 80 は、さらに、その供給された画像信号に基づいて高速同期信号と低速同期信号とを生成し、それら高速同期信号と低速同期信号とを主走査系 50 と副走査系 54 とにそれぞれ供給する。

【0120】

図 2 には、RSD10 のうち、スキャナ 22 とリレー光学系 24 とハーフミラー 26 とが、それらの物理的構成に関し、眼 12 と共に、斜視図で示され、図 3 には、平面図で示されている。

【0121】

図 2 および図 3 には、リレー光学系 24 とハーフミラー 26 と眼 12 との間における光路が光路図で示されている。この光路図は、それらリレー光学系 24 とハーフミラー 26 と眼 12 との間においてレーザービームが進行する順序を説明することを優先させて作成されている。そのため、この光路図には、レーザービームが進行する向きが正確に反映されていない。

30

【0122】

図 2 および図 3 に示すように、スキャナ 22 のハウジング 110 の一端部にリレー光学系 24 のハウジング 112 の一端部が連結され、そのハウジング 112 の他端部にハーフミラー 26 の一端部が連結されている。RSD10 は、使用中、ハーフミラー 26 が眼 12 のすぐ前方に位置させられる。

【0123】

図 1 に示すように、ハーフミラー 26 には、観察者によって注視されるべきターゲット 120（観察者によって知覚される画像を示す図 4 を参照）を表示するターゲット表示部 122 を、そのハーフミラー 26 の一部として一体的に備えている。そのターゲット表示部 122 は、観察者によって注視されるとハーフミラー 26 に対する瞳孔 14 の目標相対位置が実現される位置に、ターゲット 120 を実像として表示する。

40

【0124】

このように、本実施形態においては、ハーフミラー 26 が、リレー光学系 24 から出射したレーザービームを瞳孔 14 に誘導する機能のみならず、観察者にターゲット 120 を表示する機能をも備えているのである。

【0125】

図 1 に示すように、ターゲット表示部 122 は、観察者の前方に位置する外界から R S

50

D 1 0 に入射する環境光を利用してターゲット 1 2 0 を表示するための模様が形成された模様部分 1 2 4 を有する。

【 0 1 2 6 】

その模様部分 1 2 4 においては、印刷、彫り込み、細いワイヤの貼り付け等の方法により、ハーフミラー 2 6 の前面（観察者に近い表面）に、周辺とは光屈折度、光反射度または光吸収度が異なる模様が形成される。

【 0 1 2 7 】

ただし、この模様部分 1 2 4 は、ハーフミラー 2 6 の後面（観察者から遠い表面）に形成してもよく、また、細いワイヤをハーフミラー 2 6 に埋め込むなどして、ハーフミラー 2 6 の内部に形成してもよい。

【 0 1 2 8 】

ターゲット表示部 1 2 2 の作用を説明するに、観察者の前方に位置する外界実体からの光は、ハーフミラー 2 6 の後面に入射すると、そのハーフミラー 2 6 を透過して模様部分 1 2 4 に入射する。その模様部分 1 2 4 は、ターゲット 1 2 0 に対応する模様（例えば、図 1 に示すように、円内に十字線が配置された模様）を有している。

【 0 1 2 9 】

その結果、その模様部分 1 2 4 を通過した環境光が瞳孔 1 4 に入射すると、観察者は、図 4 に示すように、観察者によって観察が行われる観察領域（ハーフミラー 2 6 の表面の領域に対応する領域）1 2 8 のうちの中心領域にターゲット 1 2 0 （例えば、図 4 に示すように、円内に十字線が配置された模様）を知覚する。

【 0 1 3 0 】

なお付言するに、模様部分 1 2 4 が黒い線によって模様を表現する場合には、ターゲット 1 2 0 が黒い線によって表現される模様として観察者によって知覚される。これに対し、模様部分 1 2 4 が彫り込みによってハーフミラー 2 6 に形成される場合には、ターゲット 1 2 0 が白い線によって表現される模様として観察者に知覚される。

【 0 1 3 1 】

本実施形態においては、模様部分 1 2 4 が、少なくとも 1 本の線（例えば、黒い線、白い線等）によって表現されている。その線の太さは、R S D 1 0 によって表示されるべき画像中の 1 個の画素を表示するために 1 本のレーザビームが光源ユニット 2 0 によって生成されてターゲット表示部 1 2 2 に照射される領域の大きさより細い。

【 0 1 3 2 】

ここで、図 1 を参照しつつ、R S D 1 0 の全体的な作動を、観察者の利用法と共に説明する。

【 0 1 3 3 】

R S D 1 0 の電源スイッチ 1 0 0 のオフ状態においては、R S D 1 0 による画像表示が行われぬ。この状態においては、観察者は、ハーフミラー 2 6 を覗き込むと、R S D 1 0 による表示画像を伴うことなく、ハーフミラー 2 6 を通して外界実体を観察する。観察者は、眼 1 2 の眼球を適当に動かすことにより、ターゲット 1 2 0 を見つける。

【 0 1 3 4 】

観察者がそのターゲット 1 2 0 を注視する限り、観察者は、ハーフミラー 2 6 のうちの中心位置であって R S D 1 0 によって画像が表示される予定の位置を、R S D 1 0 による画像表示に先立って、注視することになる。すなわち、R S D 1 0 による画像表示に先立って、ハーフミラー 2 6 に対する瞳孔 1 4 の相対位置が目標位置に一致させられるのである。

【 0 1 3 5 】

本実施形態においては、ハーフミラー 2 6 の全体が透明であって、そのハーフミラー 2 6 の縁取りがされていない。そのため、観察者は、そのハーフミラー 2 6 の外形形状を頼りにそのハーフミラー 2 6 のうちの中心位置を注視することは困難である。

【 0 1 3 6 】

R S D 1 0 による画像表示の開始後であれば、観察者は、観察領域 1 2 8 に表示されて

10

20

30

40

50

いる画像を頼りに、瞳孔14の実際位置を目標位置に一致させることが可能である。しかし、画像表示の開始後であっても、射出瞳が小さすぎるために観察者がその画像を見つけないかもしれないし、観察者がその画像をうまく見つけることができたとしても、その注視の開始時までには、RSD10による表示画像を観察することができない。

【0137】

これに対し、本実施形態によれば、観察者は、RSD10による画像表示前に観察することができるターゲット120を頼りに、画像の予定表示位置を注視することができる。したがって、RSD10による画像表示が開始されると、観察者は、その最初から、表示画像をもれなく観察することができる。

【0138】

本実施形態においては、観察者は、ターゲット120を、RSD10から出射するレーザービームに依存せずに観察することができる。したがって、ターゲット120の大きさは、RSD190によってその後に表示される予定の画像(以下、「予定表示画像」という。)の大きさとは無関係に設定することができる。

【0139】

よって、本実施形態によれば、図1に示すように、ターゲット120を予定表示画像(ハーフミラー26上において点線で示す矩形の領域)より大きく設定することにより、観察者がハーフミラー26上においてターゲット120を、そのターゲット120の大きさが予定表示画像より大きくはない場合に比較して、簡単に特定することができる。

【0140】

観察者がターゲット120を観察している状態で、観察者が電源スイッチ100をオンに操作すると、RSD20による画像表示が開始され、観察者は、その表示画像を観察領域128内において観察する。

【0141】

RSD10による画像表示が開始されると、RSD10から出射したレーザービームがハーフミラー26の模様部分124にも照射される。そのため、その模様部分124には、表示画像の領域と重なる部分が存在する。

【0142】

一方、前述のように、本実施形態においては、模様部分124を表現する線の太さが、各瞬間において1本のレーザービームがハーフミラー26に照射される照射領域の大きさより細い。このことは、その照射領域が円形である場合には、模様部分124を表現する線の太さが、1本のレーザービームがハーフミラー26に照射される照射領域の直径より小さいことを意味する。

【0143】

したがって、模様部分124のうち表示画像の領域と重なる領域においては、各画素ごとに注目すれば、レーザービームの光の強さの方が、模様部分124から出射する光の強さに勝る。その結果、観察者は、RSD10による画像表示の開始後であっても、模様部分124によって邪魔されることなく、観察領域128内において表示画像を観察することができる。

【0144】

本実施形態においては、リレー光学系24およびハーフミラー26が互いに共同して、RSD10の出射部を構成するとともに、光軸に沿って並んだ複数の光学部品として、スキャナ22から出射したレーザービームを瞳孔14に誘導する誘導部を構成する。

【0145】

それら複数の光学部品のうちハーフミラー26は、瞳孔14に最も近い位置に配置された光学部品であり、そのようなハーフミラー26にターゲット表示部122が形成されている。したがって、本実施形態によれば、観察者は、ターゲット表示部122がハーフミラー26より上流側に配置される場合より容易に、ターゲット120を見つけて視線をターゲット120に向けることが可能となる。

【0146】

10

20

30

40

50

以上の説明から明らかなように、本実施形態においては、RSD10が前記(1)項に係る「画像表示装置」の一例を構成し、光源ユニット20とスキャナ22とが互いに共同して同項における「光生成部」の一例を構成し、リレー光学系24とハーフミラー26とが互いに共同して同項における「出射部」の一例を構成し、ターゲット表示部122が同項における「ターゲット表示部」の一例を構成しているのである。

【0147】

さらに、本実施形態においては、リレー光学系24とハーフミラー26とが互いに共同して前記(2)項における「誘導部」の一例を構成し、ハーフミラー26が同項における「ターゲット表示可能光学部品」の一例を構成し、模様部分124が前記(3)項における「模様部分」の一例を構成し、ハーフミラー26が前記(4)項における「ハーフミラー」の一例を構成しているのである。

10

【0148】

さらに、本実施形態においては、リレー光学系24とハーフミラー26とが互いに共同して前記(20)項における「誘導部」の一例を構成し、それらリレー光学系24とハーフミラー26とが互いに共同して同項における「複数の光学部品」の一例を構成し、ハーフミラー26が同項における「ターゲット表示部」の一例を構成しているのである。

【0149】

さらに、本実施形態においては、模様部分124が前記(13)項における「模様部分」の一例を構成し、RSD10が前記(21)および(22)項に係る「画像表示装置」の一例を構成し、3つのレーザ光源40が互いに共同して前記(22)項における「光源」の一例を構成し、3つの強度変調器42が互いに共同して同項における「強度変調器」の一例を構成し、スキャナ22が同項における「スキャナ」の一例を構成しているのである。

20

【0150】

次に、本発明の第2実施形態を説明する。ただし、本実施形態は、第1実施形態と共通する要素が多いため、共通する要素については、同一の符号または名称を使用して引用することにより、重複した説明を省略し、異なる要素についてのみ詳細に説明する。

【0151】

図5には、本実施形態に従うRSD10が系統図で概念的に表されている。

【0152】

第1実施形態においては、ハーフミラー26に模様部分124が形成されることにより、ターゲット表示部122が構成されている。これに対し、本実施形態においては、図5に示すように、リレー光学系24における前段レンズ系70と後段レンズ系72との間に設けられた表示器150としてターゲット表示部が構成されている。

30

【0153】

その表示器150は、それ入射したレーザビームを透過するとともに任意の模様を表示可能な装置である。この表示器150は、入射光の強度を空間的に変調して出射することによって像を表示する透過型液晶パネルとして構成されている。

【0154】

そのため、本実施形態においては、第1実施形態とは異なり、ターゲットを表示するためにRSD10と同じ光源が使用され、RSD10によって生成されるレーザビームの光を利用してターゲットが表示される。

40

【0155】

本実施形態においては、このターゲットは、RSD10からのレーザビームの照射を条件に、そのレーザビームによって背景が明るくされている状態で、暗い色(例えば、黒色)の図形として表示される。

【0156】

この表示器150は、前段レンズ系70と後段レンズ系72との間に存在する中間像面とほぼ一致する位置に配置されている。したがって、ターゲット120をぼけない状態で観察者に知覚させることが容易となる。

50

## 【 0 1 5 7 】

本実施形態においては、表示器 1 5 0 は、図 6 ( a ) および ( b ) に示すように、ターゲット 1 6 0 を表示するために使用される。本実施形態においては、ターゲット 1 6 0 が、観察領域 1 2 8 ( 図 6 に示されていない ) のうちの中央領域に表示される矩形の図形である。

## 【 0 1 5 8 】

具体的には、このターゲット 1 6 0 は、矩形の領域内にその中央に円形図形 ( 以下、「中央図形」という。 ) が配置された図形である。図 6 ( a ) には、このターゲット 1 6 0 が、後述の昼間モードで、中央図形 1 6 2 は暗く、その背景 1 6 4 は明るく表示された場合が示されている。これに対し、図 6 ( b ) には、このターゲット 1 6 0 が、後述の夜間モードで、中央図形 1 6 2 は明るく、その背景 1 6 4 は暗く表示された場合が示されている。

10

## 【 0 1 5 9 】

表示器 1 5 0 は、R S D 1 0 による画像表示中と非画像表示中とで、表示する内容が変化する。具体的には、表示器 1 5 0 は、非画像表示中にターゲット 1 6 0 を自動的に表示する一方、R S D 1 0 による画像表示の開始に応答して、ターゲット 1 6 0 の表示を自動的に解除する。

## 【 0 1 6 0 】

なお付言するに、本実施形態においては、R S D 1 0 による画像表示に先立って観察者が瞳孔 1 4 の位置を調整する作業を視覚的に支援するために中央図形 1 6 2 が明るく表示される場合のみならず背景 1 6 4 が明るく表示される場合もあるという事実に着目すれば、それら中央図形 1 6 2 と背景 1 6 4 との組合せがターゲット 1 6 0 を構成すると考えられる。

20

## 【 0 1 6 1 】

しかし、瞳孔 1 4 の位置を直接的に決めるのは、それら中央図形 1 6 2 と背景 1 6 4 とのうち中央図形 1 6 2 であるという事実に着目すれば、その中央図形 1 6 2 のみがターゲット 1 6 0 を構成すると考えることも可能である。

## 【 0 1 6 2 】

表示器 1 5 0 は、画像表示中に、ターゲット 1 6 0 の表示パターンを選択的に変更する。具体的には、この表示器 1 5 0 は、観察者の前方に位置する外界実体の変化に応じてターゲット 1 6 0 の表示パターンを変更する。

30

## 【 0 1 6 3 】

さらに具体的には、この表示器 1 5 0 は、観察者の前方に位置する外界実体の照度の変化に応じてターゲット 1 6 0 の表示パターンを変更する。さらに具体的には、この表示器 1 5 0 は、R S D 1 0 が昼間に使用される場合には、図 6 ( a ) に示すように、中央図形 1 6 2 が暗い一方、背景 1 6 4 が明るい昼間モードでターゲット 1 6 0 を表示する。一方、この表示器 1 5 0 は、R S D 1 0 が夜間に使用される場合には、図 6 ( b ) に示すように、中央図形 1 6 2 が明るい一方、背景 1 6 4 が暗い夜間モードでターゲット 1 6 0 を表示する。

## 【 0 1 6 4 】

したがって、本実施形態によれば、R S D 1 0 が昼間に使用され、ハーフミラー 2 6 が全体的に明るい環境において、ターゲット 1 6 0 のうちの中央位置において中央図形 1 6 2 が暗く表示される。よって、中央図形 1 6 2 がその周囲から鮮明に区別されて観察者に視認され、それにより、観察者は、R S D 1 0 の昼間の使用中に、ターゲット 1 6 0 の中央位置 ( 画像の予定表示位置 ) を容易に見つけることができる。

40

## 【 0 1 6 5 】

一方、R S D 1 0 が夜間に使用され、ハーフミラー 2 6 が全体的に暗い環境において、ターゲット 1 6 0 のうちの中央領域において中央図形 1 6 2 が明るく表示される。よって、中央図形 1 6 2 がその周囲から鮮明に区別されて観察者に視認され、それにより、観察者は、R S D 1 0 の夜間の使用中に、ターゲット 1 6 0 の中央位置 ( 画像の予定表示位置

50

)を容易に見つけることができる。

【0166】

図7には、ターゲット160の表示を制御するためにCPU84によって実行される表示制御プログラムが概念的にフローチャートで表されている。この表示制御プログラムは、ROM86に予め記憶されている。

【0167】

この表示制御プログラムが実行されると、まず、ステップS1(以下、単に「S1」で表す。他のステップについても同じとする。)において、観察者によって電源スイッチ100がオフからオンに操作されたか否かが判定される。今回は、電源スイッチ100がオフであると仮定すれば、その判定がNOとなり、直ちにこの表示制御プログラムの一回の実行が終了する。

【0168】

これに対し、観察者によって電源スイッチ100がオフからオンに操作されたと仮定すれば、S1の判定がYESとなり、S2に移行する。このS2においては、照度センサとしてのフォトセンサ166により、RSD10が昼間に使用されているか夜間に使用されているかが判定される。

【0169】

そのフォトセンサ166は、図5に示すように、コントローラ80に電氣的に接続されている。このフォトセンサ166は、RSD10と同じ光学的環境に設置されて使用される。

【0170】

続いて、図7のS3において、フォトセンサ166の出力信号に基づき、昼間モードと夜間モードとのうち該当するものが選択される。その後、S4において、その選択されたモードが昼間モードであるか否かが判定される。

【0171】

今回選択されたモードが昼間モードである場合には、その判定がYESとなり、S5において、ターゲット160を昼間モードで表示するために表示器150に供給することが必要な駆動信号がその表示器150に供給される。その結果、ターゲット160が図6(a)に示すように表示される。

【0172】

一方、図7のS3において選択されたモードが夜間モードである場合には、S4の判定がNOとなり、その後、S6において、その選択されたモードが夜間モードであるか否かが判定される。

【0173】

今回選択されたモードは、夜間モードであるため、S6の判定がYESとなり、S7に移行する。このS7においては、ターゲット160を夜間モードで表示するために表示器150に供給することが必要な駆動信号がその表示器150に供給される。その結果、ターゲット160が図6(b)に示すように表示される。

【0174】

いずれの場合にも、その後、図7のS8において、RSD10が前記画像信号に基づいて一連の画像表示を開始したか否かが判定される。

【0175】

RSD10の電源スイッチ100がオンに操作されても、一連の画像表示が開始されるまでに時間が必要である。例えば、光源ユニット20およびスキャナ22は、起動されてから定常状態に移行するまでに時間を必要とするからである。

【0176】

また、それら光源ユニット20およびスキャナ22が定常状態に移行してから、前述の画像信号が光源ユニット20に供給し始められるようになっている。したがって、コントローラ80から光源ユニット20への画像信号の供給が開始されたか否かを判定すれば、RSD10による一連の画像表示が開始されたか否かが判明する。

10

20

30

40

50

## 【0177】

なお付言するに、本実施形態においては、S4の判定もS5の判定もNOである異常時にも、このS8に移行するようになっている。

## 【0178】

今回は、一連の画像表示が未だ開始されていないと仮定すれば、このS8の判定がNOとなり、S2に戻る。一連の画像表示が開始されるまで、S2ないしS8の実行が繰り返される。やがて一連の画像表示が開始されると、S8の判定がYESとなり、S9に移行する。

## 【0179】

このS9においては、表示器150によるターゲット160の表示が解除される。以上で、この表示制御プログラムの一回の実行が終了する。 10

## 【0180】

なお付言するに、本実施形態においては、表示器150が透過型液晶パネルとして構成されているため、一連の画像表示に先立ち、光源ユニット20およびスキャナ22が起動され、それにより、図6に示すターゲット160と同じ領域(RSD10によって画像が表示される予定の領域)の全体にわたって一様に白い光が表示器150に入射する。

## 【0181】

その結果、表示器150が、一連の画像表示に先立ち、RSD10と同じ光源を使用してターゲット160を表示することが可能となる。

## 【0182】

以上の説明から明らかなように、本実施形態においては、表示器150が前記(1)、(8)、(9)、(14)、(15)、(16)および(18)項における「ターゲット表示部」の一例を構成しているのである。 20

## 【0183】

なお付言するに、本実施形態においては、表示器150が、透過型液晶パネルとして構成されているが、ELとして構成したり、複数のLEDが平面的に並んだLEDパネルとして構成することも可能である。それらELおよびLEDパネルは、自ら光を発光する方式であるため、ターゲット160を表示するためにRSD10と同じ光源を使用することは不可欠ではない。

## 【0184】

表示器150が、EL、LEDパネル等、自発光型として構成される場合には、ターゲット160は、RSD10からのレーザービームの照射なしで、暗い背景の中に、明るい色(例えば、白色)の図形として表示される。 30

## 【0185】

ただし、表示器150を自発光型として構成する場合には、その表示器150がレーザービームの光路上に配置されると、その光路が表示器150内の発光素子(光を透過しない部品)の存在によって少なくとも部分的に遮断される可能性がある。

## 【0186】

したがって、表示器150を自発光型として構成する場合には、レーザービームの光路を遮断しない位置に表示器150を配置することが望ましい。 40

## 【0187】

次に、本発明の第3実施形態を説明する。ただし、本実施形態は、第2実施形態と共通する要素が多いため、共通する要素については、同一の符号または名称を使用して引用することにより、重複した説明を省略し、異なる要素についてのみ詳細に説明する。

## 【0188】

図8には、本実施形態に従うRSD10が系統図で概念的に表されている。

## 【0189】

第2実施形態においては、ターゲット160の表示モードが環境光の照度に応じて自動的に切り換えられる。これに対し、本実施形態においては、観察者の要求に応じてターゲットの表示モードが切り換えられる。 50

## 【0190】

具体的には、観察者が標準モードを選択すると、図9(a)に示すように、表示器150がターゲット180を、RSD10によって画像が表示される予定の予定画像表示領域182内の中央位置(観察領域128の中央位置でもある。)に、円内に十字線が配置された中央図形184として表示する。これに対し、観察者が補助モードを選択すると、図9(b)に示すように、表示器150がターゲット180を、予定画像表示領域182内に、中央図形184と、RSD10に関する補助情報186との組合せとして表示する。

## 【0191】

その補助情報186としては、例えば、RSD10の作動状態に関する情報があり、図9(b)に示す一例においては、RSD10のバッテリーの残量に関する情報が補助情報186として観察者に表示される。その補助情報186の別の例としては、RSD10によってこれから表示される画像(映像)の内容に関する情報を採用することも可能である。

10

## 【0192】

その補助情報186は、図9(b)に示す一例においては、文字によって表現されているが、記号によって表現したり、図形によって表現したり、色によって表現することが可能である。

## 【0193】

図10には、ターゲット180の表示を制御するためにCPU84によって実行される表示制御プログラムが概念的にフローチャートで表されている。この表示制御プログラムは、ROM86に予め記憶されている。

20

## 【0194】

以下、この表示制御プログラムを説明するが、図7に示す表示制御プログラムと共通するステップが多いため、共通するステップについては簡単に説明する。

## 【0195】

図10に示す表示制御プログラムが実行されると、まず、S101において、観察者によって電源スイッチ100がオフからオンに操作されたか否かが判定される。今回は、観察者によって電源スイッチ100がオフからオンに操作されたと仮定すれば、S101の判定がYESとなり、S102に移行する。

## 【0196】

このS102においては、観察者によるモードセクタ188の操作状態が検出される。そのモードセクタ188は、図8に示すように、コントローラ80に電氣的に接続されている。

30

## 【0197】

続いて、図10のS103において、モードセクタ188の操作状態の検出結果に基づき、標準モードと補助モードとのうち観察者によって選択されたものが今回のモードとして選択される。その後、S104において、その選択されたモードが標準モードであるか否かが判定される。

## 【0198】

今回選択されたモードが標準モードである場合には、その判定がYESとなり、S105において、ターゲット160を標準モードで表示するために表示器150に供給することが必要な駆動信号がその表示器150に供給される。その結果、ターゲット180が図9(a)に示すように表示される。

40

## 【0199】

一方、図10のS103において選択されたモードが補助モードである場合には、S104の判定がNOとなり、その後、S106において、その選択されたモードが補助モードであるか否かが判定される。

## 【0200】

今回選択されたモードは、補助モードであるため、S106の判定がYESとなり、S107に移行する。このS107においては、ターゲット180を補助モードで表示するために表示器150に供給することが必要な駆動信号がその表示器150に供給される。

50

その結果、ターゲット160が図9(b)に示すように表示される。

【0201】

いずれの場合にも、その後、図10のS108において、RSD10が一連の画像表示を開始したか否かが判定される。今回は、一連の画像表示が開始されていないと仮定すれば、このS108の判定がNOとなり、S102に戻る。一連の画像表示が開始されるまで、S102ないしS108の実行が繰り返される。やがて一連の画像表示が開始されると、S108の判定がYESとなり、S109に移行する。

【0202】

このS109においては、表示器150によるターゲット160の表示が解除される。以上で、この表示制御プログラムの一回の実行が終了する。

10

【0203】

以上の説明から明らかなように、本実施形態においては、表示器150が前記(1)、(8)、(9)、(12)、(14)、(16)および(18)項における「ターゲット表示部」の一例を構成しているのである。

【0204】

次に、本発明の第4実施形態を説明する。ただし、本実施形態は、第2実施形態と共通する要素が多いため、共通する要素については、同一の符号または名称を使用して引用することにより、重複した説明を省略し、異なる要素についてのみ詳細に説明する。

【0205】

第2実施形態においては、RSD10による画像表示前には、ターゲット160が表示されるが、RSD10による画像表示の開始に応答して、そのターゲット160が自動的に消滅させられる。

20

【0206】

これに対し、本実施形態においては、RSD10による画像表示前には、図11(a)に示すように、ターゲット190(円内に十字線が配置された模倣)が予定画像表示領域192の中央位置(観察領域128の中央位置でもある。)に表示されるが、RSD10による画像表示の開始に応答して、そのターゲット190が、予定画像表示領域192の中央位置から外れた位置に、縮小されて表示される。

【0207】

すなわち、本実施形態においては、RSD10による画像表示が開始されると、それに応答して、既に表示されているターゲット190が、観察者による表示画像の観察を邪魔しない位置に自動的に移動させられるとともに、観察者による表示画像の観察を邪魔しない大きさに自動的に変形させられるのである。

30

【0208】

図12には、ターゲット190の表示を制御するためにCPU84によって実行される表示制御プログラムが概念的にフローチャートで表されている。この表示制御プログラムは、ROM86に予め記憶されている。

【0209】

以下、この表示制御プログラムを説明するが、図7に示す表示制御プログラムと共通するステップが多いため、共通するステップについては簡単に説明する。

40

【0210】

図12に示す表示制御プログラムが実行されると、まず、S201において、観察者によって電源スイッチ100がオフからオンに操作されたか否かが判定される。今回は、観察者によって電源スイッチ100がオフからオンに操作されたと仮定すれば、S201の判定がYESとなり、S202に移行する。

【0211】

このS202においては、ターゲット190を標準モードで、すなわち、予定画像表示領域192の中央位置に標準的な大きさを有するように表示するために表示器150に供給することが必要な駆動信号がその表示器150に供給される。その結果、ターゲット180が図11(a)に示すように表示される。

50

## 【0212】

その後、図12のS203において、RSD10が一連の画像表示を開始したか否かが判定される。今回は、一連の画像表示が開始されていないと仮定すれば、このS203の判定がNOとなり、S202に戻る。一連の画像表示が開始されるまで、S202およびS203の実行が繰り返される。やがて一連の画像表示が開始されると、S203の判定がYESとなり、S204に移行する。

## 【0213】

このS204においては、ターゲット190を待機モードで、すなわち、予定画像表示領域192の中央位置から外れた位置に、標準的な大きさより小さい大きさを有するように表示するために表示器150に供給することが必要な駆動信号がその表示器150に供給される。その結果、ターゲット180が図11(b)に示すように表示される。

10

## 【0214】

以上で、この表示制御プログラムの一回の実行が終了する。

## 【0215】

以上の説明から明らかなように、本実施形態においては、表示器150が前記(1)、(6)、(8)、(10)、(14)、(16)および(18)項における「ターゲット表示部」の一例を構成しているのである。

## 【0216】

次に、本発明の第5実施形態を説明する。ただし、本実施形態は、第1実施形態と共通する要素が多いため、共通する要素については、同一の符号または名称を使用して引用することにより、重複した説明を省略し、異なる要素についてのみ詳細に説明する。

20

## 【0217】

図13には、本実施形態に従うRSD10のうち、スキャナ22とリレー光学系24とハーフミラー26とが平面図で示されており、図14には、斜視図で示されている。

## 【0218】

図13および図14に示すように、RSD10は、RSD10の非使用状態において、ハーフミラー26を保護するためにそのハーフミラー26に着脱可能に装着される保護部品としての保護キャップ200を備えている。この保護キャップ200は、ハーフミラー26に、眼12に対向する前面とは反対側の裏面を覆うように、ハーフミラー26に装着される。

30

## 【0219】

図13に示すように、その保護キャップ200は、透明な板部202と、その板部202に直角にかつその外周に沿って延びる側部204とを含むように構成されている。それら板部202と側部204とが互いに接合されることによって凹部206が形成されている。この凹部206内にハーフミラー26がその厚さ方向に嵌合することにより、保護キャップ200がハーフミラー26に装着される。

## 【0220】

第1実施形態においては、ハーフミラー26に模様部分124が形成されることにより、ターゲット表示部122が構成されている。これに対し、本実施形態においては、図14に示すように、保護キャップ200の板部202に模様部分208が形成されることにより、ターゲット表示部210が構成されている。その模様部分208は、図1に示す模様部分122と同様にして板部202に形成される。

40

## 【0221】

図13および図14には、RSD10が、保護キャップ200がハーフミラー26から分離された状態で示されている。通常、この状態で、RSD10による画像表示が行われる。

## 【0222】

したがって、本実施形態によれば、観察者は、RSD10により表示される画像を、シースルー方式で、かつ、図4に示すターゲット120なしで、観察することができる。

## 【0223】

50

図15および図16にはそれぞれ、RSD10が、保護キャップ200がハーフミラー26に装着されている状態で、平面図および斜視図で示されている。この状態においては、外界からの光が模様部分208に入射し、それにより、外界からの光を利用してターゲット120が表示される。

【0224】

この状態において、観察者がそのターゲット120を注視すれば、ハーフミラー26に対する瞳孔14の目標相対位置が実現される。この状態において、観察者は、RSD10を起動させて画像表示を開始させれば、その当初から、その表示画像をもれなく観察することができる。

【0225】

次に、本発明の第6実施形態を説明する。ただし、本実施形態は、第1実施形態と共通する要素が多いため、共通する要素については、同一の符号または名称を使用して引用することにより、重複した説明を省略し、異なる要素についてのみ詳細に説明する。

【0226】

図17には、本実施形態に従うRSD10が斜視図で示されている。RSD10は、装着部228と共に使用される。装着部228は、眼鏡型であり、通常の眼鏡と同様にして、観察者の鼻と両耳とを利用して観察者の頭部に保持される。

【0227】

そのため、装着部228は、観察者の両眼12, 12の前方において鼻によって支持されるフレーム230と、頭部の両側において両耳によってそれぞれ支持される左右のアー  
ム232, 32とを備えている。それらフレーム230と各アー  
ム232とは、折り畳み可能に互いに連結されている。

【0228】

RSD10は、両眼12, 12の網膜16上にそれぞれ画像を投影する形式である。そのため、装着部228は、両眼12, 12のそれぞれについて互いに独立した光学系を備えている。具体的には、各眼12ごとに、光束を走査する走査ユニット240と、その走査されたレーザビームを、対応する眼12に入射させて網膜16上に投影するハーフミラー26とを備えている。

【0229】

走査ユニット240は、共に図1に示すスキャナ22とリレー光学系24とを含むよう  
に構成されている。

【0230】

図17に示すように、装着部228には光伝送媒体56が各アー  
ム232に沿って延びるように装着されている。光伝送媒体56の入力端は光源ユニット20の出力端に接続され、一方、光伝送媒体56の出力端は走査ユニット240の入力端に接続されている。すなわち、本実施形態においては、走査ユニット240と、図1に示す光源ユニット20とが、光伝送媒体56によって互いに光学的に接続されているのである。

【0231】

図1に示すように、ハーフミラー26は、走査ユニット240によって走査されたレーザビームを反射して網膜16に入射させる反射式とされている。具体的には、このハーフミラー26は、通常の眼鏡における各レンズに類似の形状を有するように構成されている。このハーフミラー26においては、観察者に対向する表面が反射面とされており、走査ユニット240からその反射面に入射したレーザビームがその反射面で反射して眼12に入射する。

【0232】

ハーフミラー26は、上述の反射機能に加えて、ハーフミラー26の前方から入射する光を透過して眼12に入射させる透過機能も有している。したがって、観察者は、RSD10から伝送される画像を、ハーフミラー26を透過した眼前の実景に重ね合わせて視認することができる。すなわち、RSD10はシースルー方式なのである。

【0233】

10

20

30

40

50

図17に示すように、RSD10は、その非使用状態において、各ハーフミラー26を保護するためにフレーム230のうち各ハーフミラー26を保持する部分に着脱可能に装着される保護部品としての保護キャップ246を備えている。この保護キャップ246は、ハーフミラー26の前面(眼12に対向する表面とは反対側の表面)を覆うように、ハーフミラー26に装着される。

【0234】

保護キャップ246は、図13ないし図16に示す保護キャップ200と同様に構成され、ターゲットを表示するための模様部分248が透明な本体250に形成されることによって構成される。

【0235】

図17には、RSD10が、フレーム230から保護キャップ246が分離された状態で示されている。この状態でRSD10が起動すれば、観察者は、RSD10による表示画像を、眼前の実景に重ね合わせて視認することができる。

【0236】

これに対し、図18には、RSD10が、フレーム230に保護キャップ246が装着された状態で示されている。この状態において、観察者がフレーム230を頭部に装着すれば、観察者は、ターゲットを観察することができ、そのターゲットを注視する限り、その後RSD10が起動されて一連の画像表示が開始されれば、その当初からもれなく、表示画像を観察することができる。

【0237】

次に、本発明の第7実施形態を説明する。ただし、本実施形態は、第2実施形態と共通する要素が多いため、共通する要素については、同一の符号または名称を使用して引用することにより、重複した説明を省略し、異なる要素についてのみ詳細に説明する。

【0238】

図19には、本実施形態に従うRSD10におけるターゲット表示部材270が斜視図で示されている。このターゲット表示部材270は、矩形板状のフレーム272を有している。そのフレーム272は、ガラス、透明の合成樹脂製フィルム等、透明体によって構成されている。このターゲット表示部材270は、図5に示すように、前段レンズ系70と後段レンズ系72との間の中間像面の位置に一致するように配置されて使用される。

【0239】

図19に示すように、フレーム272は、中央に矩形の貫通穴274を有している。その貫通穴274は、フレーム272に、RSD10が画像を表示するためにそのRSD10によって生成される画像光が通過する画像光通過領域276を遮らない位置に形成されている。その画像光通過領域276は、観察者にとっては、RSD10によって画像が表示される予定の領域、すなわち、予定画像表示領域である。

【0240】

本実施形態においては、その画像光通過領域276が矩形状を成しており、それに合わせて貫通穴274も矩形状を成している。フレーム272に貫通穴274が形成される結果、フレーム272の表面は、中央において矩形穴が貫通する矩形平面として構成される。このフレーム272の外形線の内側に、観察者によって観察可能な観察領域278が設定される。

【0241】

フレーム272の表面には、貫通穴274に近接した位置に、画像光通過領域276を囲む矩形枠線が想定されている。フレーム272の表面には、その想定された矩形枠線の4つの頂点に対応する位置に4個の発光素子280がそれぞれ配置されている。各発光素子280は、例えば、LEDとして構成することが可能である。

【0242】

それら発光素子280は、RSD10の電源投入後、少なくとも、RSD10による画像表示開始に先立つ期間中、連続的にまたは断続的に点灯される。観察者がハーフミラー26を覗き込むと、発光中の4つの発光素子280が見える。それら4つの発光素子28

10

20

30

40

50

0 は、中間像面と一致する位置に位置決めされているため、観察者は、それら 4 つの発光素子 280 が発光する光をピンボケしない状態で観察することができる。

【0243】

それら発光素子 280 が発光する光が見えるように観察者がその視線の向きを動かすと、RSD10 の射出瞳が瞳孔 14 に一致する。観察者がその視線の向きを維持する限り、RSD10 によって生成された画像光が瞳孔 14 を経て網膜 16 に照射され、その結果、観察者は、所望の画像を知覚する。

【0244】

本実施形態においては、画像光がターゲット表示部材 270 を通過する際、そのターゲット表示部材 270 のうち中央の貫通穴（空気貫通穴）274 を通過するため、実体のあるフレーム 272 を通過しなければならない場合に比較して、画像光にノイズが混入する可能性が増加せずに済む。

10

【0245】

以上の説明から明らかなように、本実施形態においては、4 つの発光素子 280 が互いに共同して自発光型のターゲット 284 を構成しているのである。

【0246】

さらに、本実施形態においては、ターゲット表示部材 270 が前記（1）および（19）項における「ターゲット表示部」の一例を構成し、4 つの発光素子 280 がそれぞれ前記（19）項における「光出射要素」の一例を構成しているのである。

【0247】

以上、本発明の実施の形態のいくつかを図面に基づいて詳細に説明したが、これらは例示であり、前記 [ 発明の開示 ] の欄に記載の態様を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した他の形態で本発明を実施することが可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0248】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に従う網膜走査型ディスプレイを示す系統図である。

【図 2】図 1 における網膜走査型ディスプレイのうちスキャナ、リレー光学系およびハーフミラーの組立体を示す斜視図である。

【図 3】図 2 に示す組立体を示す平面図である。

【図 4】図 1 に示す網膜走査型ディスプレイによる画像表示前に観察者がその網膜走査型ディスプレイにおいて視認するターゲットを示す平面図である。

30

【図 5】本発明の第 2 実施形態に従う網膜走査型ディスプレイを示す系統図である。

【図 6】図 5 に示す網膜走査型ディスプレイにおいて観察者が選択的に視認する 2 種類のターゲットを示す平面図である。

【図 7】図 6 に示す 2 種類のターゲットを選択して表示するために、図 5 に示すコンピュータによって実行される表示制御プログラムを概念的に表すフローチャートである。

【図 8】本発明の第 3 実施形態に従う網膜走査型ディスプレイを示す系統図である。

【図 9】図 8 に示す網膜走査型ディスプレイにおいて観察者が選択的に視認する 2 種類のターゲットを示す平面図である。

【図 10】図 9 に示す 2 種類のターゲットを選択して表示するために、図 8 に示すコンピュータによって実行される表示制御プログラムを概念的に表すフローチャートである。

40

【図 11】本発明の第 4 実施形態に従う網膜走査型ディスプレイにおいて選択的に表示される 2 種類のターゲットを示す平面図である。

【図 12】図 11 に示す 2 種類のターゲットを選択して表示するために、図 5 に示すコンピュータによって実行される表示制御プログラムを概念的に表すフローチャートである。

【図 13】本発明の第 5 実施形態に従う網膜走査型ディスプレイのうちスキャナ、リレー光学系およびハーフミラーの組立体を、その組立体から分離された状態にある保護キャップと共に示す平面図である。

【図 14】図 13 に示す組立体を、その組立体から分離された状態にある保護キャップと共に示す斜視図である。

50

【図15】図13に示す組立体を、その組立体に装着された状態にある保護キャップと共に示す平面図である。

【図16】図13に示す組立体を、その組立体に装着された状態にある保護キャップと共に示す斜視図である。

【図17】本発明の第6実施形態に従う網膜走査型ディスプレイを、その網膜走査型ディスプレイから分離された状態にある保護キャップと共に示す斜視図である。

【図18】図17に示す網膜走査型ディスプレイを、その網膜走査型ディスプレイに装着された状態にある保護キャップと共に示す斜視図である。

【図19】本発明の第7実施形態に従う網膜走査型ディスプレイにおけるターゲット表示部材を示す斜視図である。

10

【符号の説明】

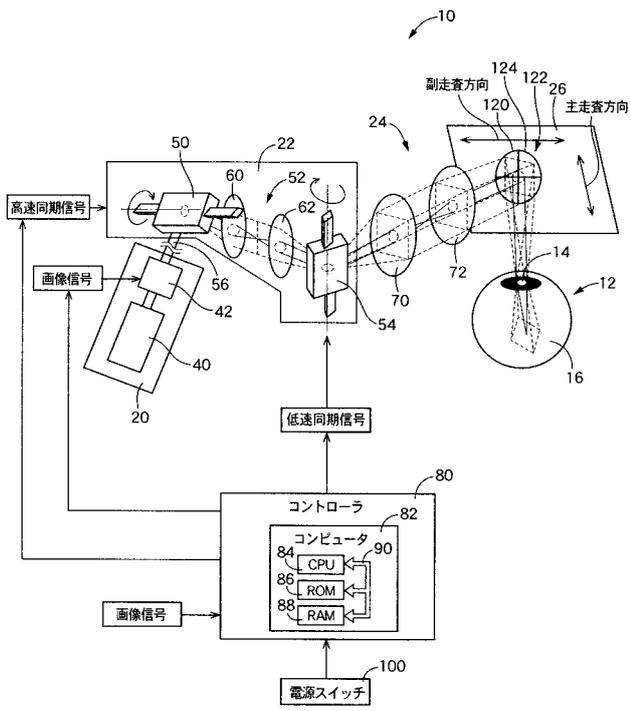
【0249】

- 10 網膜走査型ディスプレイ
- 12 眼
- 14 瞳孔
- 16 網膜
- 20 光源ユニット
- 22 スキャナ
- 24 リレー光学系
- 26 ハーフミラー
- 40 レーザ光源
- 42 強度変調器
- 120 ターゲット
- 122 ターゲット表示部
- 124 模様部分
- 128 観察領域
- 150 表示器
- 160 ターゲット
- 180 ターゲット
- 190 ターゲット
- 200 保護キャップ
- 208 模様部分
- 210 ターゲット表示部
- 246 保護キャップ
- 248 模様部分
- 270 ターゲット表示部材

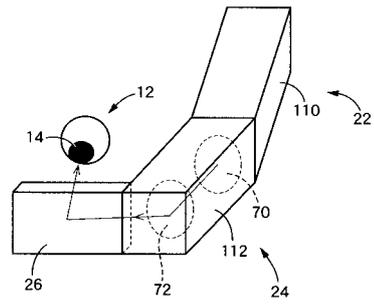
20

30

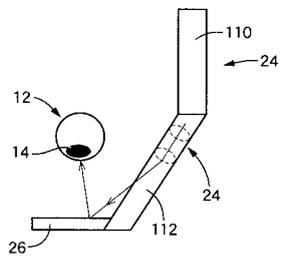
【 図 1 】



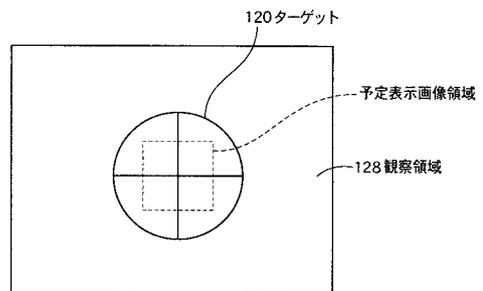
【 図 2 】



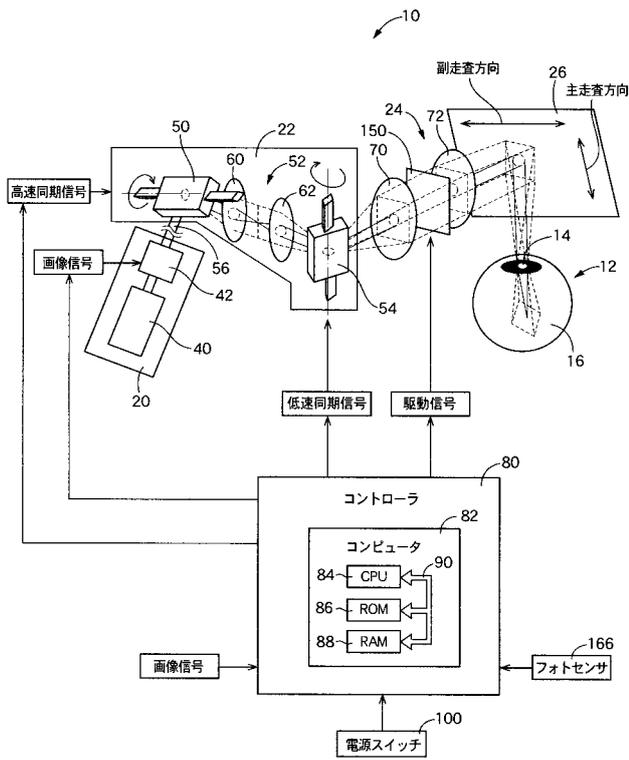
【 図 3 】



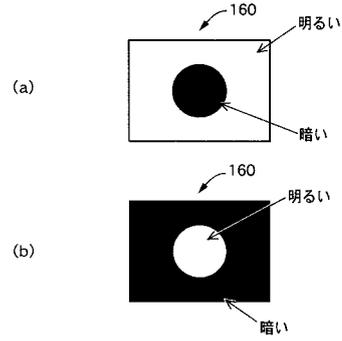
【 図 4 】



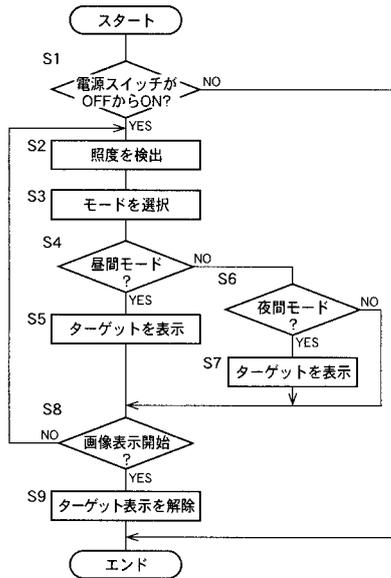
【 図 5 】



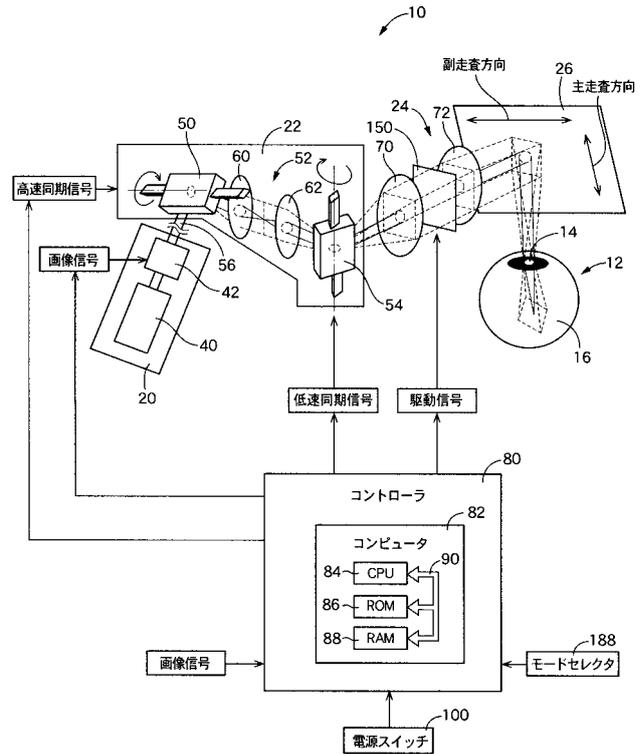
【 図 6 】



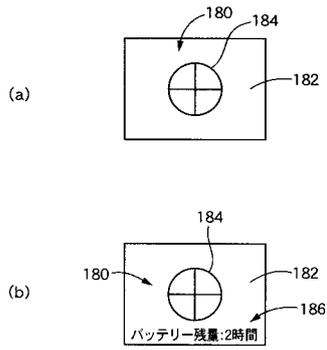
【 図 7 】



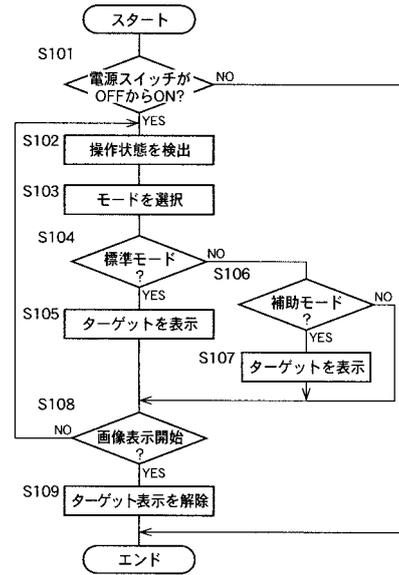
【 図 8 】



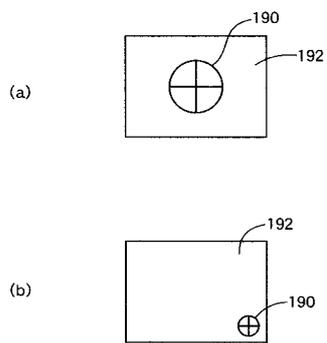
【 図 9 】



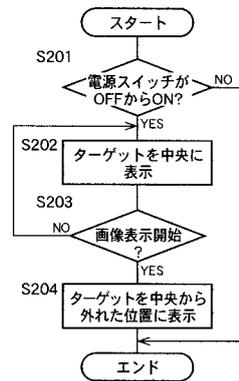
【 図 10 】



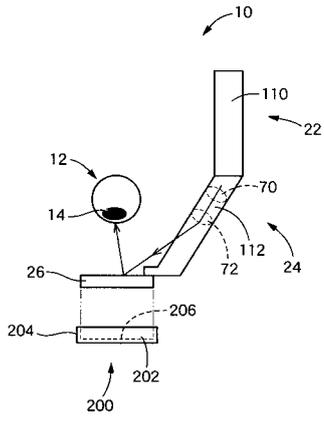
【 図 11 】



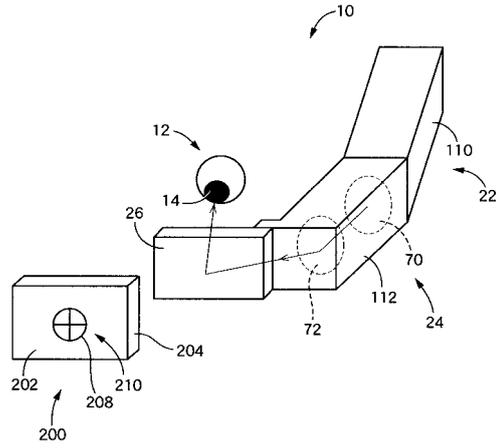
【 図 12 】



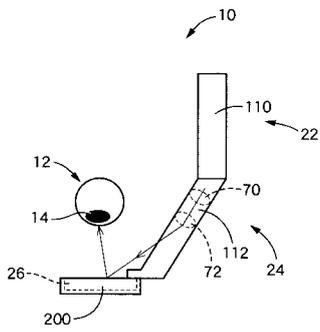
【 図 1 3 】



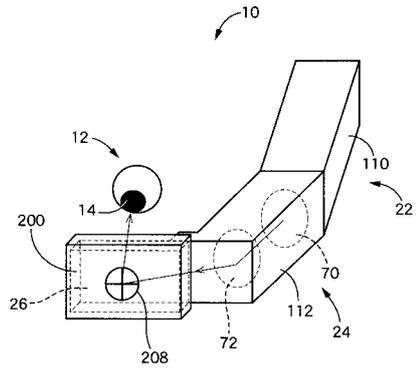
【 図 1 4 】



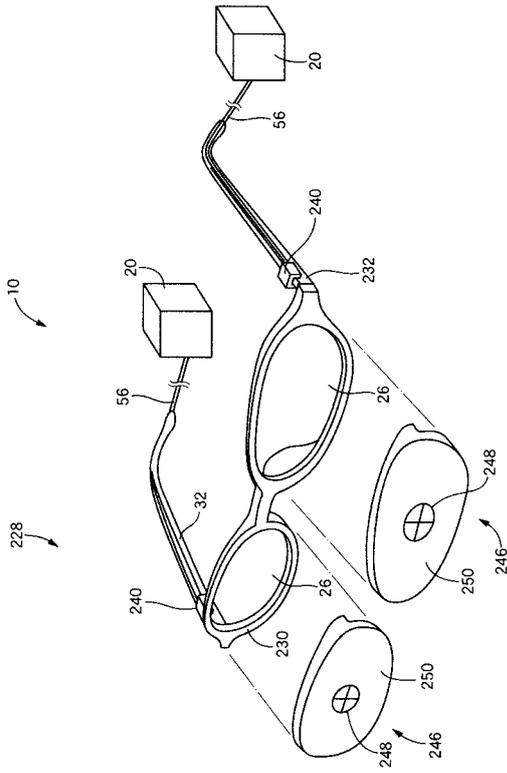
【 図 1 5 】



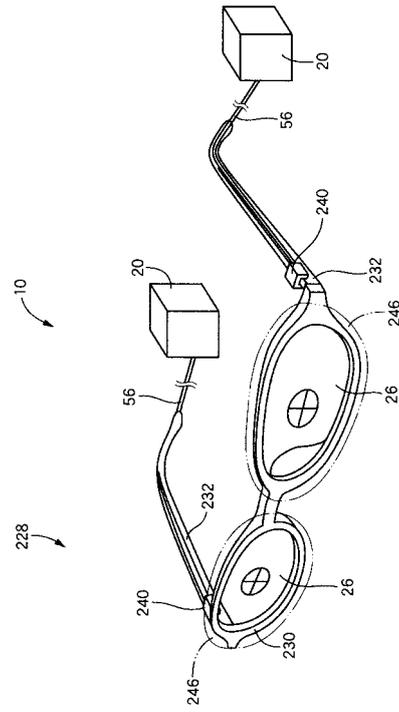
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】

