

(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2017-26898

(P2017-26898A)

(43) 公開日 平成29年2月2日(2017.2.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 2 B 27/02 (2006.01)	G O 2 B 27/02 Z	2 H 1 9 9
H O 4 N 5/64 (2006.01)	H O 4 N 5/64 5 1 1 A	5 C 0 6 1
H O 4 N 13/04 (2006.01)	H O 4 N 13/04 2 9 0	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2015-146837 (P2015-146837)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成27年7月24日 (2015.7.24)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100126240
			弁理士 阿部 琢磨
		(74) 代理人	100124442
			弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	安田 俊之
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
			ノン株式会社内
		Fターム(参考)	2H199 CA02 CA48 CA86 CA87 CA88
			5C061 AA20 AB12 AB14 AB18

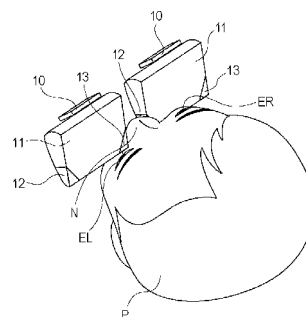
(54) 【発明の名称】 画像表示装置および光学素子

(57) 【要約】

【課題】 左目用部材と右目用部材とから構成される画像表示装置であって、前記光学素子と観察者の鼻とが接触することを避けつつ、表示される画像の輝度低下を抑制することを目的とする。

【解決手段】 左目用部材と右目用部材とから構成される光学素子を有する画像表示装置であって、前記左目用の光学素子および前記右目用の光学素子を介し、観察者に対して画像を表示する画像表示素子を有し、前記左目用部材と前記右目用部材とのそれぞれは、前記観察者の鼻との接触を避けるように形成された部分形状を有し、前記部分形状の表面は、前記画像表示素子からの主光線

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

左目用部材と右目用部材とから構成される光学素子を有する画像表示装置であって、
前記左目用の光学素子および前記右目用の光学素子を介し、観察者に対して画像を表示する画像表示素子を有し、

前記左目用部材と前記右目用部材とのそれぞれは、前記観察者の鼻との接触を避けるように形成された部分形状を有し、前記部分形状の表面は、前記画像表示素子からの主光線
の方向と概略平行な面であることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

前記左目用部材と前記右目用部材とのそれぞれは、左右対称の形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。 10

【請求項 3】

前記左目用部材と前記右目用部材とのそれぞれは、前記部分形状を少なくとも二つ有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記部分形状の表面には、遮光処理が施されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記部分形状の表面には、光学薄膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。 20

【請求項 6】

更に、前記観察者の頭部に前記画像表示装置を装着する装着部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

更に、前記観察者が手で把持する手持ち部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 8】

左目用部材と右目用部材とから構成され、画像表示素子からの光を観察者の目に導光する光学素子であって、

前記左目用部材と前記右目用部材とのそれぞれは、前記観察者の鼻との接触を避けるように形成された部分形状を有し、前記部分形状の表面は、前記画像表示素子からの主光線
の方向と概略平行な面であることを特徴とする光学素子。 30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、左目用部材と右目用部材とから構成される光学素子を有する画像表示装置および、左目用部材と右目用部材とから構成される光学素子に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

画像表示素子に表示された画像を、左右の光学素子を介して表示させる画像表示装置として、HMD (Head Mounted Display) などが知られている。HMD は、観察者の頭部に装着され、所望の画像を観察者に対して提示することが出来る画像表示装置である。 40

【0003】

HMD などの画像表示装置は、多種多様の人にとって装着可能でかつ表示画像を適切に視認できることが望まれている。更に、HMD を装着する観察者の負担を軽減するため、装置全体の小型化、軽量化も要望されている。

【0004】

一般的に、広画角の画像を観察者に提示しようとする、光学素子を含む光学系全体が大型化し、重量が重くなりがちになる。HMD は観察者の頭部に装着するため、観察者の 50

負担を考えると、光学系全体の大型化は望ましくない。光学系全体の大型化を緩和する一つ的手段として、光学系の射出瞳径を小さくすることがある。しかしながら、その場合、観察者と射出瞳径との間の距離を短くする必要性が生じ、左右の光学素子が観察者の鼻に接触する可能性が出てくる。

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 には、上記課題に対して、左目用部材と右目用部材とから構成される光学素子から観察者の鼻に接触する可能性がある部分を除去する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 6 】

10

【特許文献 1】特開 2 0 0 9 - 0 3 6 8 3 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 の画像表示装置では、左目用部材と右目用部材とから構成される光学素子から観察者の鼻に接触する可能性がある部分が除去されているため、光学系全体の大型化を防ぎつつ、広画角な画像を提供することが可能になっている。しかしながら、画像を形成するはずの光線の一部は、前記光学素子の一部除去により失われ、表示される画像の一部の輝度は低下することになる。

【 0 0 0 8 】

20

特許文献 1 の画像表示装置では、低下した輝度を電氣的に補償する技術も開示されているが、表示される画像の輝度低下を抑制するための光学的なアプローチについては言及されておらず、表示される画像の輝度低下の抑制には不十分であった。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、左目用部材と右目用部材とから構成される光学素子を有する画像表示装置であって、前記光学素子と観察者の鼻とが接触することを避けつつ、表示される画像の輝度低下を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明は、左目用部材と右目用部材とから構成される光学素子を有する画像表示装置であって、前記光学素子を介し、観察者に対して画像を表示する画像表示素子を有し、前記光学素子は、前記観察者の鼻との接触を避けるように形成された部分形状を有し、前記部分形状の表面は、前記画像表示素子からの主光線の方角と概略平行な面であることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、左目用部材と右目用部材とから構成される光学素子を有する画像表示装置であって、前記光学素子と観察者の鼻とが接触することを避けつつ、表示される画像の輝度低下を抑制することが出来る。

【図面の簡単な説明】

40

【 0 0 1 2 】

【図 1】第一の実施形態における画像表示装置の構成図である。

【図 2】プリズム体を透過している主光線の一部を表した図である。

【図 3】プリズム体の形状を示す図である。

【図 4】主光線を構成する有効光束の蹴られを示した図である。

【図 5】第二の実施形態における頭部装着型の画像表示装置の構成を示した図である。

【図 6】第二の実施形態における手持ち型の画像表示装置の構成を示した図である。

【図 7】第二の実施形態における画像表示部の構成を示した図である。

【図 8】第二の実施形態における画像表示部の背面下方を示した図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 3 】

(第一の実施形態)

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、第一の実施形態における画像表示装置の構成図である。観察者 P の左眼 E L の前方に、画像表示素子 1 0 が配置され、更に画像表示素子 1 0 と左眼 E L の間に、プリズム体 1 1 から成る光学素子が配置されている。そして、観察者 P の右眼 E R の前方に、左眼側と同一の画像表示素子 1 0 が配置され、更に、画像表示素子 1 0 と右眼 E R の間に、左眼側と同一のプリズム体 1 1 から成る光学素子が配置されている。つまり、左目用部材と右目用部材とから構成されている。この画像表示素子 1 0 とプリズム体 1 1 とを併せて接眼光学系と称す。これらのプリズム体 1 1 は、鼻側部分 1 2、1 3 が除去されているような部分形状を有している。この鼻側部分 1 2 と 1 3 は、観察者 P の鼻部 N と左右のプリズム体 1 1 との干渉（接触）を避ける目的で除去されている。なお、本実施形態におけるプリズム体 1 1 は、左右対称の形状である。左右対称の形状であるため、左右のプリズム体 1 1 を同一の製造工程で製造することが可能になり、製造コストを削減することが出来る。

10

【 0 0 1 5 】

図 2 は、第一の実施形態におけるプリズム体を透過している主光線の一部を表した図である。プリズム体 1 1 は主に 3 つの大きな面である A 面 1 4、B 面 1 5、C 面 1 6 の三面で構成されている。画像表示素子 1 0 から発する画像はプリズム体 1 1 の内部を透過し、A 面 1 5 と B 面 1 5 の二回反射することで画像表示素子 1 0 の画像を拡大している。

20

【 0 0 1 6 】

主光線 1 8 は、画像表示素子 1 0 の表示面の右下隅部を光源としている。この主光線 1 8 は C 面 1 6 から入射している。この時の主光線を 1 8 a で示す。その後、主光線 1 8 a は A 面 1 4 へと向かう。主光線 1 8 a は A 面 1 4 に対して、浅い角度なので、主光線 1 8 a は A 面 1 4 で全反射する。反射後、主光線 1 8 b となり、B 面 1 5 へ到達する。B 面 1 5 はその表面にアルミ蒸着膜を成膜しているため主光線 1 8 b は B 面 1 5 で反射する。そして、主光線 1 8 c となり、A 面 1 4 から射出し、観察者の眼へと導光される。

【 0 0 1 7 】

図 3 は、本実施形態におけるプリズム体の形状を示す図である。面 2 0 は鼻側部分 1 3 の一部を形成している面で、鼻側除去面である。主光線 1 8 c の方向はこの鼻側除去面 2 0 に平行であり、かつ主光線 1 8 c は鼻側除去面 2 0 上にある。鼻側除去面 2 0 の表面には墨塗りを施している。これは、この鼻側除去面 2 0 から不要の光線が侵入を阻止する他、鼻側除去面 2 0 でのプリズム他 1 1 の内面反射によるフレアやゴースト等の画質劣化を防ぐためである。墨塗り以外に同じ目的でアルミ蒸着膜や反射防止膜などの光学薄膜を成膜しても良い。

30

【 0 0 1 8 】

主光線 1 9 は、画像表示素子 1 0 の表示面の左下隅部を光源としている。プリズム体 1 1 が左右対称の形状であることから、主光線 1 9 は、主光線 1 8 と対称の光路で観察者の眼へ導かれている。面 2 1 は鼻側部分 1 2 の一部を形成しており、鼻側除去面である。主光線 1 9 c はこの鼻側除去面 2 1 に平行な平面であり、かつ主光線 1 9 c は鼻側除去面 2 1 上にある。鼻側除去面 2 1 の表面には墨塗りを施していて、不要光が内面反射して発生するゴーストや、有効光路外から侵入する光に対する遮光処理をしている。

40

【 0 0 1 9 】

図 4 は、本実施形態における主光線を構成する有効光束の蹴られを示した図である。図 4 では、図 3 における D で示した部分の拡大している。有効光束 1 8 d は、主光線 1 8 c の有効光束であり、主光線 1 8 c に垂直な面（断面）を示している。断面 A - A では、鼻側除去面 2 0 よりも右側にハッチングをかけている領域で、鼻側除去面 2 0 により光束の一部が蹴られている様子を示している。主光線 1 8 c は鼻側除去面 2 0 の面上にあるので、断面 A - A において蹴られる面積は有効光束の半分になっている。断面 B - B において

50

も同様に、右側にハッチングをかけている領域で、鼻側除去面 20 により光束の一部が蹴られている様子を示している。断面 B - B においてもやはり主光線 18c は鼻側除去面 20 の面上にあるため、この蹴られる面積は有効光束の半分である。つまり、主光線 18c を構成する有効光束 18d の蹴られは、どの断面を取っても半分で済むことになり、主光線と鼻側除去面が平行であれば蹴られ量はどの断面でも同じである。したがって主光線と鼻側除去面が平行な場合、除去面として最も効率的である。

【0020】

プリズム体 11 は左右対称の形状であることから、プリズム体 11 の左側部にある鼻側部分 12 でも、鼻側除去面 21 により主光線 19 を含む有効光束の一部が蹴られている。その蹴られている割合は主光線 19c を構成する有効光束の半分であり、主光線 19c を構成する有効光束の蹴られは、どの断面を取っても半分である。以上の表示光学系は、プリズム体 11 を左右両眼に対応した位置に配置している。

10

【0021】

以上のように、プリズム体 11 の鼻側に近い部分を鼻側除去面 20、21 で除去し、鼻側除去面 20、21 に最も近い主光線 18c、19c と、鼻側除去面 20、21 と、がそれぞれ平行になるように除去する。それにより、観察者の鼻と干渉をし難いプリズム体 11 を形成しつつ、観察される表示画像の光量落ちを最小におさえた表示光学系を実現することができる。

【0022】

なお、本実施形態においては主光線 18c、19c はそれぞれ鼻側除去面 20、21 に平行であるが、完全な平行に限定するものではない。主光線 18c と鼻側除去面 20 の角度が 5 度付いているような場合も、本実施形態における概略平行の範囲に含まれる。たとえば主光線 18c と鼻側除去面 20 の角度が 5 度付いていて、プリズム体 11 の左右鼻側除去面 20、21 付近における最大の厚さが 5 mm である場合を想定する。その場合、有効光線の蹴られは平行であるときよりも、 $5 * \tan(5 \text{ deg}) = 0.437 [\text{mm}]$ 余分に蹴られが発生することになる。しかしながら、光学的な有効光束の余裕代として 0.5 mm 取るのが一般的で、その範囲の中に収まっている。そのため観察する画像の光量落ちの影響は少ないものとなっている。

20

【0023】

(第二の実施形態)

30

図 5 は、頭部装着型の画像表示装置の構成を示した図である。第一の実施形態で説明した表示光学系を頭部装着型画像表示装置 1 に適用している。頭部装着型画像表示装置 1 は表示光学系を内部に持つ画像表示部 30 と頭部に装着する装着部 40 で構成されている。

【0024】

図 6 は、手持ち型の画像表示装置の構成を示した図である。第一の実施形態で説明した表示光学系を手持ち型画像表示装置 2 に適用している。手持ち型画像表示装置 2 は表示光学系を内部に持つ画像表示部 30 と観察者が手で把持する手持ち部 50 で構成されている。

【0025】

図 7 は、画像表示部 30 を示しており、図 7 (a) は正面図、図 7 (b) は右側面図、図 7 (c) は背面図になっている。プリズム体 11 は左右両眼に対応して観察できるように配置されていて、外装部材で包囲されている。画像表示部 30 の中央部は凹形状になっていて観察者の鼻と干渉しない外装鼻逃部 30b が形成されている。

40

【0026】

図 8 は、画像表示部の背面下方を示した図である。外装鼻逃部 30b は外装鼻逃面 30c と外装鼻逃面 30d が設けられている。外装鼻逃面 30c は左眼側のプリズム体 11 の鼻側除去面 20 と平行で、外装鼻逃面 30d は右眼側のプリズム体 11 の鼻側除去面 21 と平行な面である。然るに、外装鼻逃部 30b をプリズム体 11 に接触するまで大きく取ることが可能で外装鼻逃部 30b をプリズムに干渉しない範囲で最大化することが可能となっている。

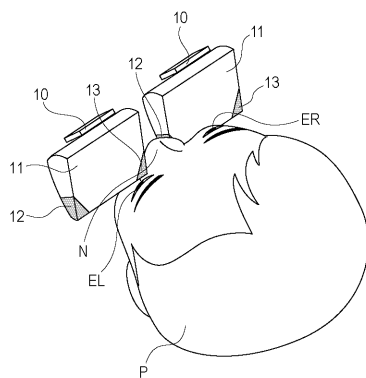
50

【符号の説明】

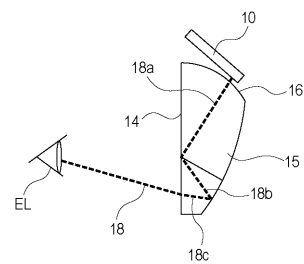
【 0 0 2 7 】

- 1 0 画像表示素子
- 1 1 プリズム体
- 1 2 鼻側部分
- 1 3 鼻側部分

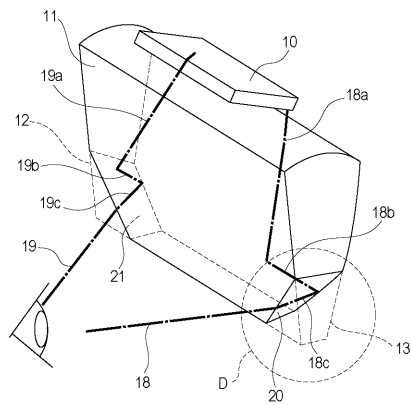
【 図 1 】



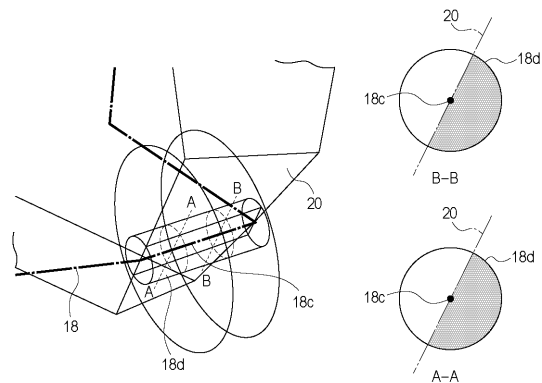
【 図 2 】



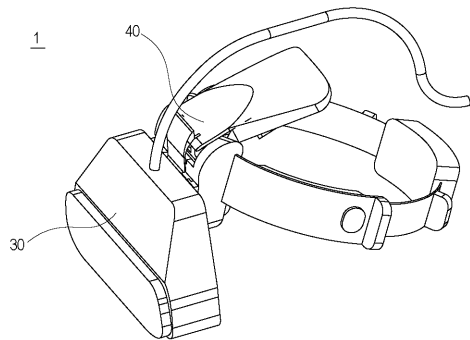
【 図 3 】



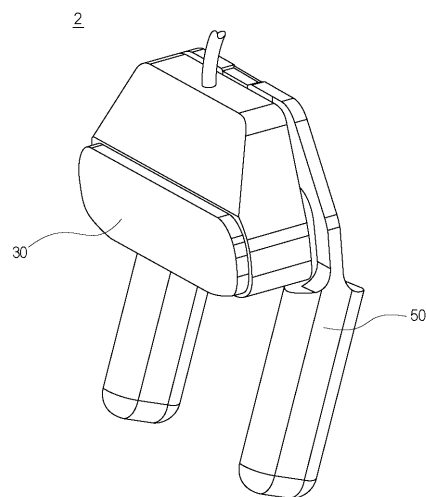
【 図 4 】



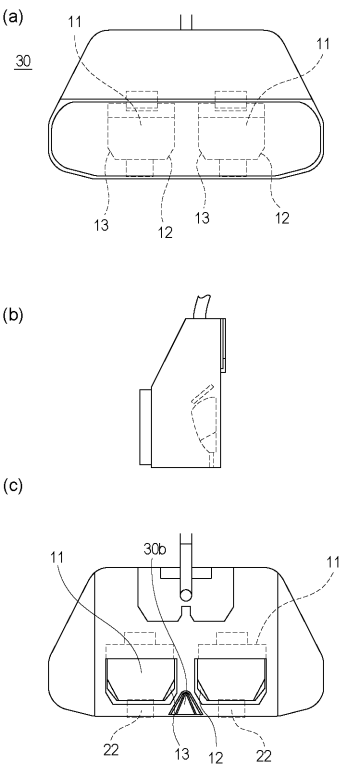
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

