

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6186876号
(P6186876)

(45) 発行日 平成29年8月30日 (2017. 8. 30)

(24) 登録日 平成29年8月10日 (2017. 8. 10)

(51) Int. Cl. F I
 HO 4 N 5/64 (2006. 01) HO 4 N 5/64 5 1 1 A
 GO 2 B 27/02 (2006. 01) GO 2 B 27/02 Z

請求項の数 16 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2013-104803 (P2013-104803)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成25年5月17日 (2013. 5. 17)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-225823 (P2014-225823A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成26年12月4日 (2014. 12. 4)	(74) 代理人	100116665
審査請求日	平成28年4月19日 (2016. 4. 19)		弁理士 渡辺 和昭
		(74) 代理人	100164633
			弁理士 西田 圭介
		(74) 代理人	100179475
			弁理士 仲井 智至
		(72) 発明者	平出 紀明
			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	大室 秀明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 虚像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

映像素子と、

観察者の眼前側に配置されるとともに、前記映像素子からの光を観察者の眼に向けて画像を視認させる導光装置と、

前記導光装置のうち、少なくとも眼前部分を覆うように取り付けられるシェードと、

前記導光装置の眼前部分のうち前記映像素子からの光の導光に寄与する光学有効領域に対して、前記シェードを離間した位置で取り付けするための取付部と、を備え、

前記シェードは、前記シェードの裏側面に突起して形成され、前記導光装置の表側の眼前部分のうち前記光学有効領域の外側に当接する少なくとも1つ以上の突起部を有し、

前記取付部は、左右一対の前記導光装置の間の中央部で前記シェードを支持する、虚像表示装置。

【請求項2】

前記取付部は、前記突起部と協働して、前記光学有効領域に対して離隔した位置で前記シェードを支持する、請求項1に記載の虚像表示装置。

【請求項3】

前記取付部は、左右一対の前記導光装置の間の中央部で前記導光装置を繋ぐブリッジ部に係合して前記シェードを支持する係合爪を有し、

前記係合爪は、前記突起部と協働して、前記光学有効領域に対して離隔した位置で前記シェードを支持する、請求項2に記載の虚像表示装置。

【請求項 4】

前記シェードは、前記少なくとも1つ以上の突起部として、前記導光装置の表側の眼前部分のうち前記光学有効領域の外側に位置する周辺面に対応して前記シェードの前記裏側面上の四隅の箇所それぞれ形成される複数の突起部を有する、請求項1から3までのいずれか一項に記載の虚像表示装置。

【請求項 5】

映像素子と、

観察者の眼前側に配置されるとともに、前記映像素子からの光を観察者の眼に向けて画像を視認させる導光装置と、

前記導光装置のうち、少なくとも眼前部分を覆うように取り付けられるシェードと、

前記導光装置の眼前部分のうち前記映像素子からの光の導光に寄与する光学有効領域に対して、前記シェードを離間した位置で取り付けのための取付部と、を備え、

側頭部側に配置され、前記導光装置の一部を覆いつつ前記映像素子を収納する収納ケースと、をさらに備え、

前記取付部は、前記シェードの端部から延びるように形成され、前記収納ケースと前記導光装置との隙間に差し込まれて前記シェードを固定する差込部を有する、虚像表示装置。

【請求項 6】

映像素子と、

観察者の眼前側に配置されるとともに、前記映像素子からの光を観察者の眼に向けて画像を視認させる導光装置と、

前記導光装置のうち、少なくとも眼前部分を覆うように取り付けられるシェードと、

前記導光装置の眼前部分のうち前記映像素子からの光の導光に寄与する光学有効領域に対して、前記シェードを離間した位置で取り付けのための取付部と、を備え、

前記取付部は、前記シェードの外縁部から延びるように形成され、前記導光装置と前記導光装置を支持する枠部との隙間に挿入されて前記シェードを固定する挿入部を有する、虚像表示装置。

【請求項 7】

前記シェードは、左右一対の前記導光装置の形状にそれぞれ沿った輪郭形状を有する左右一対の構成である、請求項6に記載の虚像表示装置。

【請求項 8】

前記シェードは、前記シェードの裏側面に突起して形成され、前記導光装置の表側の眼前部分のうち前記光学有効領域の外側に当接する少なくとも1つ以上の突起部を含む、請求項5から7までのいずれか一項に記載の虚像表示装置。

【請求項 9】

前記シェードは、前記少なくとも1つ以上の突起部として、前記導光装置の表側の眼前部分のうち前記光学有効領域の外側に位置する周辺面に対応して前記シェードの前記裏側面上の四隅の箇所それぞれ形成される複数の突起部を有する、請求項8に記載の虚像表示装置。

【請求項 10】

前記導光装置は、映像の光を導光するとともに外界の光の透視を可能にする導光部材を有する、請求項1から9までのいずれか一項に記載の虚像表示装置。

【請求項 11】

前記取付部は、左右一対の前記導光装置の間の中央部で前記導光装置を繋ぐブリッジ部に係合して前記シェードを支持する係合爪を有し、

前記係合爪は、前記突起部と協働して、前記光学有効領域に対して離隔した位置で前記シェードを支持する、請求項8及び9のいずれか一項に記載の虚像表示装置。

【請求項 12】

前記シェードは、前記導光装置を含む眼前部分の形状に沿った輪郭形状を有する、請求項1から11までのいずれか一項に記載の虚像表示装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3】

前記導光装置の眼前部分を覆った状態にある前記シェードを、前記導光装置の眼前部分から退避させた位置に移動させる移動機構をさらに備える、請求項 1 から 1 2 までのいずれか一項に記載の虚像表示装置。

【請求項 1 4】

眼前の中央側に配置され、撮像動作を行うカメラをさらに備え、

前記シェードは、前記カメラの配置位置に対応する孔部を有する、請求項 1 から 1 3 までのいずれか一項に記載の虚像表示装置。

【請求項 1 5】

前記導光装置は、映像の光を導光するとともに外界の光の透視を可能にする導光部材と、当該導光部材に連結され外界の光の透視機能を補う光透過部材とを有する、請求項 1 から 1 4 までのいずれか一項に記載の虚像表示装置。

10

【請求項 1 6】

前記取付部は、前記導光装置の眼前部分のうち前記光学有効領域に対して、離間した位置で着脱可能に前記シェードを取り付ける、請求項 1 から 1 5 までのいずれか一項に記載の虚像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像表示素子によって形成された映像を観察者に提示する虚像表示装置及びプロジェクターに関し、特に観察者の頭部に装着するヘッドマウントディスプレイに好適な虚像表示装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

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）等の虚像表示装置として様々なものが提案されている（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

HMD等の虚像表示装置については、小型化及び軽量化を進展させつつ、画質を低下させないで広画角化を達成することが望まれている。また、観察者の視界を全て覆ってしまい映像光のみが見える状態にしてしまうと、観察者に外界の状態が判らず不安を与えてしまう。むしろ、外界と映像を重ねて見せるシースルーとすることによって、仮想現実の様な新しい用途が生み出される。このため、外界の視界を妨げず、映像光を重ねて表示することが可能なディスプレイが望まれている。

30

【0004】

以上の状況を考慮して、観察者の眼前にシースルーで配置される透視型の導光装置を用いることで、観察者の装着感を向上させ、見た目のフォルムを良くすることができる。この場合、画像を視認させるための光学系については、例えば頭部側面に配置された液晶表示パネルと投射光学装置とによって形成される映像光を、透視型のプリズムで眼前まで導光する態様が考えられる（特許文献 1 参照）。

【0005】

40

ところで、以上のようにシースルーが可能であっても、外界の明るさや映像に対する関心度の高さ等から、外界の視界をある程度遮った状態で映像を観察したいという場合も生じ得る。このような場合には、例えば眼前部分を覆いつつ光の透過度を抑制するシェードを付けることで、外界の視界を調整することが可能となる。つまり、シェードによってシースルーの状態について、観察者が自己の希望に応じて選択できる。

【0006】

しかしながら、シェードは、装置の最外部に取付けられるものであり、見た目のフォルムの一部を構成するため、シェードを装着した状態においても、見た目のフォルムを維持するには、例えばできる限りシェードの輪郭や配置を導光装置に近づけて、シェードの有無で装置全体としての外観があまり変化しない態様とすることが望ましい。また、シェー

50

ドの付け外しの動作は、容易なものであることも重要である。その一方で、シェードを着脱可能な虚像表示装置を構成するにあたって、映像光の導光を行う導光装置の光学的機能がシェードとの接触により劣化することのないようにすることが大前提となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2012-163640号公報

【発明の概要】

【0008】

本発明は、上記背景技術に鑑みてなされたものであり、眼前側においてシェードの着脱を可能としつつ、装置の光学的機能の劣化を回避できる虚像表示装置を提供することを目的とする。

10

【0009】

上記目的を達成するため、本発明に係る虚像表示装置は、映像素子と、観察者の眼前側に配置されるとともに、映像素子からの光を観察者の眼に向けて画像を視認させる導光装置と、導光装置のうち、少なくとも眼前部分を覆うように取り付けられるシェードとを備え、導光装置の眼前部分のうち映像素子からの光の導光に寄与する光学有効領域に対して、シェードを離間した状態を維持して着脱可能に取り付けるための取付部を備える。ここで、導光装置の配置に関して、眼前側とは、眼の正面の前方に限らず、眼の正面より上方または下方に導光装置を配置する場合も含まれるものとする。

20

【0010】

上記虚像表示装置では、上記取付部によって、シェードの取付けや取外しに際してシェードが導光装置のうち光学的機能を有する光学有効領域に接触しないようにすることで、シェードによって導光装置の光学的機能が劣化することを回避できる。また、この場合、シェードの使用中には、シェードによって導光装置の光学有効領域を保護することも可能となる。

【0011】

本発明の具体的な側面では、導光装置は、映像の光を導光するとともに外界の光の透視を可能にする導光部材を有する。この場合、導光部材において、外界像と映像とを重ねて見せることが可能となる。

30

【0012】

本発明の別の側面では、取付部が、シェードの裏側面に突起して形成され、シェードの取付けに際して、導光装置の表側の眼前部分のうち光学有効領域の外側に位置する周辺面に当接して、裏側面を導光装置の光学有効領域から離間した状態で位置決めする少なくとも1つ以上の突起部を含む。この場合、取付部が有する突起部によって、シェードの裏側面が光学有効領域に対して近づける距離を制限することで、光学有効領域とシェードとが離間している状態を維持できる。また、この際、突起部は、導光装置のうち光学有効領域から外れた周辺面に当接するため、突起部によって導光装置の導光に及ぼすことがないものとすることができる。

【0013】

40

本発明のさらに別の側面では、取付部が、少なくとも1つ以上の突起部として、導光装置の表側の眼前部分のうち周辺面に対応してシェードの裏側面上の四隅の箇所にそれぞれ形成される複数の突起部を有する。この場合、導光に及ぼすことがない四隅の箇所において、突起部が形成されていることで、より確実に光学有効領域とシェードとの距離を保つことができる。

【0014】

本発明のさらに別の側面では、取付部が、シェードの取付けに際して、左右一对の導光装置の間の中央部に配置されて導光装置を繋ぐブリッジ部に係合してシェードを支持する係合爪を有し、突起部と係合爪とが、協働して、シェードを光学有効領域に対して離隔した位置で固定する。この場合、シェードの取付け後の位置の規制に関して、眼前のうち中

50

中央側を係合爪によって規制し、周辺側を突起部で規制することができるので、例えばシェードが可撓性のある薄板で構成される場合であっても、光学有効領域とシェードとの距離を保つことができる。また、この場合、中央部の一箇所に配置された係合爪によってシェードを固定することができるので、取り外しの動作が容易となる。

【0015】

本発明のさらに別の側面では、虚像表示装置が、側頭部側に配置され映像素子からの光を導光装置に向けて投射する投射レンズと、導光装置の一部を覆いつつ投射レンズを収納する収納ケースと、をさらに備え、取付部が、シェードの端部から延びるように形成され、シェードの取付けに際して、収納ケースと導光装置との隙間に差し込まれてシェードを固定する差込部を有する。この場合、導光装置の光学有効領域から離間した位置である側頭部側の位置において、取付部としての差込部によってシェードを固定することで、シェードを導光装置の光学有効領域に対して離隔した状態にすることが可能となる。

10

【0016】

本発明のさらに別の側面では、シェードが、導光装置を含む眼前部分の形状に沿った輪郭形状を有する。この場合、シェードを取り付けた状態の外観を、シェードを取り付けていない状態の外観から、あまり変化させないようにできる。

【0017】

本発明のさらに別の側面では、取付部が、シェードの外縁部から延びるように形成され、シェードの取付けに際して、導光装置と導光装置を支持する枠部との隙間に挿入されてシェードを固定する挿入部を有する。この場合、例えば導光装置の光学有効領域から離間した位置である導光装置の上端側あるいは下端側の位置において、取付部としての挿入部によってシェードを固定することで、シェードを導光装置の光学有効領域に対して離隔した状態にすることが可能となる。

20

【0018】

本発明のさらに別の側面では、シェードは、左右一対の導光装置の形状にそれぞれ沿った輪郭形状を有する左右一対の構成である。この場合、シェードを取り付けた状態の外観を、シェードを取り付けていない状態の外観に、より近づけ、見た目のフォルムをすっきりした印象とすることができる。

【0019】

本発明のさらに別の側面では、シェードが、装置本体部の横方向に関して眼前側から側頭部側にかけての範囲を覆うとともに、装置本体部の縦方向に関して上端側から下端側にかけての範囲の全面を覆い、取付部が、シェードの上端側及び下端側の外縁部から延びるように形成され、シェードの取付けに際して、装置本体部の上端側に係合する上側係合爪と、装置本体部の下端側に係合する下側係合爪とを有する。ここで、装置本体部とは、シェードのない状態にある虚像表示装置を意味するものとする。この場合、外界光の侵入を抑えて、観察者が画像に集中しやすい状態にできる。

30

【0020】

本発明のさらに別の側面では、虚像表示装置が、導光装置の眼前部分を覆った状態にあるシェードを、導光装置の眼前部分から退避させた位置に移動させる移動機構をさらに備える。この場合、例えばはね上げ式の移動機構によって、シェードがある状態とない状態とを素早く切り替えることができる。

40

【0021】

本発明のさらに別の側面では、虚像表示装置が、眼前の中央側に配置され、撮像動作を行うカメラをさらに備え、シェードが、上記カメラの配置位置に対応する孔部を有する。この場合、観察者の目線にあった画像の形成が可能であり、撮像動作においても、シェードの有無の選択が可能となる。

【0022】

本発明のさらに別の側面では、導光装置は、映像の光を導光するとともに外界の光の透視を可能にする導光部材と、当該導光部材に連結され外界の光の透視機能を補う光透過部材とを有する。この場合、一体化された導光部材と光透過部材とによって、外界光と映像

50

光とを重畳させたシースルーの状態とすることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第1実施形態である虚像表示装置の外観を簡単に説明する斜視図である。

【図2】(A)は、虚像表示装置の外観斜視図であり、(B)は、虚像表示装置からフレームや外装部材を取り除いた内部構造を示す斜視図である。

【図3】(A)は、虚像表示装置のうち第1表示装置の構造を説明するため外装部材等を取り除いた状態を示す斜視図であり、(B)は、第1表示装置に組み込まれている画像表示装置及び投射レンズの構造を説明する側方断面図である。

10

【図4】虚像表示装置を構成する第1表示装置の上下に関する対称面における断面図である。

【図5】シェード装置の各部について説明するための正面図である。

【図6】(A)は、取付部を示す図5のAA矢視断面に対応する図であり、(B)は、取付部を示す図5のBB矢視断面に対応する図である。

【図7】(A)は、シェード装置を取り付けていない状態の正面図であり、(B)は、シェード装置を取り付けた状態の正面図である。

【図8】(A)は、第2タイプのシェード装置を取り付けた状態の正面図であり、(B)は、第3タイプのシェード装置を取り付けた状態の正面図であり、(C)は、第1実施形態に示す第1タイプのシェード装置を取り付けた状態の正面図である。

20

【図9】(A)は、第2タイプのシェード装置における取付部を示す図であり、(B)は、第3タイプのシェード装置における取付部を示す図である。

【図10】(A)は、第3実施形態に係る虚像表示装置において、シェード装置を取り付けていない状態を示す斜視図であり、(B)は、第4タイプのシェード装置を取り付けた状態の斜視図であり、(C)は、第5タイプのシェード装置を取り付けた状態の斜視図であり、(D)は、第6タイプのシェード装置を取り付けた状態の斜視図である。

【図11】図10(D)に示すシェード装置における取付部を模式的に示す図である。

【図12】(A)は、別のタイプのシェード装置を示す斜視図であり、(B)は、(A)のタイプにおけるはね上げ構造の一例について模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0024】

〔第1実施形態〕

以下、図1等を参照しつつ、本発明に係る虚像表示装置の第1実施形態について詳細に説明する。

【0025】

図1に示すように、本実施形態の虚像表示装置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、この虚像表示装置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、単独でも虚像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、単独でも虚像表示装置として機能する。なお、虚像表示装置100は、撮像動作可能な小型のカメラCAを第1表示装置100Aの側方部分に有している。また、虚像表示装置100は、上記のほか、眼前部分において着脱可能なシェード装置を有しているが、図1等では、シェード装置を外した状態を示しており、シェード装置の図示を省略している。シェー

40

50

ド装置についての詳細は、後述する。なお、ここでは、シェードのない状態すなわちシェード装置を取り付ける前の状態にある虚像表示装置 100 を装置本体部と呼ぶものとする。

【0026】

図2(A)は、虚像表示装置100の表側の外観を説明する斜視図であり、図2(B)は、虚像表示装置100を部分的に分解した表側の斜視図である。

【0027】

図示のように、虚像表示装置100に設けた枠部102は、上側に配置されるフレーム107と下側に配置されるプロテクター108とを備える。枠部102のうち、図2(A)に示す上側のフレーム107は、XZ面内でU字状に折れ曲がった細長い板状の部材であり、左右の横方向(X方向)に伸びる正面部107aと、前後の奥行き方向(Z方向)に伸びる一对の側面部107b、107cとを備える。フレーム107、すなわち正面部107aと側面部107b、107cとは、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部分(アルミフレーム部)を主体として含んで構成されている。フレーム107がアルミフレーム部を含むことで、フレーム107を小型かつ軽量としつつ、十分な剛性を維持して装置全体としての耐久性を確保できる。なお、フレーム107は、一部に分解可能な樹脂製部分を有するものとしてもよい。フレーム107に分解可能な箇所が設けられれば、例えば、カメラCA等のためのハーネス等を組み込む際の作業性を向上させることができる。正面部107aの奥行き方向(Z方向)の幅は、第1及び第2光学部材101a、101bに対応する導光装置20の厚み又は幅よりも十分に厚いものとなっている。フレーム107の左側方、具体的には正面部107aにおける向かって左端部から側面部107bにかけての部分である側方端部65aには、第1光学部材101aと第1像形成本体部105aとがアライメントされネジ止めによって直接固定されることにより、支持されている。また、フレーム107の右側方、具体的には正面部107aにおける向かって右端部から側面部107cにかけての部分である側方端部65bには、第2光学部材101bと第2像形成本体部105bとがアライメントされネジ止めにより直接固定されることによって、支持されている。なお、第1光学部材101aと第1像形成本体部105aとは、嵌合によって互いにアライメントされ、第2光学部材101bと第2像形成本体部105bとは、嵌合によって互いにアライメントされる。また、光学系ユニットを構成する第1及び第2像形成本体部105a、105bは、カバー状の外装部材105dによってそれぞれ覆われている。言い換えると、外装部材105dは、光学系ユニットを構成する第1及び第2像形成本体部105a、105bを収納して保護する収納ケースとして機能している。

【0028】

図2(A)及び2(B)に示すプロテクター108は、アンダーリム状の部材であり、図2(A)に示すフレーム107の下方に配置されて固定されている。プロテクター108の中央部108gは、フレーム107の中央部107gに嵌合及びネジ止めによって固定される。プロテクター108は、2段のクランク状に折れ曲がった細長い板状の部材であり、金属材料又は樹脂材料から一体的に形成されている。プロテクター108の第1先端部108iは、第1像形成本体部105aを覆う外装部材105dのうち外部材105eに設けた凹部105iに嵌合した状態で固定される。また、プロテクター108の第2先端部108jは、第2像形成本体部105bを覆うカバー状の外装部材105dのうち外部材105eに設けた凹部105jに嵌合した状態で固定される。

【0029】

フレーム107は、第1及び第2像形成本体部105a、105bを支持する。また、フレーム107は、外装部材105dと協働して第1及び第2像形成本体部105a、105bの内部を保護する役割も有している。なお、フレーム107及びプロテクター108は、第1及び第2像形成本体部105a、105bに連結される根元側を除いた導光装置20の長円状の周囲部分と離間するか又は緩く接している。このため、中央の導光装置20と、フレーム107及びプロテクター108を含む枠部102との間に熱膨張率の差

10

20

30

40

50

があっても、枠部 102 内での導光装置 20 の膨張が許容され、導光装置 20 に歪み、変形、破損が生じることを防止できる。

【0030】

フレーム 107 に付随して、鼻受部 40 が設けられている。鼻受部 40 は、観察者の鼻に当接することによって枠部 102 を支持する役割を有する。つまり、枠部 102 は、鼻に支持される鼻受部 40 と耳に支持される一对のテンブル部 104 とによって、観察者の顔前に配置されることになる。鼻受部 40 は、枠部 102 を構成する一方のフレーム 107 の正面部 107a の中央部 107g において、枠部 102 を構成する他方のプロテクター 108 の中央部 108g に挟まれるようにして、ねじ止めによって固定されている。

【0031】

以下、虚像表示装置 100 の光学系の構成について説明する。なお、図 1 に示す第 2 表示装置 100B は、第 1 表示装置 100A と同様の構造を有し、第 1 表示装置 100A を左右対称に反転させただけであるので、第 2 表示装置 100B の構造、機能、組立て等についての説明は省略する。

【0032】

まず、図 3(A) に示すように、第 1 表示装置 100A は、投影用の光学系である投射透視装置 70 と、映像光を形成する画像表示装置 80 とを備えると見ることができる。投射透視装置 70 は、第 1 像形成本体部 105a によって形成された画像を虚像として観察者の眼に投射する役割を有する。投射透視装置 70 は、導光及び透視用の導光部材 10 と、透視用の光透過部材 50 と、結像用の投射レンズ 30 とを備える。つまり、第 1 光学部材 101a 又は導光装置 20 は、導光部材 10 と光透過部材 50 とで構成され、第 1 像形成本体部 105a は、画像表示装置 80 と投射レンズ 30 とで構成される。なお、この場合、投射レンズ 30 は、収納ケースである外装部材 105d に収納されていることになる。

【0033】

以下、図 3(B)、4 等を参照して、第 1 像形成本体部 105a を構成する画像表示装置 80 と投射レンズ 30 とについて説明する。

【0034】

画像表示装置 80 は、照明光を射出する照明装置 81 と、透過型の空間光変調装置である映像表示素子 82 と、照明装置 81 及び映像表示素子 82 の動作を制御する駆動制御部 84 とを有する。

【0035】

画像表示装置 80 の照明装置 81 は、赤、緑、青の 3 色を含む光を発生する光源 81a と、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 81b とを有する。映像表示素子 82 は、例えば液晶表示デバイスで形成され、照明装置 81 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映像光を形成する。駆動制御部 84 は、光源駆動回路 84a と、液晶駆動回路 84b とを備える。光源駆動回路 84a は、照明装置 81 に電力を供給して安定した輝度の照明光を射出させる。液晶駆動回路 84b は、映像表示素子 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。なお、液晶駆動回路 84b 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。

【0036】

投射レンズ 30 は、構成要素として 3 つの光学素子 31 ~ 33 を備える投射光学系であり、これらの光学素子 31 ~ 33 を収納して支持する鏡筒 39 を含む。光学素子 31 ~ 33 は、例えば非球面レンズであり、導光部材 10 の一部と協働して導光部材 10 の内部に映像表示素子 82 の表示像に対応する中間像を形成する。鏡筒 39 は、前端側に矩形枠状の係合部材 39a を有する。係合部材 39a は、導光部材 10 の第 2 導光部分 12 側の先端部と嵌合することで、鏡筒 39 に対する導光部材 10 の位置決めを可能にしている。

【0037】

10

20

30

40

50

なお、映像表示素子 8 2 は、筐体状の素子用ケース 8 8 の内部に収納され、移動しないように保持されている。素子用ケース 8 8 は、嵌合によって映像表示素子 8 2 の第 1 基板 8 2 a を支持する第 1 支持部分 8 8 a と、映像表示素子 8 2 の第 2 基板 8 2 b を覆う第 2 支持部分 8 8 b とを含む。両支持部分 8 8 a , 8 8 b は、遮光性の樹脂材料で形成された成形品である。

【 0 0 3 8 】

以下、図 4 を参照して、投射透視装置 7 0 等の機能、動作等の詳細について説明する。投射透視装置 7 0 のうち、導光装置 2 0 の一部である導光部材 1 0 は、平面視において顔面に沿うように湾曲した円弧状の部材である。導光部材 1 0 のうち、第 1 導光部分 1 1 は、鼻に近い中央側つまり光射出側に配置され、光学的な機能を有する側面として、第 1 面 S 1 1 と、第 2 面 S 1 2 と、第 3 面 S 1 3 とを有し、第 2 導光部分 1 2 は、鼻から離れた周辺側つまり光入射側に配置され、光学的な機能を有する側面として、第 4 面 S 1 4 と、第 5 面 S 1 5 とを有する。このうち、第 1 面 S 1 1 と第 4 面 S 1 4 とが連続的に隣接し、第 3 面 S 1 3 と第 5 面 S 1 5 とが連続的に隣接する。また、第 1 面 S 1 1 と第 3 面 S 1 3 との間に第 2 面 S 1 2 が配置され、第 4 面 S 1 4 と第 5 面 S 1 5 とは大きな角度を成して隣接している。

【 0 0 3 9 】

導光部材 1 0 において、第 1 面 S 1 1 は、Z 軸に平行な射出側光軸 A X O を中心軸とする自由曲面であり、第 2 面 S 1 2 は、X Z 面に平行な基準面（図示の断面）に含まれ Z 軸に対して傾斜した光軸 A X 1 を中心軸とする自由曲面であり、第 3 面 S 1 3 は、射出側光軸 A X O を中心軸とする自由曲面である。第 4 面 S 1 4 は、X Z 面に平行な上記基準面に含まれ Z 軸に対して傾斜した一対の光軸 A X 3 , A X 4 の 2 等分線に平行な光軸 A X 5 を中心軸とする自由曲面であり、第 5 面 S 1 5 は、X Z 面に平行な上記基準面に含まれるとともに Z 軸に対して傾斜した一対の光軸 A X 4 , A X 5 の 2 等分線又はこれに対して小角度をなす線を中心軸とする自由曲面である。なお、以上の第 1 ~ 第 5 面 S 1 1 ~ S 1 5 は、水平（又は横）に延び X Z 面に平行で光軸 A X 1 ~ A X 5 等が通る基準面（図示の断面）を挟んで、鉛直（又は縦）の Y 軸方向に関して対称な形状を有している。

【 0 0 4 0 】

導光部材 1 0 のうち本体 1 0 s は、可視域で高い光透過性を示す樹脂材料で形成されており、例えば金型内に熱可塑性樹脂を注入・固化させることにより成形する。なお、本体 1 0 s の材料としては、例えばシクロオレフィンポリマー等を用いることができる。本体 1 0 s は、一体形成品とされているが、導光部材 1 0 は、既に説明したように機能的に第 1 導光部分 1 1 と第 2 導光部分 1 2 とに分けて考えることができる。第 1 導光部分 1 1 は、映像光 G L の導波及び射出を可能にするとともに、外界光 H L の透視を可能にする。第 2 導光部分 1 2 は、映像光 G L の入射及び導波を可能にする。

【 0 0 4 1 】

第 1 導光部分 1 1 において、第 1 面 S 1 1 は、映像光 G L を第 1 導光部分 1 1 外に射出させる屈折面として機能するとともに、映像光 G L を内面側で全反射させる全反射面として機能する。第 1 面 S 1 1 は、眼 E Y の正面に配されるものであり、観察者に対し凹面形状を成している。なお、第 1 面 S 1 1 は、本体 1 0 s の表面に施されたハードコート層 2 7 によって形成される面である。

【 0 0 4 2 】

第 2 面 S 1 2 は、本体 1 0 s の表面であり、当該表面にハーフミラー層 1 5 が付随している。このハーフミラー層 1 5 は、光透過性を有する反射膜（すなわち半透過反射膜）である。ハーフミラー層（半透過反射膜）1 5 は、第 2 面 S 1 2 の全体ではなく、第 2 面 S 1 2 を主に Y 軸に沿った鉛直方向に関して狭めた部分領域 P A 上に形成されている（図 7（A）参照）。ハーフミラー層 1 5 は、本体 1 0 s の下地面のうち部分領域 P A 上に、金属反射膜や誘電体多層膜を成膜することにより形成される。ハーフミラー層 1 5 の映像光 G L に対する反射率は、シースルーによる外界光 H L の観察を容易にする観点で、想定される映像光 G L の入射角範囲において 1 0 % 以上 5 0 % 以下とする。具体的な実施例のハ

10

20

30

40

50

ーフミラー層 15 の映像光 G L に対する反射率は、例えば 20 % に設定され、映像光 G L に対する透過率は、例えば 80 % に設定される。

【 0 0 4 3 】

第 3 面 S 1 3 は、映像光 G L 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 S 1 3 は、眼 E Y の正面に配されるものであり、第 1 面 S 1 1 と同様に観察者に対し凹面形状を成しており、第 1 面 S 1 1 と第 3 面 S 1 3 とを通過させて外界光 H L を見たときに、視度が略 0 になっている。なお、第 3 面 S 1 3 は、本体 1 0 s の表面に施されたハードコート層 2 7 によって形成される面である。

【 0 0 4 4 】

第 2 導光部分 1 2 において、第 4 面 S 1 4 は、映像光 G L 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 S 1 4 は、映像光 G L を第 2 導光部分 1 2 内に入射させる屈折面としても機能する。なお、第 4 面 S 1 4 は、本体 1 0 s の表面に施されたハードコート層 2 7 によって形成される面である。

【 0 0 4 5 】

第 2 導光部分 1 2 において、第 5 面 S 1 5 は、既述のように、本体 1 0 s の表面上に無機材料で形成される光反射膜 R M を成膜することで形成され、反射面として機能する。

【 0 0 4 6 】

光透過部材 5 0 は、既述のように導光部材 1 0 と一体的に固定され 1 つの導光装置 2 0 となっている。光透過部材 5 0 は、導光部材 1 0 の透視機能を補助する部材（補助光学ブロック）であり、光学的な機能を有する側面として、第 1 透過面 S 5 1 と、第 2 透過面 S 5 2 と、第 3 透過面 S 5 3 とを有する。ここで、第 1 透過面 S 5 1 と第 3 透過面 S 5 3 との間に第 2 透過面 S 5 2 が配置されている。第 1 透過面 S 5 1 は、導光部材 1 0 の第 1 面 S 1 1 を延長した曲面上にあり、第 2 透過面 S 5 2 は、当該第 2 面 S 1 2 に対して接着層 C C によって接合され一体化されている曲面であり、第 3 透過面 S 5 3 は、導光部材 1 0 の第 3 面 S 1 3 を延長した曲面上にある。このうち第 2 透過面 S 5 2 と導光部材 1 0 の第 2 面 S 1 2 とは、薄い接着層 C C を介しての接合によって一体化されるため、略同じ曲率の形状を有する。

【 0 0 4 7 】

光透過部材（補助光学ブロック）5 0 は、可視域で高い光透過性を示し、光透過部材 5 0 の本体部分は、導光部材 1 0 の本体 1 0 s と略同一の屈折率を有する熱可塑性樹脂材料で形成されている。なお、光透過部材 5 0 は、本体部分を導光部材 1 0 の本体 1 0 s に接合した後、接合された状態で本体 1 0 s とともにハードコートによる成膜がなされて形成されるものである。つまり、光透過部材 5 0 は、導光部材 1 0 と同様、本体部分の表面にハードコート層 2 7 が施されたものとなっている。第 1 透過面 S 5 1 と第 3 透過面 S 5 3 とは、本体部分の表面に施されたハードコート層 2 7 によって形成される面である。

【 0 0 4 8 】

以下、虚像表示装置 1 0 0 における映像光 G L 等の光路について説明する。映像表示素子（映像素子）8 2 から射出された映像光 G L は、投射レンズ 3 0 によって収束されつつ、導光部材 1 0 に設けた正の屈折力を有する第 4 面 S 1 4 に入射する。

【 0 0 4 9 】

導光部材 1 0 の第 4 面 S 1 4 を通過した映像光 G L は、収束しつつ進み、第 2 導光部分 1 2 を経由する際に、比較的弱い正の屈折力を有する第 5 面 S 1 5 で反射され、第 4 面 S 1 4 に内側から再度入射して反射される。

【 0 0 5 0 】

第 2 導光部分 1 2 の第 4 面 S 1 4 で反射された映像光 G L は、第 1 導光部分 1 1 において、比較的弱い正の屈折力を有する第 3 面 S 1 3 に入射して全反射され、比較的弱い負の屈折力を有する第 1 面 S 1 1 に入射して全反射される。なお、映像光 G L は、第 3 面 S 1 3 を通過する前後において、導光部材 1 0 中に中間像を形成する。この中間像の像面 I I は、映像表示素子 8 2 の像面 O I に対応するものである。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

第1面S11で全反射された映像光GLは、第2面S12に入射するが、特にハーフミラー層15に入射した映像光GLは、このハーフミラー層15を部分的に透過しつつも部分的に反射されて第1面S11に再度入射して通過する。なお、ハーフミラー層15は、ここで反射される映像光GLに対して比較的強い正の屈折力を有するものとして作用する。また、第1面S11は、これを通過する映像光GLに対して負の屈折力を有するものとして作用する。

【0052】

第1面S11を通過した映像光GLは、観察者の眼EYの瞳又はその等価位置に略平行光束として入射する。つまり、観察者は、虚像としての映像光GLにより、映像表示素子(映像素子)82上に形成された画像を観察することになる。

10

【0053】

一方、外界光HLのうち、導光部材10の第2面S12よりも-X側に入射するものは、第1導光部分11の第3面S13と第1面S11とを通過するが、この際、正負の屈折力が相殺されるとともに収差が補正される。つまり、観察者は、導光部材10越しに歪みの少ない外界像を観察することになる。同様に、外界光HLのうち、導光部材10の第2面S12よりも+X側に入射するもの、つまり、光透過部材50に入射したものは、これに設けた第3透過面S53と第1透過面S51とを通過する際に、正負の屈折力が相殺されるとともに収差が補正される。つまり、観察者は、光透過部材50越しに歪みの少ない外界像を観察することになる。さらに、外界光HLのうち、導光部材10の第2面S12に対応する光透過部材50に入射するものは、第3透過面S53と第1面S11とを通過する際に、正負の屈折力が相殺されるとともに収差が補正される。つまり、観察者は、光透過部材50越しに歪みの少ない外界像を観察することになる。なお、導光部材10の第2面S12と光透過部材50の第2透過面S52とは、略同一の曲面形状をとともに有し、略同一の屈折率をとともに有し、両者の隙間が略同一の屈折率の接着層CCで充填されている。つまり、導光部材10の第2面S12や光透過部材50の第2透過面S52は、外界光HLに対して屈折面として作用しない。

20

【0054】

ただし、ハーフミラー層15に入射した外界光HLは、このハーフミラー層15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15に対応する方向からの外界光HLは、ハーフミラー層15の透過率に弱められる。その一方で、ハーフミラー層15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15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。

30

【0055】

導光部材10内で伝搬されて第2面S12に入射した映像光GLのうち、ハーフミラー層15で反射されなかったものは、光透過部材50内に入射するが、光透過部材50に設けた不図示の反射防止部によって導光部材10に戻ることが防止される。つまり、第2面S12を通過した映像光GLが光路上に戻されて迷光となることが防止される。また、光透過部材50側から入射してハーフミラー層15で反射された外界光HLは、光透過部材50に戻されるが、光透過部材50に設けた上述の不図示の反射防止部によって導光部材10に射出されることが防止される。つまり、ハーフミラー層15で反射された外界光HLが光路上に戻されて迷光となることが防止される。

40

【0056】

本実施形態では、以上のような構成を有する虚像表示装置100の眼前側において外界光の一部又は全部を遮光することで、外界光の透過度を調整可能とするシェードの着脱が可能となっている。図5は、遮光性又は吸光性を有する樹脂材料等で形成されるシェード装置90を取り付けた状態の虚像表示装置100の正面図であり、シェード装置90を構成する各部について説明するための図である。また、図6(A)は、図5において破線で示す中央側の領域D1についてのAA矢視断面に対応する図であり、6(B)は、図5のBB矢視断面に対応する図であり、シェード装置90の着脱を可能にするための取付部A

50

Tをそれぞれ示している。なお、図7(A)は、シェード装置90を取り付けていない状態の虚像表示装置100、すなわち装置本体部の正面図であり、図7(B)は、シェード装置90を取り付けた状態の虚像表示装置100の正面図であり、導光装置20の表面のうち導光に關与する領域について示す図である。具体的には、図7(A)において、導光装置20の表側面20hのうち斜線で示す領域は、上述した映像光の導光に際して光学的機能を果たす光学有効領域ESであり、図7(B)においてシェード装置90のうち光学有効領域ESに対応する領域をES1としている。この場合、シェード装置90のうち、導光装置20の光学有効領域ESに対向して近接する部分である領域ES1が、光学有効領域ESに接触しない状態を維持することが重要となる。シェード装置90は、虚像表示装置100の最外部に取付けられる部材であり、見た目のフォルムの一部を構成する。従って、シェード装置90の有無で外観があまり変化しないようにして見た目のフォルムを維持しようとする、図示のように、シェード装置90を導光装置20に近づけた形状及び構造とすることが望ましい。しかしながら、着脱可能なシェード装置90を設けるにあたって、映像光の導光を行う導光装置20の光学的機能がシェード装置90との接触により損なわれないようにすることは、大前提である。

10

【0057】

以上に対して、本実施形態では、取付部ATによってシェード装置90を眼前において着脱可能に支持固定するに際して、導光装置20の光学有効領域ESにシェード装置90が接触することを回避することで、虚像表示装置100の光学的機能の劣化や損傷を回避可能なものとしている。

20

【0058】

シェード装置90は、本体部分である板状のシェード91と、シェード91を虚像表示装置100の本体部分の眼前に配置した状態で支持固定するための取付部ATとを備える。

【0059】

シェード91は、図示のように、取り付けられた状態において導光装置20(図7(A)等参照)に対向して眼前側に配置された板状の部材であり、虚像表示装置100の眼前部分の形状に沿った輪郭形状を有するシェード装置90の本体部分である。より具体的には、シェード91は、中央側に配置され括れた形状を形成する括れ部分91cと、左右の眼の形状に合わせて左右対称に括れ部分91cから拡がるように形成される一対の第1板状部分91a及び第2板状部分91bを有する。これにより、シェード91は、虚像表示装置100の眼前部分を構成する導光装置20に沿った輪郭形状となっている。また、図6(A)及び図6(B)に示すように、板状のシェード91において、導光装置20の表側面20hに対向する裏側の面を裏側面91tとし、裏側面91tの反対側である表側の面を表側面91hとする。また、図示のように、板状のシェード91は、導光装置20の表側面20hによって形成される曲面形状に沿うように曲がった形状となっている。

30

【0060】

取付部ATは、上述した板状のシェード91を導光装置20に近接させつつ、光学有効領域ESへの接触を回避させた状態を維持して支持固定するための部材であり、中央側に配置される係合爪EPと、周辺側の四隅に配置される4つの突起部PTとを備える。

40

【0061】

以下、取付部ATのうち、中央側に配置される係合爪EPについて、図5のAA矢視断面に相当する図6(A)を参照して、より具体的に説明する。係合爪EPは、鼻受部40の近くに配置される部材であり、シェード91を含むシェード装置90の導光装置20に対する位置決めを行う部材である。図に示すように、シェード装置90の係合爪EPとして、左右一対の導光装置20を繋ぐブリッジ部BWであるプロテクター108の中央部108gに設けた支持部8と嵌合するスナップフィット型の連結部4hが設けられている。連結部4hは、一対の突起4eを有し、各突起4eの先端には、内向きの爪4fが形成されている。連結部4hの一対の爪4fは、プロテクター108の中央部108gに設けた支持部8に形成された一対の溝状の凹部8vと係合している。ここで、一対の爪4fを先

50

端に支持する一対の突起 4 e は、可撓性を有し、適当な応力を与えることで両爪 4 f の横方向の間隔を増減させて、爪 4 f を凹部 8 v から外すことができる。この結果、取付け前の状態のシェード装置 9 0 の連結部 4 h をプロテクター 1 0 8 の支持部 8 と位置合わせして係合爪 E P を支持部 8 側に押し付けることで、支持部 8 の凹部 8 v に連結部 4 h の突起 4 e が入り込み連結部 4 h によって支持部 8 を挟むようにして両者が嵌合し、シェード装置 9 0 がプロテクター 1 0 8 に固定される。逆に、取付け後の状態のシェード装置 9 0 の係合爪 E P を支持部 8 から引き離すように引っ張ることで、連結部 4 h が支持部 8 から外れ、シェード装置 9 0 の固定が解除されプロテクター 1 0 8 から分離される。つまり、シェード装置 9 0 を手で自在に着脱することができる。なお、係合爪 E P を形成する連結部 4 h やこれに設けられた爪 4 f、さらに、支持部 8 やこれに設けられている凹部 8 v 等を、鼻受部 4 0 (図 5 等参照) のように下方に向かって広がるような形状とすることで、上述のような着脱を行う位置が自然と一定の箇所に定まるようにしてもよい。

10

【 0 0 6 2 】

以下、取付部 A T のうち、複数の突起部 P T について、図 5 の B B 矢視断面に相当する図 6 (B) 等を参照して、より具体的に説明する。複数 (4 つ) の突起部 P T は、例えば図 5 及び図 6 (B) に示すように、シェード 9 1 の裏側面 9 1 t 上の四隅の箇所にそれぞれ形成されている。ここで、各突起部 P T は、図 6 (B) に示すように、シェード 9 1 の裏側面 9 1 t から導光装置 2 0 の表側面 2 0 h に向かって伸びるように突起して形成され、表側面 2 0 h に当接している。また、例えば図 7 (B) に示すように、各突起部 P T は、シェード 9 1 のうち光学有効領域 E S に対応する領域 E S 1 外の領域に形成されている。従って、各突起部 P T は、シェード装置 9 0 の取付けに際して、表側面 2 0 h のうち、光学有効領域 E S の外側に位置する周辺面 S S に当接するものとなっている。これにより、各突起部 P T の先端が光学有効領域 E S に接しないものとなっており、かつ、各突起部 P T が導光装置 2 0 の表側面 2 0 h に向かって出っ張ることで、シェード 9 1 の裏側面 9 1 t と表側面 2 0 h の光学有効領域 E S との間にある程度以上の隙間 S P を設けた状態でシェード 9 1 の位置決めをすることができる。つまり、シェード 9 1 が導光装置 2 0 の光学有効領域 E S に接触することを回避できる。

20

【 0 0 6 3 】

シェード装置 9 0 の本体部分であるシェード 9 1 が上記のような板状である場合、仮に、突起部 P T を設けておらず、シェード 9 1 に可撓性が大きいものであるとすると、たとえシェード 9 1 が光学有効領域 E S 触れないように各部の形状や配置を設計してあったとしても、シェード装置 9 0 の取り外し時や虚像表示装置 1 0 0 の使用中等においてシェード 9 1 が変形して、光学有効領域 E S に接触し、損傷を与え劣化させてしまうおそれがある。特に、中央側に配置した係合爪 E P の 1 か所のみで支持固定を行う場合、てこの原理によって周辺側は撓みやすくなる。

30

【 0 0 6 4 】

以上に対して、本実施形態の虚像表示装置 1 0 0 では、シェード装置 9 0 の取付部 A T によるシェード 9 1 の位置の規制に関して、眼前のうち中央側を係合爪 E P によって規制し、周辺側を四隅に配置された突起部 P T で規制する、すなわち突起部 P T と係合爪 E P とが協働して、中央と周辺の合計 5 か所で位置規制をすることができる。また、この場合、薄板状のシェード 9 1 が仮に撓みやすい材料で形成されたものであったとしても、光学有効領域 E S に対してシェード 9 1 を隔離した位置で固定することができる。また、この場合、中央部の一箇所に配置された係合爪 E P によってシェード装置 9 0 の着脱をすることができるので、取付け、取外しの動作が容易となる。

40

【 0 0 6 5 】

以上のように、本実施形態では、上述のような取付部 A T を有する構成とすることによって、シェード装置 9 0 の取付けや取外しに際して、シェード装置 9 0 の本体部分であるシェード 9 1 が導光装置 2 0 のうち光学的機能を有する光学有効領域 E S に接触しないようにすることで、シェード 9 1 によって導光装置 2 0 の光学的機能が損なわれることを回避できる。また、この場合、シェード 9 1 の使用中には、シェード 9 1 によって導光装置

50

20の光学有効領域ESを保護することも可能となる。

【0066】

また、上記において、取付部ATを構成する複数の突起部PT(図6(B)等参照)は、シェード装置90のうち四隅の部分に形成されるものとしているが、突起部PTを形成する位置や形状、個数については、光学有効領域ESに接触することがなく、かつ、係合爪EPと協働してシェード91の位置固定を行うのに十分なものとなる位置に配置されるものであれば、これに限らず種々の配置とすることが可能である。例えば突起部PTが上記の四隅の部分全ての位置を含み、かつ、光学有効領域ESに接触しない位置に配置される1つの細長い形状の部材とすることも可能である。

【0067】

〔第2実施形態〕

以下、図8(A)~8(C)等により、第2実施形態に係る虚像表示装置について説明する。なお、本実施形態の虚像表示装置は、第1実施形態の虚像表示装置100の変形例であり、シェード装置のタイプが異なること以外については、同様であり、例えば光学的な構成等については同一であるので、全体の構成等についての説明を省略する。

【0068】

以下、上記シェード装置90を含む種々のタイプのシェード装置について説明する。図8(A)及び8(B)に示す虚像表示装置100におけるシェード装置190, 290は、第1実施形態に示したタイプ(第1タイプ)のシェード装置90の変形例である。図8(A)は、第2タイプのシェード装置190を取り付けた状態の正面図であり、8(B)は、第3タイプのシェード装置290を取り付けた状態の正面図である。なお、図8(C)は、比較例として、上述した第1実施形態のタイプ(第1タイプ)のシェード装置90を取り付けた状態の正面図である。

【0069】

図8(A)に示す第2タイプのシェード装置190は、虚像表示装置100の眼前部分の形状に沿った輪郭形状を有している点において第1タイプのシェード装置90(図8(C)参照)と共通している。しかし、第1タイプのシェード装置90よりも左右方向(横方向)についてさらに広い範囲を覆っている点において、第2タイプのシェード装置190は、第1タイプのシェード装置90と異なっている。すなわち、シェード装置190の本体部分であるシェード191のうち外側の端部191eが、外装部材105dの一部まで覆うような形状となっている。また、括れ部分191cも第1タイプのシェード装置90の括れ部分91cよりも若干太くなっている。第2タイプのシェード装置190の場合、周辺側からの外界光の侵入をより制限できることになるため、観察者は画像により集中しやすいものとなる。なお、図示のように、向かって左側(観察者にとって右側)の周辺部分において、配置されるカメラCAに合せて切欠きCTが設けられている。つまり、シェード装置190を取り付けた状態であっても、カメラCAによる撮像動作を行うことが可能である。

【0070】

図8(B)に示す第3タイプのシェード装置290は、左右一对の導光装置20の形状にそれぞれ沿った輪郭形状を有する左右一对の構成となっている点において、第3タイプのシェード装置290は、第1及び第2タイプのシェード装置90, 190と異なっている。この場合、図8(A)や8(C)に示す場合に比べて、シェード装置290を取り付けた状態の虚像表示装置100の外観が、シェード装置290を取り付けていない状態の外観に、より近づいたものとなる。つまり、シェード装置の有無によって外観をあまり変えることなく、見た目のフォルムをすっきりした印象となるように維持することができる。遮光の機能としては、他の2つのタイプに比べて、外界光が入りやすい態様となる。なお、シェード装置290を取り付けた状態であっても、シェード装置290はカメラCAに干渉せず、カメラCAによる撮像動作を行うことが可能である。

【0071】

なお、以上各タイプのシェード装置90, 190, 290は、虚像表示装置100にお

10

20

30

40

50

いて、どれか1つのタイプだけを採用可能としてもよいが、虚像表示装置100において、全てのタイプのシェード装置を採用することもできる。つまり、全てのタイプのシェード装置について着脱可能とすることもできる。この場合、観察者は、各タイプのシェード装置90, 190, 290のうちから、自己の使用態様に最も適したものを選択することが可能になる。

【0072】

以下、図9を参照して、第2タイプのシェード装置190及び第3タイプのシェード装置290における取付部ATの構造についてそれぞれ説明する。

【0073】

図9(A)は、図8(A)に示す第2タイプのシェード装置190における取付部ATを示す図である。この場合、図示のように、虚像表示装置100には、収納ケースである外装部材105dと導光装置20との間に隙間SDが形成されている。なお、図示のように、外装部材105dは、側頭部側に配置される投射レンズ30(すなわち鏡筒39)と、眼前に配置される導光装置20のうち光入射側の一部とを覆いつつ収納する収納ケースとして機能している。外装部材105dと導光装置20の間には、隙間SDが形成されている。

【0074】

これに対して、シェード装置190の取付部ATは、シェード191の端部191eであって裏側面191tから延びるように形成される差込部PPを有している。差込部PPは、シェード191の取付けに際して、外装部材105dと導光装置20との隙間SDに差し込まれる。これにより、シェード191は、虚像表示装置100(装置本体部)に固定される。また、図示を省略するが、取付部ATは、第1実施形態と同様に複数の突起部PT(図6(B)等参照)を有しているものとしてでき、複数の突起部PTは、差込部PPと協働してシェード191と導光装置20との隙間を保った状態を維持できる位置に適宜配置することができる。この場合、導光装置20の光学有効領域ESから離間した側頭部側において、取付部ATとしての差込部PPによってシェード191を固定することで、導光装置20の光学有効領域に対してシェード191を離隔した状態にすることが可能となる。なお、図示のように、シェード191の端部191eを差込部PPの位置からさらに外側に向かって延ばした形状とすることによって、シェード191の形状を、図8(A)に示すような左右方向(横方向)について外装部材105dの一部までの広い範囲を覆ったものにできる。また、この際、シェード191の表裏側面191h, 191tのうち導光装置20に対向する裏側面191tを近接させつつ接触させない程度に離間した状態を維持することができる。

【0075】

図9(B)は、図8(B)に示す第3タイプのシェード装置290における取付部ATを示す図である。この場合、図示のように、虚像表示装置100には、導光装置20と導光装置20を支持するフレーム107(すなわち枠部102)との間に隙間SKが形成されている。

【0076】

シェード装置290の取付部ATは、シェード291の外縁部291sから延びるように形成される挿入部IPを有している。挿入部IPは、フレーム107や隙間SKの形状等に応じて様々な形状となり得るが、ここでは、フレーム107に導光装置20を規制するための凹部107vのほか、シェード装置290を規制するための凹部107uが設けられているものとし、挿入部IPは、凹部107uに対応して設けた第1突起部Q1と、隙間SKに対応して設けた第2突起部Q2とを有するものとする。挿入部IPは、シェード291の取付けに際して、導光装置20と導光装置20を支持するフレーム107との隙間SKに挿入される。これにより、シェード291は、虚像表示装置100(装置本体部)に固定される。また、図示を省略するが、取付部ATは、第1実施形態と同様に複数の突起部PT(図6(B)等参照)を有しているものとしてでき、複数の突起部PTは、差込部PPと協働してシェード291と導光装置20との隙間を保った状態を維持

10

20

30

40

50

できる位置に適宜配置することができる。この場合、導光装置 20 の光学有効領域 E S から離間した虚像表示装置 100 の上端側において、取付部 A T としての挿入部 I P によってシェード 291 を固定することで、導光装置 20 の光学有効領域 E S に対してシェード 291 を離隔した状態にすることが可能となる。すなわち、シェード 291 の表裏側面 291 h, 291 t のうち導光装置 20 に対向する裏側面 291 t を近接させつつ接触させない程度に離間した状態を維持することができる。なお、以上では、枠部 102 のうち上端側の支持体であるフレーム 107 に、取付部 A T の挿入部 I P を挿入するものとしているが、枠部 102 のうち下端側の支持体であるプロテクター 108 の一部に、挿入部 I P を挿入する構成とすることも可能である。この場合、例えばプロテクター 108 の一部が開閉可能なものとなっており、挿入部 I P の挿入をプロテクター 108 の一部を開閉することによって行うものとしてもよい。また、枠部 102 の上端側と下端側の双方に挿入部 I P を挿入する構成とすることもできる。

10

【0077】

なお、虚像表示装置 100 は、第 1 タイプのシェード装置 90 を取り付けるための凹部 8 v や、第 2 タイプのシェード装置 190 を取り付けるための外装部材 105 d と導光装置 20 との隙間 S D、さらには、第 3 タイプのシェード装置 290 を取り付けるための導光装置 20 とフレーム 107 との隙間 S K を設けていることによって、全てのタイプのシェード装置を採用することができる。

【0078】

以上のように、本実施形態の場合も、上述のような取付部 A T を有する構成とすることによって、導光装置 20 の光学的機能が損なわれることを回避できる。また、この場合、観察者の目的、用途に応じて異なるタイプのシェード 91, 191, 291 から一のタイプのシェードを適宜選択することも可能となる。

20

【0079】

〔第 3 実施形態〕

以下、図 10 (A) ~ 10 (D) 等により、第 3 実施形態に係る虚像表示装置について説明する。なお、本実施形態の虚像表示装置 200 は、第 1 実施形態等の虚像表示装置 100 の変形例であり、例えば映像光の導光に関する光学的な構成は同様であるので、全体の構成等についての説明を省略する。

【0080】

図 10 (A) は、本実施形態に係る虚像表示装置 200 において、シェード装置を取り付けていない状態を示す斜視図であり、10 (B) は、第 4 タイプのシェード装置 390 を取り付けた状態の斜視図であり、10 (C) は、第 5 タイプのシェード装置 490 を取り付けた状態の斜視図であり、10 (D) は、第 6 タイプのシェード装置 590 を取り付けた状態の斜視図である。また、図 11 は、図 10 (D) に示す第 6 タイプのシェード装置 590 における取付部 A T を模式的に示す図である。

30

【0081】

図 10 (A) 等 に示すように、本実施形態に係る虚像表示装置 200 は、カメラ C A を、眼前の中央側に配置している、すなわち左右一対の導光装置 20 の間の中央部に配置されて導光装置 20 を繋ぐブリッジ部 B W にカメラ C A が搭載されている点において、第 1 実施形態の場合と異なっている。この場合、周辺側に配置された場合に比べて、より観察者の視線にあった画像の形成が可能となる。

40

【0082】

本実施形態の場合も、種々のタイプのシェード装置の取付けが可能であり、例えば図 10 (B) に示す第 4 タイプのシェード装置 390 のように、左右一対の導光装置 20 の形状にそれぞれ沿った輪郭形状を有する左右一対の構成とすることができる。つまり、一対の第 1 シェード装置 390 a 及び第 2 シェード装置 390 a によってシェード装置 390 が構成されており、第 1 シェード装置 390 a の本体部分である第 1 シェード 391 a によって観察者の右眼部分が遮光され、第 2 シェード装置 390 b の本体部分である第 2 シェード 391 b によって観察者の左眼部分が遮光されるものとなっている。この構成にお

50

ける取付部については、第1実施形態において図8(B)に示す第3タイプのシェード装置290とほぼ同様の構造とすることができる。なお、この場合、ブリッジ部BWには、シェード装置390が形成されないため、シェード装置390の有無に関わらず、カメラCAを動作させることができる。

【0083】

また、図10(C)に示す第5タイプのシェード装置490のように、シェード装置490の本体部分であるシェード491が、装置本体部すなわちシェード装置490がない状態の虚像表示装置200の眼前部分の形状に沿った輪郭形状を有しているものとしてもよい。この構成における取付部については、第1実施形態において図8(C)又は図8(A)に示す第1タイプ又は第2タイプのシェード装置90, 190とほぼ同様の構造とす

10

【0084】

また、図10(D)に示す第6タイプのシェード装置590のように、シェード装置590の本体部分であるシェード591が、虚像表示装置200の眼前部分のほか、周辺側まで覆うような形状を有しているものとしてもよい。つまり、シェード591が、装置本体部(虚像表示装置200)の横方向に関して眼前側から側頭部側にかけての範囲を覆うとともに、装置本体部(虚像表示装置200)の縦方向に関して上端側から下端側にかけての範囲の全面を覆うようなものとなってもよい。このようなシェード装置590の構成における取付部については、種々の形状が考えられるが、図11において模式的に一例を示すように、虚像表示装置200のうち側頭部側の部分を構成する左右一対の外装部材105dの上端側と下端側とに係合爪Epu, Epdを有して構成されるものとしてすることができる。具体的に説明すると、まず、シェード装置590の取付部ATは、シェード591のうち側頭部側に対応する位置において、上端側の外縁部591uから延びるように形成される上側係合爪Epuと、下端側の外縁部591dから延びるように形成される下側係合爪Epdとを有している。シェード装置590は、樹脂材料等で形成され、シェード装置590の一部である取付部ATとしての上側係合爪Epu及び下側係合爪Epdは、可撓性を有し、適当な応力を与えることで両爪Epu, Epdの間隔が増減する。シェード装置590の取付けに際して、両爪Epu, Epdの間隔を増減させることで、装置本体部(虚像表示装置200)の一部である外装部材105dの上端側に上側係合爪Epuを係合させるとともに、装置本体部(虚像表示装置200)の一部である外装部材105dの下端側に下側係合爪Epdを係合させる。なお、図示の例では、断面視において上側係合爪EpuがU字形状を有するものとなっており、下側係合爪EpdがL字形状を有しているものとなっている。また、外装部材105dには、上側係合爪Epuに対応して凹部REが設けられている。外装部材105dの凹部REに、U字形状の上側係合爪Epuの先端部Eptを挿入させ、係合した状態を維持しつつ、可撓性を利用して両爪Epu, Epdの間隔が増減させてL字形状の下側係合爪Epdを係合させることで、シェード装置590を取り付けることができる。なお、同じく両爪Epu, Epdの可撓性を利用して、取り外しも可能となる。シェード装置590を利用する場合、他のシェード装置に比べて、より外界光の遮蔽を確実にできるため、観察者が画像に集中しやすい状態にできる。なお、図示の例では、シェード装置590を利用する観察の場合、映像に集中することを前提とするため、他のタイプと異なり、カメラCAを動作させることを想定しておらず、カメラCAの位置に応じた孔部等は設けない構成としているが、孔部を設けることも可能である。

20

30

40

【0085】

なお、上記各態様において、シェード装置の透過率について種々調整するものとしてもよい。例えば、図10(D)に示すシェード装置590において、透過率0%とする、

50

すなわち、外界光を通過させない完全クローズの状態とすることで、映像光のみに集中できるものとする一方、他の態様のシェード装置においては、例えば透過率10%程度とすることで、外界光を一部透過可能にすることができる。

【0086】

〔その他〕

上記の他にも、種々の態様が考察される。例えば、図12に一例を示すように、シェードを眼前部分から退避させた位置に移動させる移動機構として、はね上げ式の装置を有するものとしてもよい。具体的には、図12(A)に示すシェード装置690において、矢印A1に示すような回動の動作をさせるために、例えば図12(B)に示すばね式の蝶番HGを設け、シェード691をはね上げる動作を可能とすることで、眼前部分から退避させることができる。なお、この場合も、カメラCAの配置位置(例えば中央側)に応じて孔部HPを設けるものとする。ただし、孔部HPと蝶番HGとが干渉しないように例えば孔部HPよりも上側に蝶番HGを構成したり、孔部HPのない周辺側に蝶番HGを構成したりするものとする。

10

【0087】

以上、実施形態に即して本発明を説明したが、本発明は、上記の実施形態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において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【0088】

上記実施形態では、取付部がシェード装置の一部であり、シェード装置の本体部分である板状のシェードを支持固定するものとしている。しかし、これに限らず、例えば、取付部の一部又は全部が、虚像表示装置のうちシェード以外の本体部分側すなわち装置本体側に形成されるものとしてもよい。例えば、第1実施形態における係合爪EPを枠部102のブリッジ部に形成させ、シェードの中央部分を係合するものとしてもよい。また、例えば突起部PTを導光装置20の表側面20hのうち四隅の領域であって光学有効領域ES以外の領域の面上に形成するものとしてもよい。また、取付部がシェードや装置本体部とは、別体に存在するものとしてもよい。なお、取付部が装置本体部側に取り付けられる場合や別体で存在する場合、シェード装置は、本体部分であるシェードそのものと捉えることができる。また、取付部としてクリップ等を含むことで、シェードを装置本体部側に固定するような構成も可能である。この場合、シェードの着脱を簡易に行うことができる。

20

30

【0089】

また、上記実施形態では、導光装置20は、眼前側において眼の全体を覆うように配置されているが、これに限らず、導光装置20が眼前側において眼EYの一部のみを覆い、覆わない部分も存在する小型の構成としてもよい。さらに、導光装置20が眼EYの正面の前方に限らず、眼EYの正面より上方または下方に配置されるものとしてもよい。なお、このように導光装置20が眼EYの全体を覆わないような場合においても、シェード装置は、眼前側において眼EYの全体を覆う態様とすることで、シェード装置を取り付けた状態において眼EYに入射する外光の全体を弱めることが可能となる。

【0090】

上記実施形態では、画像表示装置80において、透過型の液晶表示デバイス等からなる映像表示素子82を用いているが、画像表示装置80としては、透過型の液晶表示デバイス等からなる映像表示素子82に限らず種々のものを利用可能である。例えば、反射型の液晶表示デバイスを用いた構成も可能であり、液晶表示デバイス等からなる映像表示素子82に代えてデジタル・マイクロミラー・デバイス等を用いることもできる。また、画像表示装置80として、LEDアレイやOLED(有機EL)などに代表される自発光型素子を用いることができる。

40

【0091】

枠部102については、実施形態に例示した形状又は眼鏡のフレームに似た外観に限らず、投射レンズ30と導光装置20とを橋渡しすることができる様々な形状とできる。

50

【 0 0 9 2 】

上記実施形態では、フレーム 1 0 7 と投射レンズ 3 0 とが別体でネジ止めによって投射レンズ 3 0 をフレーム 1 0 7 に固定しているが、投射レンズ 3 0 の鏡筒 3 9 をフレーム 1 0 7 と一体成形することもできる。鏡筒 3 9 をフレーム 1 0 7 と一体成形する方法として、アウトサート成形、ダイカスト一体成形後の鏡筒部削り出し等の手法がある。

【 0 0 9 3 】

導光装置 2 0 又は投射レンズ 3 0 については、ネジ止めによる締結に限らず、様々な手法でフレーム 1 0 7 に固定することができる。

【 0 0 9 4 】

上記実施形態では、投射レンズ 3 0 の鏡筒 3 9 に導光装置 2 0 との係合部材 3 9 a を設けているが、導光装置 2 0 側に例えば鏡筒 3 9 を挟むように鏡筒 3 9 と嵌合する係合部材を設けることができる。

10

【 0 0 9 5 】

上記実施形態では、ハーフミラー層（半透過反射膜）1 5 が横長の矩形領域に形成されるとしたが、ハーフミラー層 1 5 の輪郭は用途その他の使用に応じて適宜変更することができる。また、ハーフミラー層 1 5 の透過率や反射率も用途その他に応じて変更することができる。

【 0 0 9 6 】

上記実施形態では、ハーフミラー層 1 5 が単なる半透過性の膜（例えば金属反射膜や誘電体多層膜）であるとしたが、ハーフミラー層 1 5 は、平面又は曲面のホログラム素子に置き換えることができる。

20

【 0 0 9 7 】

上記実施形態では、映像表示素子 8 2 における表示輝度の分布を特に調整していないが、位置によって輝度差が生じる場合等においては、表示輝度の分布を不均等に調整することができる。

【 0 0 9 8 】

上記の説明では、一对の表示装置 1 0 0 A , 1 0 0 B を備える虚像表示装置 1 0 0 について説明しているが、単一の表示装置とできる。つまり、右眼及び左眼の双方に対応して、一組ずつ投射透視装置 7 0 及び画像表示装置 8 0 を設けるのではなく、右眼又は左眼のいずれか一方に対してのみ投射透視装置 7 0 及び画像表示装置 8 0 を設け、画像を片眼視する構成にしてもよい。この場合、フレーム 1 0 7 やテンブル部 1 0 4 は、例えば図 1 等に示すままで左右対称に配置する形状とする。

30

【 0 0 9 9 】

上記実施形態では、導光部材 1 0 の第 1 面 S 1 1 及び第 3 面 S 1 3 において、表面上にミラーやハーフミラー等を施すことなく空気との界面により映像光を全反射させて導くものとしているが、本願発明の虚像表示装置 1 0 0 における全反射については、第 1 面 S 1 1 又は第 3 面 S 1 3 上の全体又は一部にミラーコートや、ハーフミラー膜が形成されてなされる反射も含むものとする。例えば、映像光の入射角度が全反射条件を満たした上で、上記第 1 面 S 1 1 又は第 3 面 S 1 3 の全体又は一部にミラーコート等が施され、実質的に全ての映像光を反射する場合も含まれる。また、十分な明るさの映像光を得られるのであれば、多少透過性のあるミラーによって第 1 面 S 1 1 又は第 3 面 S 1 3 の全体又は一部がコートされていてもよい。

40

【 0 1 0 0 】

上記の説明では、導光部材 1 0 等が眼 E Y の並ぶ横方向に延びているが、導光部材 1 0 を縦方向に延びるように配置することもできる。この場合、導光部材 1 0 は、例えば上部での片持ち状態によって支持される。

【 0 1 0 1 】

また、対向して配置される第 1 面 S 1 1 と第 3 面 S 1 3 は、観察者に対し凹面形状を成しているものとしているが、第 1 面 S 1 1 及び第 3 面 S 1 3 が平行な平面形状であるものとしてもよい。この場合、観察者が第 1 面 S 1 1 及び第 3 面 S 1 3 を透過して外界を見た

50

場合に視度を0とすることができる。また、第1面S11及び第3面S13が平行な平面形状である場合において、例えば第1面S11及び第3面S13以外の他の面については曲面を持たせることで、中間像を形成させるものとしてもよく、中間像を形成しない構成の画像形成であるものとすることも可能である。

【符号の説明】

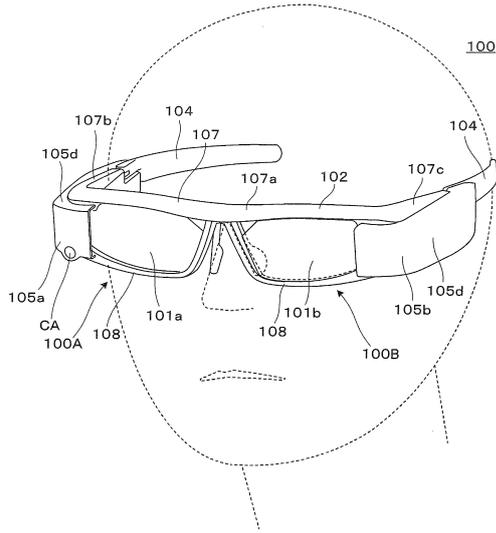
【0102】

A X 4 ~ A X 5 ... 光軸、 G L ... 映像光、 H L ... 外界光、 O I ... 像面、 P A ... 部分領域、 R M ... 光反射膜、 S 1 1 ~ S 1 5 ... 第1 ~ 第5面、 S 5 1 ~ S 5 3 ... 透過面、 3 1 ~ 3 3 ... 光学素子、 1 0 ... 導光部材、 1 0 s ... 本体、 1 1 , 1 2 ... 導光部分、 1 5 ... ハーフミラー層、 2 0 ... 導光装置、 3 0 ... 投射レンズ、 3 9 ... 鏡筒、 3 9 a ... 係合部材、 4 0 ... 鼻受部、 5 0 ... 光透過部材、 7 0 ... 投射透視装置、 8 0 ... 画像表示装置、 8 1 ... 照明装置、 8 1 a ... 光源、 8 1 b ... バックライト導光部、 8 2 ... 映像表示素子、 8 4 ... 駆動制御部、 8 4 a ... 光源駆動回路、 8 4 b ... 液晶駆動回路、 8 8 ... 素子用ケース、 1 0 0 , 2 0 0 ... 虚像表示装置、 1 0 0 A , 1 0 0 B ... 表示装置、 1 0 1 a , 1 0 1 b ... 光学部材、 1 0 2 ... 枠部、 1 0 4 ... テンプル部、 1 0 5 a , 1 0 5 b ... 像形成本体部、 1 0 5 d ... 外装部材、 1 0 7 ... フレーム 1 0 8 ... プロテクター、 C A ... カメラ、 E P ... 係合爪、 E P d ... 下側係合爪、 E P u ... 上側係合爪、 E S ... 光学有効領域、 E S 1 ... 領域、 H P ... 孔部、 I P ... 挿入部、 P P ... 差込部、 P T ... 突起部、 R E ... 凹部、 S D ... 隙間、 S K ... 隙間、 S P ... 隙間、 S S ... 周辺面、 4 e ... 突起、 4 f ... 爪、 4 h ... 連結部、 4 v ... 凹部、 8 ... 支持部、 8 v ... 凹部、 2 0 h ... 表側面、 9 0 , 1 9 0 , 2 9 0 , 3 9 0 , 4 9 0 , 5 9 0 , 6 9 0 ... シェード装置、 9 1 , 1 9 1 , 2 9 1 , 3 9 1 a , 3 9 1 b , 4 9 1 , 5 9 1 , 6 9 1 ... シェード、 9 1 a , 9 1 b ... 板状部分、 9 1 h , 1 9 1 h , 2 9 1 h ... 表側面、 9 1 t , 1 9 1 t , 2 9 1 t ... 裏側面、 1 9 1 s , 5 9 1 d , 5 9 1 u ... 外縁部、 3 9 0 a ... 第1シェード装置、 3 9 0 b ... 第2シェード装置

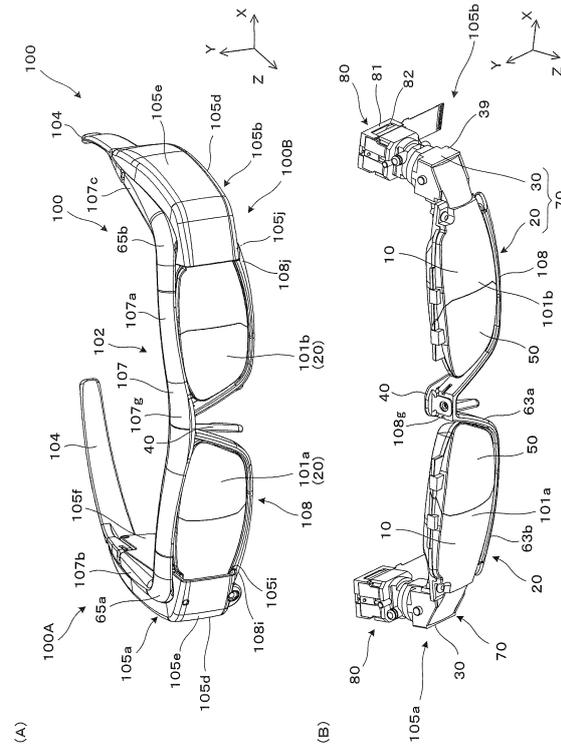
10

20

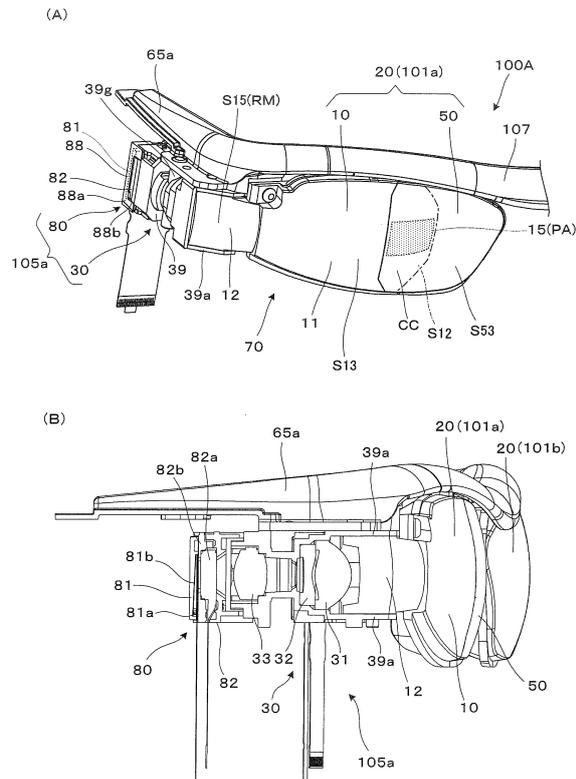
【図1】



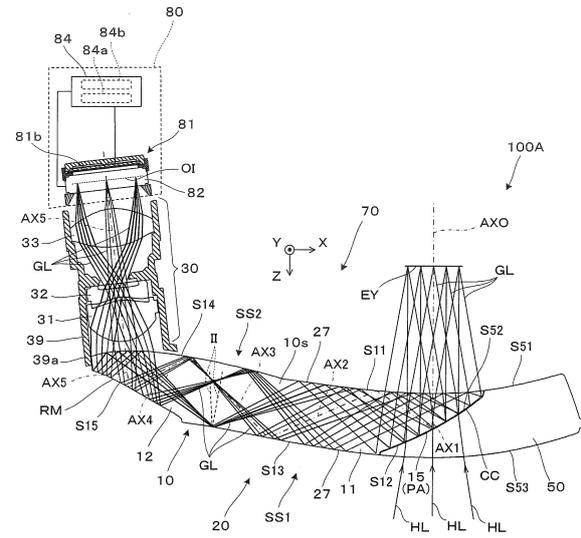
【図2】



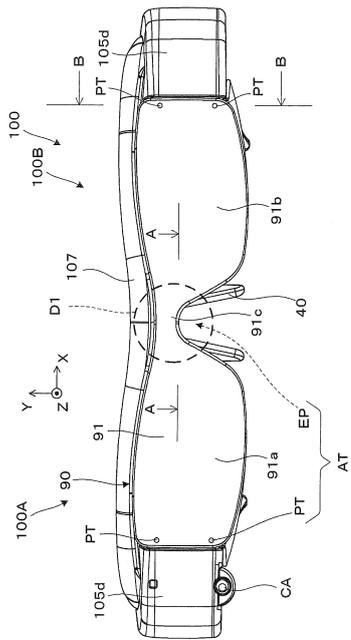
【図3】



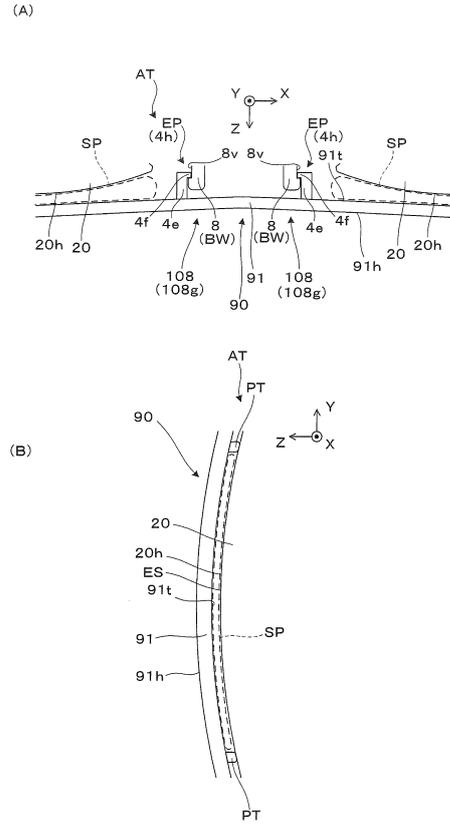
【図4】



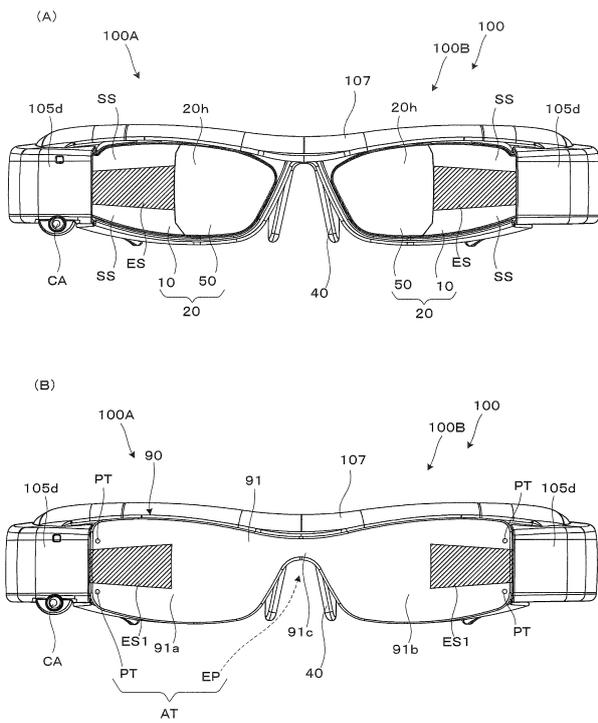
【図5】



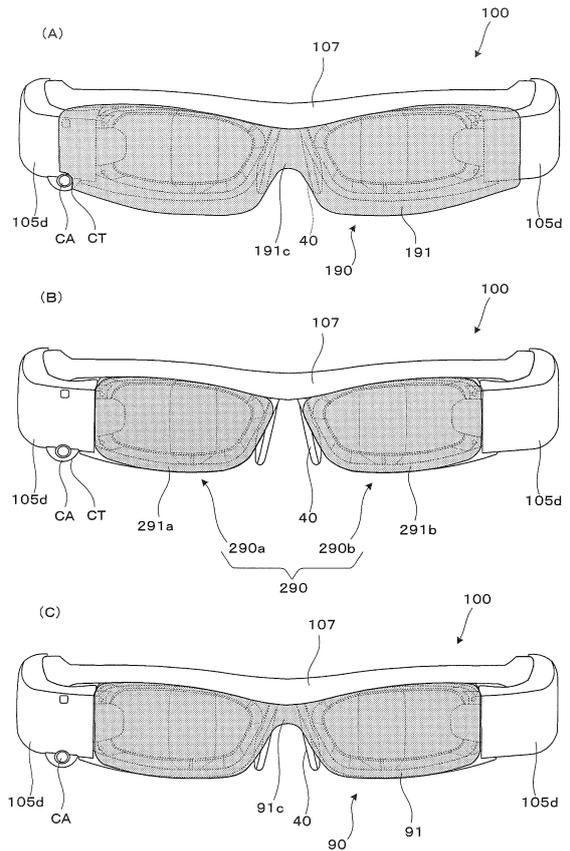
【図6】



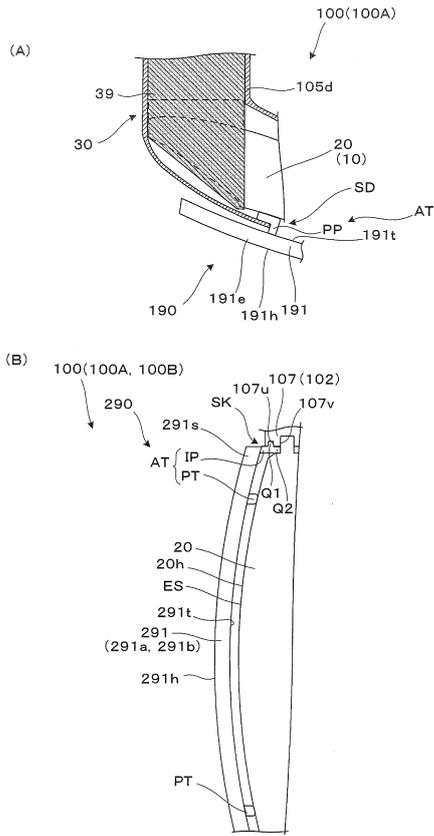
【図7】



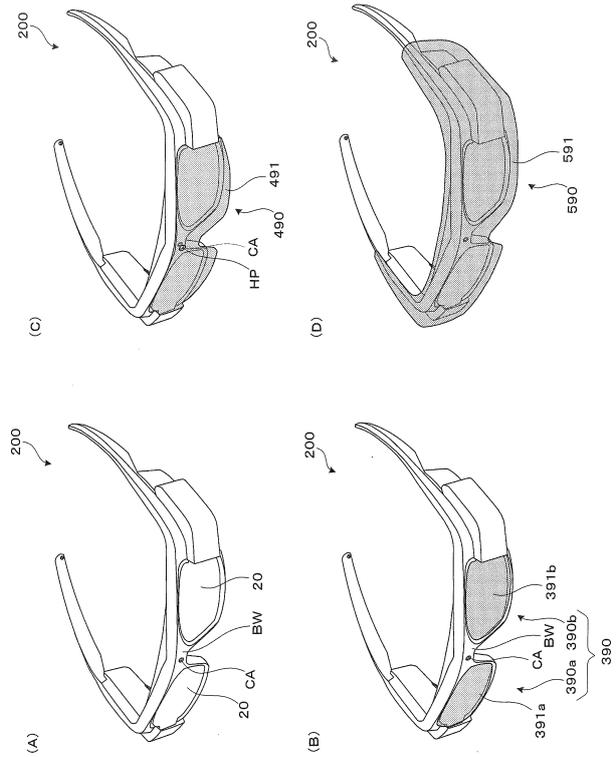
【図8】



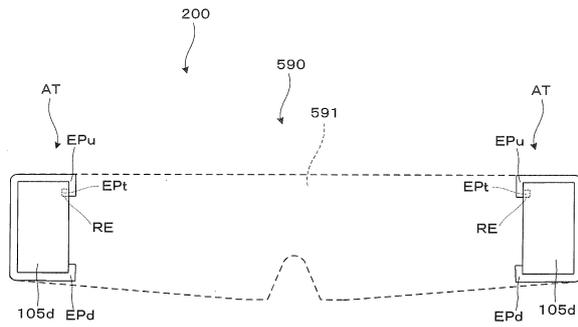
【 図 9 】



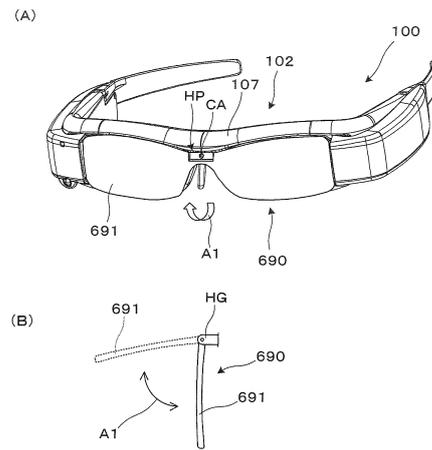
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-083686(JP,A)
特開平10-294983(JP,A)
特開平10-186268(JP,A)
特開2007-166030(JP,A)
特開2012-065242(JP,A)
登録実用新案第3124890(JP,U)
登録実用新案第3011356(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B27/00-27/64
G02C 1/00-13/00
G09F 9/00
H04N 5/64-5/655