

(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2021-34992  
(P2021-34992A)

(43) 公開日 令和3年3月1日(2021.3.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/64 (2006.01)	HO4N 5/64 511A	2H042
GO2B 27/02 (2006.01)	GO2B 27/02 Z	2H054
GO2B 5/04 (2006.01)	GO2B 5/04 A	2H059
GO3B 17/56 (2021.01)	GO2B 5/04 F	2H100
GO3B 17/08 (2021.01)	GO3B 17/56 A	2H101

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-156442 (P2019-156442)  
(22) 出願日 令和1年8月29日 (2019.8.29)

(71) 出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区新宿四丁目1番6号  
(74) 代理人 100116665  
弁理士 渡辺 和昭  
(74) 代理人 100179475  
弁理士 仲井 智至  
(74) 代理人 100216253  
弁理士 松岡 宏紀  
(72) 発明者 寺島 康弘  
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  
Fターム(参考) 2H042 CA14 CA17  
2H054 BB05 BB07  
2H059 AA07

最終頁に続く

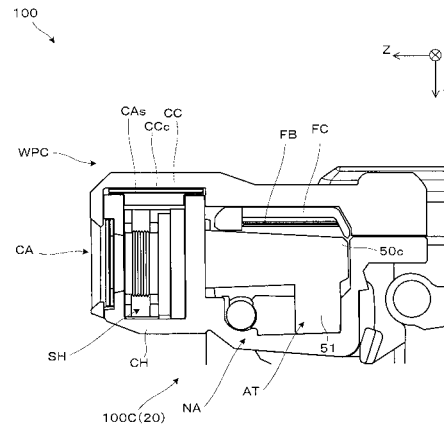
(54) 【発明の名称】 光学装置及び装着型表示装置

(57) 【要約】

【課題】高精度に外界の空間位置についての検知を可能にする光学装置及び装着型表示装置を提供すること。

【解決手段】画像光を導光する透視型導光ユニット100Cと、透視型導光ユニット100Cに設けた位置決め部DTと、外界の空間検知をするカメラCAと、位置決め部DTに当接して透視型導光ユニット100Cに取り付けられて、カメラCAを保持するカメラホルダーCHとを備える。この場合、カメラホルダーCHが、位置決め部DTに当接することで、カメラCAを透視型導光ユニット100Cに対して取り付けに際して、高い位置精度を確実に維持する。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

画像光を導光する導光部材と、  
前記導光部材に設けた位置決め部と、  
外界の空間検知をする空間検知センサーと、  
前記位置決め部に当接して前記導光部材に取り付けられて、前記空間検知センサーを保持するセンサー固定部材と  
を備える光学装置。

## 【請求項 2】

前記センサー固定部材と協働して前記空間検知センサーを挟持するセンサーカバーをさらに備える、請求項 1 に記載の光学装置。

10

## 【請求項 3】

前記センサー固定部材と前記センサーカバーとの間に設けられ、前記センサー固定部材と前記センサーカバーとの組付けに伴い圧着される防水部材をさらに備える、請求項 2 に記載の光学装置。

## 【請求項 4】

前記センサー固定部材は、前記位置決め部に当接して取り付けられる取付部と、前記空間検知センサーを収納する収納部とを一体成形した部材である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光学装置。

## 【請求項 5】

前記空間検知センサーは、外界像を撮像するカメラを含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の光学装置。

20

## 【請求項 6】

前記導光部材は、左右の眼に対応して設けられる第 1 導光部材と第 2 導光部材とを有し、  
前記位置決め部は、前記第 1 導光部材と前記第 2 導光部材との間に設けられている、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の光学装置。

## 【請求項 7】

前記位置決め部は、前記第 1 導光部材と前記第 2 導光部材との間において左右対称となる中心位置に設けられている、請求項 6 に記載の光学装置。

30

## 【請求項 8】

前記導光部材は、前記第 1 導光部材と前記第 2 導光部材とを連結する連結部材を有し、  
前記位置決め部は、前記連結部材に設けられている、請求項 6 及び 7 のいずれか一項に記載の光学装置。

## 【請求項 9】

前記位置決め部は、前記第 1 導光部材と前記第 2 導光部材とが並ぶ横方向に延びている凸部である、請求項 8 に記載の光学装置。

## 【請求項 10】

前記連結部材は、前記第 1 導光部材と前記第 2 導光部材との間において割り抜かれた窪み状部分を形成し、

40

前記位置決め部は、前記窪み状部分における割り抜き側に設けられている、請求項 8 及び 9 のいずれか一項に記載の光学装置。

## 【請求項 11】

前記位置決め部は、前記導光部材のうち前記画像光の導光に寄与する面以外の面であって、導光の延長上から外れた面に設けられている、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の光学装置。

## 【請求項 12】

前記空間検知センサーは、一体的に繋がって、かつ、互いに離間した位置に配置される複数の検知部を有し、立体的空間検知を行う、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の光学装置。

50

## 【請求項 1 3】

前記センサー固定部材は、ノーズパッドを支持するパッド支持装置である、請求項 1 ~ 1 2 のいずれか一項に記載の光学装置。

## 【請求項 1 4】

請求項 1 ~ 1 3 のいずれか一項に記載の光学装置を備える装着型表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、虚像を観察者に提示する装着型表示装置に適用可能な光学装置及びこれを用いた装着型表示装置に関する。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

例えば、装着型表示装置の一態様であるヘッドマウントディスプレイ（HMD）を構成可能なものであって、画像光を導光する導光部材に付随して設けられた筐体の内部に前方撮像用のカメラを設け、カメラと導光部材の位置や角度等の関係をフレームに設けた調整機構で調整するものが知られている（特許文献 1）。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2 0 1 7 - 2 1 2 4 7 5 号公報

20

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

特許文献 1 の装置では、カメラは、導光部材の上側に配置された筐体に固定されており、筐体は、導光部材とは別部材である。さらに、当該筐体は、眼鏡型のフレームに支持される画像表示ユニットを構成するものである。この場合、筐体その他の各部の構成によっては、製造時の公差や組み立て公差等の影響を受けて、表示画像範囲とカメラでの撮像範囲との間にずれが生じ、例えばいわゆるシースルー型の場合に、装着者が見ている外界像に対して表示画像を合わせる際の精度が落ちてしまう可能性がある。

## 【課題を解決するための手段】

30

## 【0005】

本発明の一側面における光学装置は、画像光を導光する導光部材と、導光部材に設けた位置決め部と、外界の空間検知をする空間検知センサーと、位置決め部に当接して導光部材に取り付けられて、空間検知センサーを保持するセンサー固定部材とを備える。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0006】

【図 1】第 1 実施形態の光学装置及び光学装置を備える装着型表示装置の使用状態を説明するための斜視図である。

【図 2】光学装置の外観について一具体例を示す正面図である。

【図 3】光学装置において、空間検知センサーとしてのカメラ等を取り付ける前の状態について一具体例を示す斜視図である。

40

【図 4】光学装置の外観のうち空間検知センサーとしてのカメラを含む部分についての一部拡大した斜視図である。

【図 5】光学装置のうちカメラを含む部分について拡大した側断面図である。

【図 6】センサー固定部材としてのカメラホルダーの斜視図である。

【図 7】光学装置のうち、位置決め部についての説明図である。

【図 8】光学装置の光学的構成について示す平面図である。

【図 9】光学装置の光学的構造を説明するための平面図である。

【図 1 0】凸部を含む部分の成形について説明するための断面図である。

【図 1 1】一変形例の光学装置についての説明図である。

50

【図12】第2実施形態の光学装置を説明するための概念的な正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

〔第1実施形態〕

以下、図面を参照しつつ、本発明の第1実施形態に係る光学装置と光学装置を備える装着型表示装置について一例を説明する。

【0008】

図1及び図2等に示すように、本実施形態に係る光学装置100あるいは光学装置100を備える装着型表示装置500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(HMD)である。図1等において、X、Y、及びZは、直交座標系であり、+X方向は、光学装置100を装着した観察者の両眼の並ぶ横方向に対応し、+Y方向は、観察者にとっての両眼の並ぶ横方向に直交する下方向に相当し、+Z方向は、観察者にとっての前方向又は正面方向に相当する。

10

【0009】

図1等に示すように、光学装置100は、この光学装置100を装着した観察者又は装着者USに対して、虚像を視認させることができるだけでなく、外界像をシースルーで観察させることができる。光学装置100は、ハーネス109を介してスマートフォンその他の外部装置EDに対して通信可能に接続することができ、例えば外部装置EDから入力された映像信号に対応する虚像を形成することができる。なお、以下では、説明の都合上、光学装置100を上記のような虚像を視認させる虚像表示装置として取り扱い、装着型表示装置500は、上記のような光学装置100と、外部装置ED等の画像コンテンツを入力する装置とで構成されるものとして取り扱う。すなわち、光学装置100に加え、外部装置EDあるいはこれに相当する部分までも含めたものを、装着型表示装置500とする。しかし、これに限らず、光学装置100そのものの部分が、装着型表示装置500であるとしてもよい。すなわち上記のうち外部装置EDを除いた各構成部品からハーネス109までの部分を装着型表示装置500として捉えてもよい。いずれにしても、上記各構成部品からハーネス109までの構成を、光学装置あるいは装着型表示装置を構成する光学ユニットと捉えることができる。

20

【0010】

光学装置100は、第1表示装置100Aと、第2表示装置100Bと、カメラCAとを備える。これらのうち、第1表示装置100Aと第2表示装置100Bとは、左眼用の虚像と右眼用の虚像とをそれぞれ形成する部分である。左眼用の第1表示装置100Aは、観察者の眼前を透視可能に覆う第1虚像形成光学部101aと、画像光を形成する第1像形成本体部105aとを備える。右眼用の第2表示装置100Bは、観察者の眼前を透視可能に覆う第2虚像形成光学部101bと、画像光を形成する第2像形成本体部105bとを備える。すなわち、第1表示装置100A及び第2表示装置100Bにより、左右の眼に対応した画像の表示がなされる。

30

【0011】

第1及び第2像形成本体部105a、105bの後部には、頭部の側面から後方に延びる部分であるテンプル104が取り付けられており、観察者の耳やこめかみ等に当接することで光学装置100の装着状態を確保する。

40

【0012】

また、カメラCAは、図2等に示すように、第1及び第2虚像形成光学部101a、101b間において割り抜かれた窪み状部分として形成された窪みCVにおいて、ノーズパッドNPとともに取り付けられている。カメラCAは、装着者USが見ている外界像に対して表示画像を合わせるために、外界の空間検知をすべく外界の画像を撮像する。すなわち、カメラCAは、空間検知センサーとして機能する。ノーズパッドNPは、テンプル104とともに装置全体の装着者USに対する支持部を構成する。つまり、ノーズパッドNPは、観察者の眼に対する虚像形成光学部101a、101b等の位置決めを可能にする。

50

## 【0013】

カメラCA及びノーズパッドNPは、カメラCA（空間検知センサー）を保持するセンサー固定部材としてのカメラホルダーCHによって支持され、かつ、第1表示装置100A及び第2表示装置100Bを一体化する透視型導光ユニット100Cの中央部材50に組み付けられている。

## 【0014】

カメラホルダーCHは、一体成形される樹脂部材であり、空間検知センサーとしてのカメラCAを収納するための部材である。また、カメラホルダーCHは、中央部材50に設けられた位置決め部に当接することで、透視型導光ユニット100Cに対するカメラCAの位置を高精度に維持できる。なお、透視型導光ユニット100C及びこれを構成する中央部材50については、後述する。また、カメラホルダーCH等によるカメラCAの組付けについても後述する。なお、ノーズパッドNPに関する点から言い換えると、カメラホルダーCHは、ノーズパッドNPを支持するパッド支持装置としても機能している、ということになる。

10

## 【0015】

第1及び第2表示装置100A、100Bのうち、第1及び第2虚像形成光学部101a、101bは、樹脂材料等で形成される導光体（導光光学系）である第1及び第2導光部材10a、10bをそれぞれ含み、中央部材50によって、中央で連結されて一体的な部材として、透視型導光ユニット100Cを形成している。言い換えると、透視型導光ユニット100Cは、一对の導光部材10a、10bと中央部材50とを備える導光ユニットである。一对の導光部材10a、10bは、第1及び第2虚像形成光学部101a、101bを構成するものとして、画像光を内部に伝搬させつつ虚像形成に寄与する一对の光学部材であり、導光光学系である。中央部材50は、一对の光透過部50a、50bとこれらを繋ぐブリッジ部50cとを有し、樹脂材料等で形成される一体成形部品であり、一对の光透過部50a、50bが、一对の導光部材10a、10bに接合することで、第1表示装置100Aと第2表示装置100Bとを連結する連結部材として機能する。より具体的に説明すると、中央部材50において、一对の光透過部50a、50bのうちの一方である光透過部50aは、導光部材10aに接合され、他方である光透過部50bは、導光部材10bに接合される。なお、本実施形態では、例えば図8に示すように、中央部材50のうち、ブリッジ部50cから光透過部50aにかけての部分及びブリッジ部50cから光透過部50bにかけての部分において、屈曲部分（折れ曲がり部分）を有しないように滑らかにつながっている。屈曲部分（折れ曲がり部分）あるいは段差部分のような箇所が無いことで、外界像が二重に見えてしまうことを回避している。

20

30

## 【0016】

透視型導光ユニット100Cは、導光によって観察者に両眼用の映像を提供する複合型の導光光学系である導光装置20として、両端部つまり導光部材10a、10bの外端側で外装ケース105dに支持されている。図1や図8に示すように外装ケース105d内には、画像形成のための表示素子80、鏡筒38等を有する。また、外装ケース105dは、例えばマグネシウム合金等を材料としている。

## 【0017】

例えば、第1像形成本体部105aの外装ケース105dに収納される表示素子80は、左眼用の虚像に対応する像を形成すべく画像光を射出する表示デバイスであり、例えば有機ELの表示パネルやLCD用のパネル等で構成される。投射レンズ30は、表示素子80からの画像光を射出するものであり、第1虚像形成光学部101aにおいて結像系の一部を構成する。鏡筒38は、投射レンズ30の一部として、投射レンズ30を構成する像形成用の光学素子（不図示）を保持する。

40

## 【0018】

なお、第2像形成本体部105bについても、第2像形成本体部105bの外装ケース105dに収納される表示素子80と、鏡筒38を含む投射レンズ30とは、右眼用の虚像に対応する像を形成すべく同様の機能を果たす。

50

## 【0019】

以下、カメラCA等を透視型導光ユニット100Cに取り付けるための構造について、図3を参照して説明する。

## 【0020】

ここでの一例では、図3に示されるように、カメラCA等(図1, 2参照)を取り付ける前の状態として、中央部材50において、ブリッジ部50cは、透視型導光ユニット100Cの下面(+Y側の面)のうち窪みCVの箇所においてカメラCA(図2等参照)を取り付けるための位置決め部DTとして機能するリブ状の凸部(リブ形状部分)51を有している。凸部51は、連結部材としての中央部材50のうち、ブリッジ部50cにおいて、第1の光学部材である第1導光部材10aと第2の光学部材である第2導光部材10bとが並ぶ横方向に延びるように設けられ、ブリッジ部50cの強度補強をするとともに、透視型導光ユニット100Cに対するカメラホルダーCHの位置決め、延いてはカメラCAやノーズパッドNPの取付けに際する位置決めを行う位置決め部DTとして機能する。

10

## 【0021】

本実施形態では、導光のために高精度な成形を要求される透視型導光ユニット100Cにおいて、位置決め部DTとして機能する凸部51を、高い位置決め精度を有するものとして準備し、この位置決め部DTに当接して空間検知センサーとしてのカメラCAを保持するセンサー固定部材としてのカメラホルダーCHを取り付けている。このため、例えば、位置決め部DTすなわち凸部51は、第1導光部材10aと第2導光部材10bとの間において、左右対称となる中心位置に設けられている。これにより、位置決め部DTすなわち凸部51は、左右の画像表示の中心において高精度に配置されるものとなっている。つまり、このような構造とすることで、カメラCAを導光部材10a, 10bを含む透視型導光ユニット100Cに対して取り付けに際して、高い位置精度を確実に維持できる。

20

## 【0022】

また、以上のうち、中央部材50に関して、見方を変えると、中央部材50において、一对の導光部材10a, 10bに接合する一对の光透過部50a, 50bは、一对の端部であり、ブリッジ部50cは、一对の端部としての光透過部50a, 50bの間に挟まれた横中間部である、とも言える。また、この場合、凸部51は、中央部材50のうち上記のような横中間部に設けられている、ということになる。

30

## 【0023】

以下、光学装置100のうち、上記以外の箇所について説明する。まず、図示を省略するが、上記のような外部装置EDからの画像データに基づく画像形成や、カメラCAで撮像した外界の状況に合わせた画像形成といった各種信号処理すなわち画像信号を処理する信号処理基板が、必要となる。このような各種処理をするための回路基板として、例えば外部からの情報を含む各種信号を処理するメイン回路基板が、外装ケース105dの中に設けられている。同様に、左右の眼に応じた第1及び第2像形成本体部105a, 105b中の表示素子80を駆動する駆動回路基板、さらには、カメラCAの駆動制御用の回路基板等が、外装ケース105dに設けられている。

40

## 【0024】

また、上記のほか、図2や図3に例示するように、照度センサーLSが設けられていてもよい。照度センサーLSは、ALS(Ambient Light Sensor)であり、観察者の反応にあった周囲光強度の測定を行う外光センサーである。このため、図示の例では、照度センサーLSは、観察者にとっての前方向又は正面方向に相当する+Z方向に向けて配置されている。照度センサーLSは、観察者の眼に入る光量を検知可能とすべく、例えばメイン回路基板の制御下で動作する。

## 【0025】

この他、例えば、図2や図3に示すように、透視型導光ユニット100Cは、上面TSすなわち-Y側の面として、第1表示装置100Aから第2表示装置100Bにかけて面

50

ーで延びる平面FSを有している。

【0026】

透視型導光ユニット100Cの上面TSにおいて、さらに上方側には、図2に示すように、カバー構造部として、カバー部材FC(FPCカバー)が設けられている。カバー部材FCと透視型導光ユニット100Cの間には、薄く狭い空間が形成されており、第1像形成本体部105aと第2像形成本体部105bとを電氣的に連結するケーブルFBが延びている。また、以上について見方を変えると、連結部材としての中央部材50は、凸部51を設ける下面BS(+Y側の面)の対向面(-Y側の面)として、平面FS(上面TS)を有し、当該平面FSにケーブルFBを配置可能にしている。これにより、ケーブルとして、フレキシブル基板すなわちFPC(Flexible Printed Circuit)基板が採用できる。つまり、図示のように、ケーブルとしてフレキシブル基板FBを配線できるものとしている。また、本実施形態の場合、カメラCA等について電氣的に連結するケーブルFBも、FPC基板の採用が可能である。したがって、フレキシブル基板FBについては、必要に応じて、例えば複数の配線が積層されていたり、フレキシブル基板FBが複数枚のフレキシブル基板で構成されていたりすることをもあるものとする。

10

【0027】

以下、図4~図6を参照して、カメラCA及びその取付けについての一例を、より詳細に説明する。図4のうち、第1領域AR1は、光学装置100の外観のうち空間検知センサーとしてのカメラCAを含む部分についての一部拡大した斜視図であり、第2領域AR2は、カメラCA及びその周辺についてのさらなる拡大斜視図である。また、図5は、光学装置100のうちカメラCAを含む部分について拡大した側断面図である。さらに、図6は、センサー固定部材としてのカメラホルダーCHの斜視図である。

20

【0028】

カメラCAは、例えばCCDやCMOS等の個体撮像素子で構成される撮像カメラであり、観察者の視線に応じた外界像を撮像する(捉える)。光学装置100では、カメラCAにおいて取得された2次元あるいは3次元の画像データを解析することで、装着者USがシースルーによって実際に視認している外界(実物)あるいは外界像(実像)に対応した画像を、第1及び第2表示装置100A, 100Bによって提供することが可能になっている。すなわち、カメラCAは、外界の空間検知をするための空間検知センサーとして機能する。

30

【0029】

上記のような観点から、カメラCAは、映像光を形成する第1及び第2表示装置100A, 100Bに対して、高精度に組み付けられていることが望ましい。そこで、本実施形態では、カメラCAを収納するカメラホルダーCHと、これらを覆うカメラカバー部材CCによってカメラCAを第1及び第2表示装置100A, 100Bに対して組付け固定している。特に、この際、透視型導光ユニット100Cの要求精度の高さを利用して高い精度で位置固定して、カメラCAの映像光を形成する側との間での設置位置について、製造時の公差のみならず、光学装置100の使用開始後において発生する公差を抑制している。これにより、外界の位置との整合性の高い画像形成及び画像形成の維持を図っている。

40

【0030】

カメラホルダーCHは、既述のように、一体成形される樹脂部材であり、図5及び図6に示すように、中央部材50に設けられた位置決め部DTである凸部51に当接して取り付けられる取付部ATと、カメラCAを収納するための筐体状の収納部SHと、ノーズパッドNPを取り付けるためのノーズパッド取付部NAとを有する。すなわち、取付部AT、収納部SH及びノーズパッド取付部NAが、一体成型品となっている。このほか、カメラホルダーCHは、カメラカバー部材CCとネジ締め固定するためのネジ孔HLを有している。図示の例では、4つのネジ孔HLを設けている。

【0031】

ここで、カメラホルダーCHにおいて、収納部SHは、カメラCAを収納するためにほ

50

ば隙間（クリアランス）の無い寸法で設計されている。これにより、一体成形であることと併せて、取付部 A T と収納部 S H との間における公差ができるだけ生じないものとなっている。

#### 【 0 0 3 2 】

また、取付部 A T は、 $\pm Z$  方向に垂直な X Y 面及び  $\pm X$  方向に垂直な Y Z 面について、凸部 5 1 の各面と当接する。なお、凸部 5 1 における当接面（基準面）については、図 7 を参照して、一例を説明する。

#### 【 0 0 3 3 】

以下、カメラホルダー C H 等によるカメラ C A の取付けについて説明する。例えば、図 4 の第 1 領域 A R 1、さらには、第 2 領域 A R 2 に示すように、カメラ C A は、カメラホルダー C H によって下側（+ Y 側）から支持されるとともに、センサーカバーとしてのカメラカバー部材 C C によって上側（- Y 側）から覆われている。さらに、カメラカバー部材 C C とカメラホルダー C H とは、協働してカメラ C A を挟持している。具体的には、図 4 の第 2 領域 A R 2 に示すように、カメラカバー部材 C C 及びカメラホルダー C H にネジ孔（ネジ孔 H L 等）を設けておき、高さ方向すなわち  $\pm Y$  方向に延びるネジ N C によりネジ締め固定されることで、この方向についてカメラ C A が挟持される。また、これにより、Z X 面に垂直な  $\pm Y$  方向についての位置決めが併せてなされる。

#### 【 0 0 3 4 】

また、図 5 に示すように、カメラ C A の周囲に関して、密閉用のシート部材 C A s をカメラホルダー C H の収納部 S H とカメラカバー部材 C C の収納蓋部分 C C c との間に挟んだ状態で、上記したネジ締め固定を行うことで、カメラ C A が収納部 S H の内側において密閉されて、防水対策がなされた状態となっている。言い換えると、上記において、シート部材 C A s は、カメラホルダー C H とカメラカバー部材 C C との間に設けられ、カメラホルダー C H とカメラカバー部材 C C との締結による組付けに伴い圧着される防水部材として機能する。なお、上記では、カメラホルダー C H とカメラカバー部材 C C との組付けを、ネジ締め固定による締結としているが、これは、一例であり、防水部材について所望の圧着力を有する組付けが可能であれば、締結に限らず、例えばクリップ固定や、防水テープによる固定等の様々な固定方法によって組付けを行うことが可能である。

#### 【 0 0 3 5 】

以上のように、本実施形態では、まず、中央部分すなわち第 1 表示装置 1 0 0 A と第 2 表示装置 1 0 0 B（図 2 等参照）の間にカメラ C A を配置している。これにより、例えば A R（拡張現実）機能等で精度を高めることができる。すなわち、装着者 U S の視認方向とカメラ画像との間におけるずれの発生を抑えられる。仮に、カメラ C A を例えば第 2 像形成本体部 1 0 5 b（図 2 等参照）等のサイド方向に配置すると、A R 機能等で精度低下を招くおそれがある。さらに、頭髪が長い観察者が使用する場合に、カメラ C A のカメラレンズの前に髪がかかってしまい、機能低下するおそれもある。本構成では、カメラ C A を中央に配置することで、かかる事態を回避あるいは抑制できる。

#### 【 0 0 3 6 】

さらに、本実施形態では、導光部材である透視型導光ユニット 1 0 0 C に設けた位置決め部 D T に当接して取り付けられるカメラホルダー C H にカメラ C A を収納することで、カメラ C A が透視型導光ユニット 1 0 0 C に対してより高精度に取り付けられている。これにより、カメラ C A における外界の空間検知の結果と、透視型導光ユニット 1 0 0 C により導光された画像光によって視認される画像との間での位置ズレの発生をさらに抑制できる。この場合、例えばシースルー型で装着者が見ている外界像に対して表示画像を合わせるに際して、外界像と画像光による虚像との位置についての整合性が高い状態にできる。したがって、例えば現実に見ている外界に対して、より位置精度の高い画像を付与した A R（拡張現実）が実現できる。

#### 【 0 0 3 7 】

また、本実施形態の場合、外光センサーである照度センサー L S が装着者 U S の眼の位置に近接している。これにより、視線や眼に入る光量等のこれらから取得される情報が、

10

20

30

40

50



観察者による外部の認識状況を的確に反映したものとなる。したがって、これらの情報を利用することで、画像形成に際して、外界の輝度を的確に反映させることができる。

【0038】

以下、図7を参照して、光学装置としての光学装置100のうち、位置決め部DTすなわち凸部51やその周辺の箇所について、一例を説明する。

【0039】

既述のように、凸部51は、一体成形部品である中央部材50のブリッジ部50cを構成する一部として、下面BSすなわち+Y側の面において、+Y側に突出し、かつ、第1導光部材10aと第2導光部材10bとが並ぶ横方向(図4等参照)について延びている。すなわち、凸部51は、第1導光部材10aから第2導光部材10bにかけての±X方向を延在方向として延びている。なお、凸部51は、例えば図7のうち、第1領域BR1の斜視図や第2領域BR2の底面図に示すように、リブ状の形状を有しており、この延在方向についての両端において、引掛け部51a, 51bを有している。なお、引掛け部51a, 51bは、成形時におけるアンダーカットとなっており、射出成形時において必要に応じて成形金型にスライドコア等を設けることで形成される。

10

【0040】

さらに、本実施形態では、図示に例示するように、上記のような形状の凸部51のうち、±Z方向に垂直なXY面に平行な第1基準面SSa及び±X方向に垂直なYZ面に平行な第2基準面SSbを、図5及び図6に示すカメラホルダーCHの取付部ATとの当接面とすることで、所望の位置決めが可能となる。

20

【0041】

また、上記の場合、凸部51は、下面BSからすなわち+Y側に設けているので、画像光の導光(後述する図8及び図9参照)に対して、ほとんど影響を与えない位置に形成されている。すなわち、凸部51が形成される面は、導光部材10a, 10bのうち、画像光の導光に寄与する面以外の面であって、導光の延長上から外れた面となっている。したがって、例えば画像光のうち視認されるものならなかった成分が凸部51において意図しない反射をして、画像光の視認に影響を与えてしまう、といった事態の発生を回避あるいは抑制できる。

【0042】

なお、上記のように、一对の引掛け部51a, 51bを両端に有している場合、例えば本件と異なりカメラCAを設けない構成の場合には、ノーズパッドNPのみを取り付けるためのパッド支持装置を引掛け部51a, 51bを利用して固定させる構成とすることができる。

30

【0043】

また、上記は一例であり、上記のような第1基準面SSa及び第2基準面SSbを形成可能な形状であれば、必ずしも引掛け部51a, 51bのような形状を有しない構成であってもよい。さらに、位置決め部DTは、凸部51のように、第1導光部材10aから突出した形状の代わりに、例えば第1及び第2基準面SSa, SSbに相当する面を有するへこんだ形状とするといったことも考えられる。

【0044】

以下、図8及び図9を参照して、光学装置100に関する光学的構造について説明する。図8は、光学装置100の光学的な構成について示す平面図であり、図9は、光学装置100のうち、第1表示装置100Aの一部を示す図であり、特に第1虚像形成光学部101aの光学的構造を説明するものとなっている。光学装置100は、既述のように、また、図8に示すように、第1表示装置100A及び第2表示装置100Bで構成されるが、第1表示装置100Aと第2表示装置100Bとは、左右対称で同等の構造を有するため、図9を参照した説明では、第1表示装置100Aについてのみ説明し、第2表示装置100Bについては説明を省略する。なお、図9において、x、y、及びzは、直交座標系であり、x方向及びy方向は、導光部材10aにおいて画像光の導光に際して光学的な機能を有する第1～第5面S11～S15のうち、第1面S11及び第3面S13に平行

40

50

であり、z方向は、第1面S11及び第3面S13に垂直である。

【0045】

光透過部50aは、導光部材10aと一体的に固定され、導光部材10aの透視機能を補助する部材である。光透過部50aは、光学的な機能を有する側面として、第1透過面S51と、第2透過面S52と、第3透過面S53とを有する。第2透過面S52は、第1透過面S51と第3透過面S53との間に配置されている。第1透過面S51は、導光部材10aの第1面S11を延長した面上にあり、第2透過面S52は、第2面S12に対して接合され一体化されている曲面であり、第3透過面S53は、導光部材10aの第3面S13を延長した面上にある。

【0046】

第1虚像形成光学部101aのうち導光部材10aは、接着層ADを介して光透過部50aと接合されている。つまり、光透過部50aの第2透過面S52は、導光部材10aの第2面S12に対向して配置され、同じ形状を有する。導光部材10aと光透過部50aとは、光学面を含む立体的形状を与える本体部材の表面を薄いハードコート層で被覆した構造を有する。導光部材10aや光透過部50aの本体部材は、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し固化させることにより成形される。

【0047】

以下、画像光GLの光路について概要を説明する。導光部材10aは、投射レンズ30から射出された画像光GLを、第1～第5面S11～S15での反射等により装着者USの眼に向けて導光する。具体的には、投射レンズ30からの画像光GLは、まず光入射部11aに形成されている第4面S14の部分に入射して反射膜RMの内面である第5面S15で反射され、第4面S14に内側から再度入射して全反射され、第3面S13に入射して全反射され、第1面S11に入射して全反射される。第1面S11で全反射された画像光GLは、第2面S12に入射し、第2面S12に設けたハーフミラー15を部分的に透過しつつも部分的に反射されて光射出部11bに形成されている第1面S11の部分に再度入射して通過する。第1面S11を通過した画像光GLは、Z方向に略平行な光軸AXに沿って全体として進み、装着者USの眼が配置される射出瞳EPに略平行光束として入射する。つまり、装着者USは、虚像としての画像光により画像を観察することになる。

【0048】

第1虚像形成光学部101aは、導光部材10aにより装着者USに画像光を視認させるとともに、導光部材10aと光透過部50aとの組み合わせた状態で、装着者USに歪みの少ない外界像を観察させるものとなっている。この際、第3面S13と第1面S11とが互いに略平行な平面となっていることで、この部分を透過させる観察に関して視度が略0となり、外界光OLについて収差等をほとんど生じさせない。また、第3透過面S53と第1透過面S51とが互いに略平行な平面となっている。さらに、第1透過面S51と第1面S11とが互いに略平行な平面となっていることで、収差等をほとんど生じさせない。以上により、装着者USは、光透過部50a越しに歪みのない外界像を観察することになる。

【0049】

例えば、透視型導光ユニット100Cを構成する導光部材10aにおいて、上記のような第1面S11等の各導光面に要求される精度は、例えば $\pm 50 \mu\text{m}$ 程度となる。この場合、通常の成形品に要求される $0.4 \text{ mm}$ に比して、公差が非常に小さいこれと同等な面精度を利用することで、カメラCAの位置精度における公差を向上させることができる。

【0050】

以上のように、本実施形態に係る光学装置100及びこれを備える装着型表示装置500では、画像光を導光する透視型導光ユニット100Cと、透視型導光ユニット100Cに設けた位置決め部DTと、外界の空間検知をするカメラCAと、位置決め部DTに当接して透視型導光ユニット100Cに取り付けられて、カメラCAを保持するカメラホルダ

10

20

30

40

50

ーCHとを備える。この場合、カメラホルダーCHが、位置決め部DTに当接することで、カメラCAを透視型導光ユニット100Cに対して取り付けに際して、高い位置精度を確実に維持できる。これにより、カメラCAにおける外界の空間検知の結果と、透視型導光ユニット100Cにより導光された画像光によって視認される画像との間での位置ズレの発生を抑制できる。この場合、例えばシースルー型で装着者USが見ている外界像に対して表示画像を合わせるに際して、外界像と画像光による虚像との位置についての整合性が高い状態にできる。

#### 【0051】

以下、図10に示す断面図を参照して、中央部材50のうち凸部(リブ形状部分)51を含む部分すなわち位置決め部DTを含む部分についての成形について説明する。既述のように、中央部材50は、射出成形により形成される樹脂部材であり、図示のように、凸部51は、中央部材50の射出成形に際するゲート部である。特に、図示の例では、凸部51の下端面の一部、すなわち成形後に+Y側の面(下面)となる箇所が、ゲートとなっている。中央部材50の左右対称の中心に位置する凸部51をゲートとすることで、樹脂の流入を良好にし、型の全体に樹脂材料が行き届くようにできる。

10

#### 【0052】

成形金型90は、例えば第1金型91と第2金型92とを有して構成され、第1金型91と第2金型92とを挾持して両金型91, 92を型締めすることにより中央部材50となるべき樹脂成形部材PPの成形を可能にする。つまり、型締めされた状態において両金型91, 92内に形成された内部空間に樹脂の流入口であるゲートから溶融樹脂を流入させ、適宜、加熱や冷却、押圧や脱圧等の動作がなされることで、当該内部空間において中央部材50となるべき樹脂成形部材が形成される。なお、詳しい説明を省略するが、離型に際しての要請から、各部において適宜テーパーが設けられていたり、アンダーカットの存在から両金型91, 92がさらに多数の複数の金型に分かれるものとなっていたりする。以上の場合、高精度の連結部材の成形が可能となり、凸部51は、中央部材50を構成する他の部分とともに一体的に成形できる。

20

#### 【0053】

以上のように、カメラCAに対する位置決め部DTとなるべき凸部51を、導光光学系となるべき部分あるいはこれに直接的にかつ高精度で接合される部分と一体的に成形することで、導光光学系に対するカメラCAの位置決めを高精度なものにできる。

30

#### 【0054】

以下、図11を参照して、一変形例の光学装置100について説明する。なお、図11は、図7のうち第1領域BR1に対応する図である。上記の例では、凸部51を一体的に成形するものとしたが、図11に例示するように、必要に足る精度が維持できれば、凸部51は、中央部材50に取り付け固定される別部材であるものとしてもよい。つまり、図11のうち第1領域CR1に示すように、中央部材50の製作時には、凸部51を設けないものとし、かつ、凸部51を当該中央部材50とは別途に製作し、第2領域CR2に示すように、中央部材50の適した箇所に接着固定等によって凸部51を後付するものとしてもよい。すなわち、中央部材50の製作において、凸部51として必要に足る精度等を有するものを、後付けで付加してもよい。

40

#### 【0055】

##### 〔第2実施形態〕

以下、図12を参照して、第2実施形態に係る光学装置について説明する。なお、本実施形態に係る光学装置は、第1実施形態に係る光学装置100の変形例であり、空間検知センサーとして、複数の検知部を有している構成である点において、第1実施形態の場合と異なっている。ただし、これら以外の点については、第1実施形態の場合と同様であるので、上記以外の各部については、詳しい説明を省略する。

#### 【0056】

図12は、本実施形態に係る光学装置200の外観を示す概念的な側断面図であり、図2に対応する図である。図12では、第1及び第2表示装置100A, 100Bのほか、

50

空間検知センサーSDとして3つ(複数)の検知部DP1, DP2, DP3を有するものを例示している。

【0057】

空間検知センサーSDを構成する3つの検知部DP1, DP2, DP3は、中央に配置される中央検知部DP1を基準として、左右方向すなわち水平方向(Y方向)に延びる接続部材CPにより、接続部材CPの両端に左側用検知部DP2と右側用検知部DP3とが設けられている。すなわち、空間検知センサーSDを構成する3つの検知部DP1, DP2, DP3は、一体的に繋がって、かつ、左右方向について互いに離間した位置に配置されている。

【0058】

3つの検知部DP1, DP2, DP3の構成については、種々の態様が考えられるが、例えば、中央検知部DP1については、第1実施形態のカメラCAと同様の構成とし、可視光画像を撮像可能とする一方、左右に配置された検知部DP2, DP3については、赤外線センサーとし、反射光を受光することで、対象物までの距離測定(測距)が可能なものとしてもよい。この場合、例えば検知部DP1において取得された外界の画像に2次的に映し出された対象物について、検知部DP2, DP3を利用した測距結果を利用することで、立体的空間検知を行うようにしてもよい。

【0059】

本実施形態に係る光学装置200及びこれを備える装着型表示装置においても、一体的に繋がって、かつ、互いに離間した位置に配置された複数の検知部DP1, DP2, DP3で構成される空間検知センサーSDを、導光部材の位置決め部に当接させている。これにより、空間検知センサーSDにおける外界の空間検知の結果と、透視型導光ユニット100Cにより導光された画像光によって視認される画像との間での位置ズレの発生を抑制できる。特に、本実施形態では、複数の検知部DP1, DP2, DP3を離間した位置に配置することで、例えば立体的(3次的)空間検知が可能になる。

【0060】

〔変形例及びその他の事項〕

以上で説明した構造は例示であり、同様の機能を達成できる範囲で、種々変更することができる。

【0061】

例えば、第1実施形態において、空間検知センサーの一例としてのカメラCAは、例えばCCDやCMOS等の個体撮像素子としているが、必要な空間検知が可能であれば、種々の態様のカメラを含む各種センサーを適用することができる。例えばカメラCAについては、さらに、ズーム機能を有するものとしてもよく、また、ライダー等で構成して測距を行うことで、空間検知をする、といったものでもよい。より具体的に説明すると、例えば、レーザー光をスキャニングすることで、広範囲に亘る照射をし、当該レーザー光が物体に当たって戻ってくる際の反射光を検出し、レーザー光照射から反射光検出までの時間に基づき当該物体までの距離を測定することで、空間認識能力を持つ距離測定センサーによって3次元計測を行う等、種々の方法による測距センサーが、空間検知センサーとして採用可能である。また、可視光のみならず、赤外光等を受光するものであってもよい。また、第2実施形態のように、複数の検知部(センサー)を用いる場合に複数のカメラ(ステレオカメラ)によって視差を利用した距離情報の取得をしてもよい。また、測距についても、種々のものが適用でき、例えばTOF(time of flight)を利用すること等も考えられる。

【0062】

また、中央部材50について、屈曲部分(折れ曲がり部分)を有しないように滑らかに繋いだ構成としているが、屈曲部分(折れ曲がり部分)を有する構成において本願を適用することも可能である。

【0063】

また、中央部材50は、左右の導光部材10a, 10bに対して精度よく位置決め固定

10

20

30

40

50

されていることから、表示素子 80 を取り付ける際の位置合わせ基準として利用するものとしてもよい。

【0064】

以上の説明では、表示素子 80 が有機 EL の表示パネルや LCD 用のパネルであるとしたが、表示素子 80 は、LED アレイ、レーザーアレイ、量子ドット発光型素子等に代表される自発光型の表示素子であってもよい。さらに、表示素子 80 は、レーザー光源とスキャナーとを組み合わせたレーザスキャナーを用いたディスプレイであってもよい。なお、LCD パネルに代えて LCOS (Liquid crystal on silicon) 技術を用いることもできる。

【0065】

また、上記では、センサー固定部材として、カメラホルダー CH を利用し、例えば、保持することあるいは収納すること等によって、カメラ CA を導光装置 20 に固定しているが、所望の精度で固定できれば、ホルダー機構以外のもので、センサー固定部材を構成してもよい。すなわち、センサー固定部材が、カメラ CA を支持することや、中央部材 50 (連結部材) に挟むこと等で、カメラ CA を固定するものであってもよい。

【0066】

以上のように、具体的な一態様における光学装置は、画像光を導光する導光部材と、導光部材に設けた位置決め部と、外界の空間検知をする空間検知センサーと、位置決め部に当接して導光部材に取り付けられて、空間検知センサーを保持するセンサー固定部材とを備える。

【0067】

上記光学装置では、空間検知センサーを保持するセンサー固定部材が、導光部材に設けた位置決め部に当接することで、空間検知センサーを導光部材に対して取り付けに際して、高い位置精度を確実に維持できる。これにより、空間検知センサーにおける外界の空間検知の結果と、導光部材により導光された画像光によって視認される画像との間の位置ズレの発生を抑制できる。この場合、例えばシースルー型で装着者が見ている外界像に対して表示画像を合わせるに際して、外界像と画像光による虚像との位置についての整合性が高い状態にできる。

【0068】

具体的な側面において、センサー固定部材と協働して空間検知センサーを挟持するセンサーカバーをさらに備える。この場合、センサー固定部材とセンサーカバーとによって、空間検知センサーを所望の位置に固定できる。

【0069】

別の側面において、センサー固定部材とセンサーカバーとの間に設けられ、センサー固定部材とセンサーカバーとの組付けに伴い圧着される防水部材をさらに備える。この場合、圧着させた防水部材を設けることで、空間検知センサーを収納した内部の密閉性を保持できる。

【0070】

さらに別の側面において、センサー固定部材は、位置決め部に当接して取り付けられる取付部と、空間検知センサーを収納する収納部とを一体成形した部材である。この場合、センサー固定部材を介した空間検知センサーと導光部材との位置精度を高い状態で維持できる。

【0071】

さらに別の側面において、空間検知センサーは、外界像を撮像するカメラを含む。この場合、カメラにより撮像された画像に基づく外界の空間検知ができる。

【0072】

さらに別の側面において、導光部材は、左右の眼に対応して設けられる第 1 導光部材と第 2 導光部材とを有し、位置決め部は、第 1 導光部材と第 2 導光部材との間に設けられている。この場合、位置決め部と空間検知センサーとを近接させて、公差をより低減できる。

。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 3 】

さらに別の側面において、位置決め部は、第1導光部材と第2導光部材との間において左右対称となる中心位置に設けられている。この場合、左右の画像表示の中心に位置決め部を高精度に配置できる。

## 【 0 0 7 4 】

さらに別の側面において、導光部材は、第1導光部材と第2導光部材とを連結する連結部材を有し、位置決め部は、連結部材に設けられている。この場合、位置決め部を簡易かつ確実に第1導光部材と第2導光部材との間に設けることができる。

## 【 0 0 7 5 】

さらに別の側面において、位置決め部は、第1導光部材と第2導光部材とが並ぶ横方向に延びている凸部である。この場合、凸部における表面を位置決め基準面として利用することができる。

10

## 【 0 0 7 6 】

さらに別の側面において、連結部材は、第1導光部材と第2導光部材との間において切り抜かれた窪み状部分を形成し、位置決め部は、窪み状部分における切り抜き側に設けられている。この場合、窪み状部分により、ノーズパッド等とともに空間検知センサーを設けることを可能としつつ、凸部により強度を維持できる。また、例えば画像表示のための映像光や外光等に対して、凸部において意図しない反射により迷光が生じる、といった事態を回避又は抑制できる。

## 【 0 0 7 7 】

さらに別の側面において、位置決め部は、導光部材のうち画像光の導光に寄与する面以外の面であって、導光の延長上から外れた面に設けられている。この場合、凸部における映像光に起因した迷光発生を回避又は抑制できる。

20

## 【 0 0 7 8 】

さらに別の側面において、空間検知センサーは、一体的に繋がって、かつ、互いに離間した位置に配置される複数の検知部を有し、立体的空間検知を行う。この場合、複数の検知部を利用した立体的な空間検知ができる。

## 【 0 0 7 9 】

さらに別の側面において、センサー固定部材は、ノーズパッドを支持するパッド支持装置である。この場合、センサー固定部材において、併せてノーズパッドを支持し、装置の小型軽量化を図れる。

30

## 【 0 0 8 0 】

また、具体的な一態様における装着型表示装置は、上記いずれかに記載の光学装置を備える。

## 【 0 0 8 1 】

上記装着型表示装置では、空間検知センサーを保持するセンサー固定部材が、導光部材に設けた位置決め部に当接することで、空間検知センサーを導光部材に対して取り付けるに際して、高い位置精度を確実に維持できる。これにより、空間検知センサーにおける外界の空間検知の結果と、導光部材により導光された画像光によって視認される画像との間での位置ズレの発生を抑制できる。この場合、例えばシースルー型で装着者が見ている外界像に対して表示画像を合わせるに際して、外界像と画像光による虚像との位置についての整合性が高い状態にできる。

40

## 【 符号の説明 】

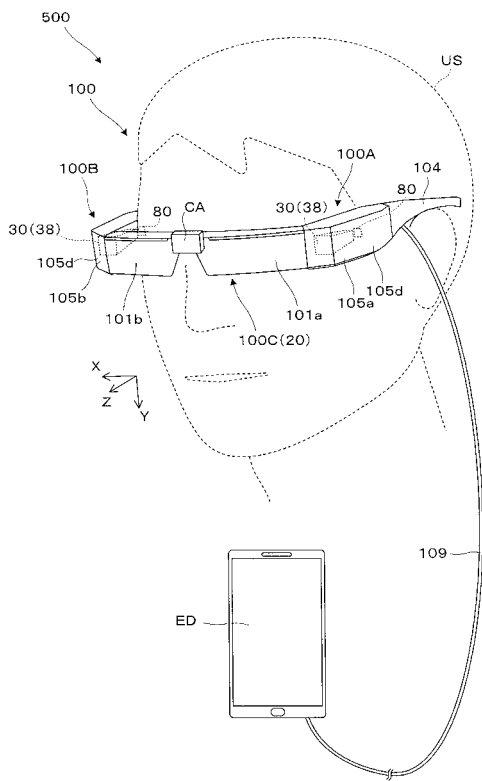
## 【 0 0 8 2 】

1 0 a , 1 0 b ... 導光部材、 1 1 a ... 光入射部、 1 1 b ... 光射出部、 1 5 ... ハーフミラー、 2 0 ... 導光装置、 3 0 ... 投射レンズ、 3 8 ... 鏡筒、 5 0 ... 中央部材、 5 0 a , 5 0 b ... 光透過部、 5 0 c ... ブリッジ部、 5 1 ... 凸部（リップ形状部分）、 5 1 a , 5 1 b ... 引っ掛け部、 8 0 ... 表示素子、 9 0 ... 成形金型、 9 1 , 9 2 ... 金型、 1 0 0 ... 光学装置、 1 0 0 C ... 透視型導光ユニット、 1 0 1 a , 1 0 1 b ... 虚像形成光学部、 1 0 4 ... テンプル、 1 0 5 d ... 外装ケース、 1 0 9 ... ハーネス、 2 0 0 ... 光学装置、 5 0 0 ... 装着型表示装置

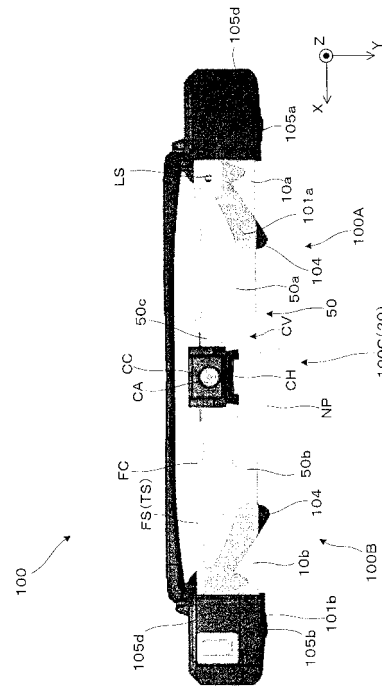
50

、 A D ... 接着層、 A T ... 取付部、 A X ... 光軸、 B S ... 下面、 C A ... カメラ、 C A s ... シート部材（防水部材）、 C C ... カメラカバー部材（センサーカバー）、 C C c ... 収納蓋部分、 C H ... カメラホルダー（センサー固定部材）、 C P ... 接続部材、 C V ... 窪み、 D P 1 , D P 2 , D P 3 ... 検知部、 D T ... 位置決め部、 E D ... 外部装置、 E P ... 射出瞳、 F B ... ケーブル、 F B ... フレキシブル基板、 F C ... カバー部材、 F S ... 平面、 G L ... 画像光、 H L ... ネジ孔、 L S ... 照度センサー、 N A ... ノーズパッド取付部、 N C ... ネジ、 N P ... ノーズパッド、 O L ... 外界光、 P P ... 樹脂成形部材、 R M ... 反射膜、 S D ... 空間検知センサー、 S H ... 収納部、 T S ... 上面、 U S ... 装着者

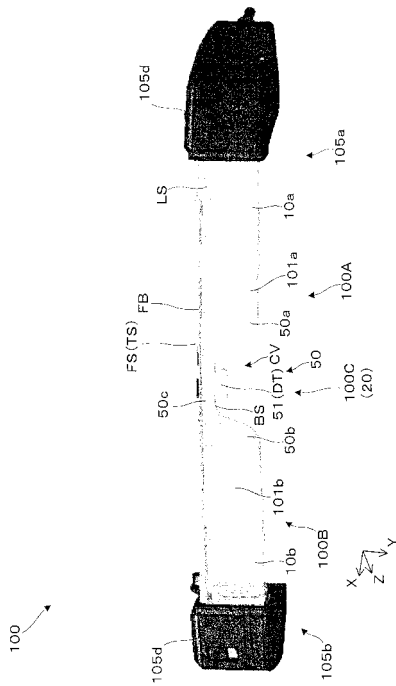
【 図 1 】



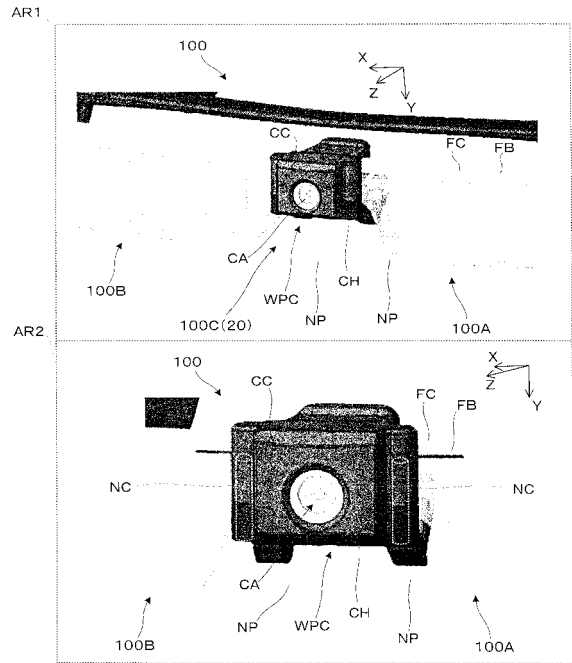
【 図 2 】



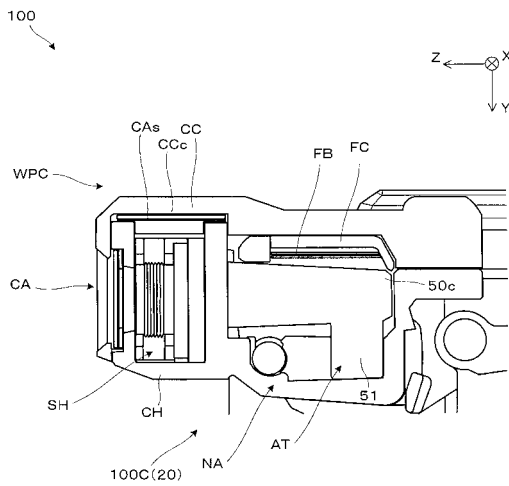
【 図 3 】



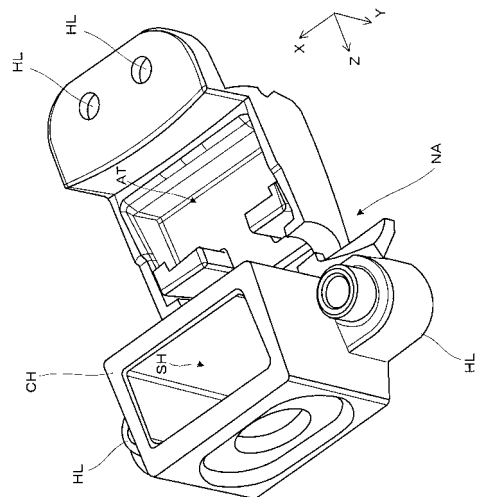
【 図 4 】



【 図 5 】

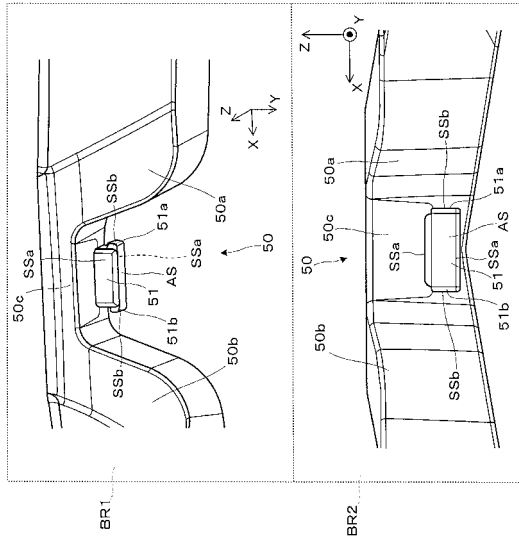


【 図 6 】

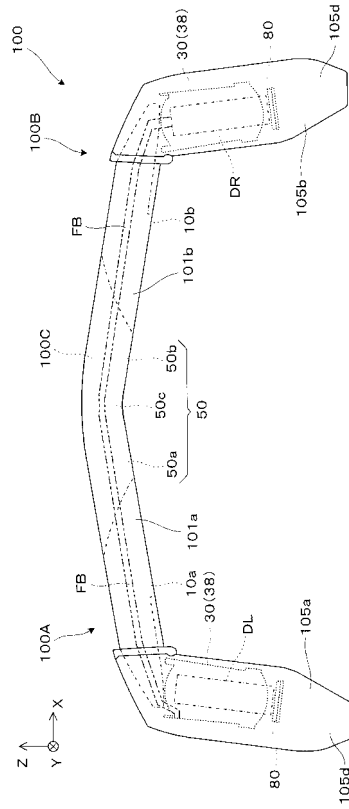




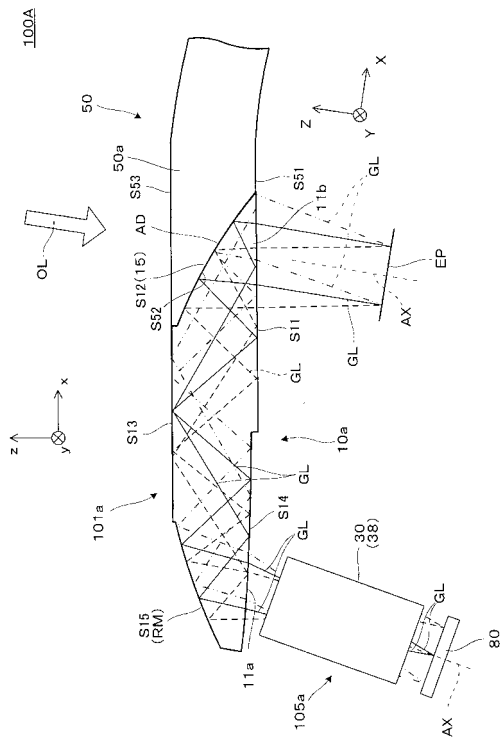
【 図 7 】



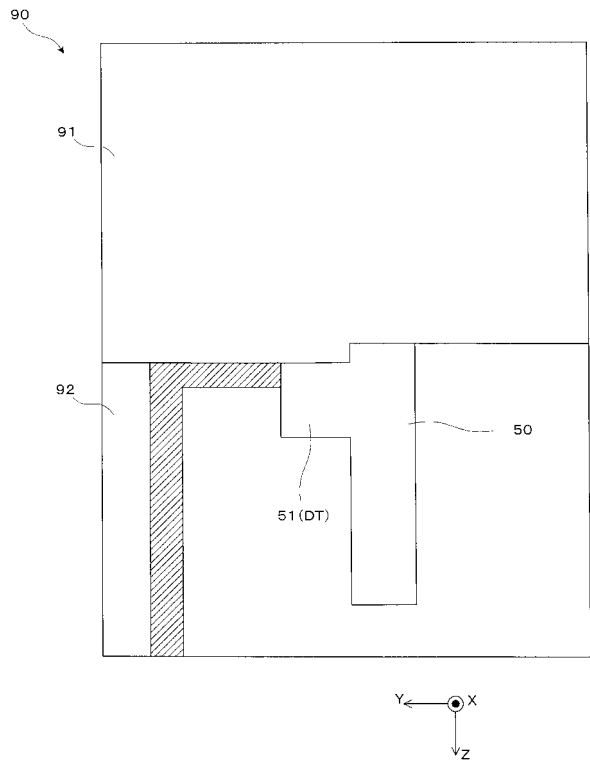
【 図 8 】



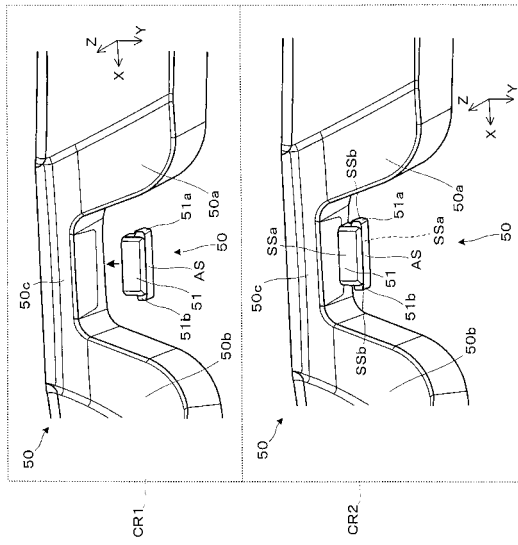
【 図 9 】



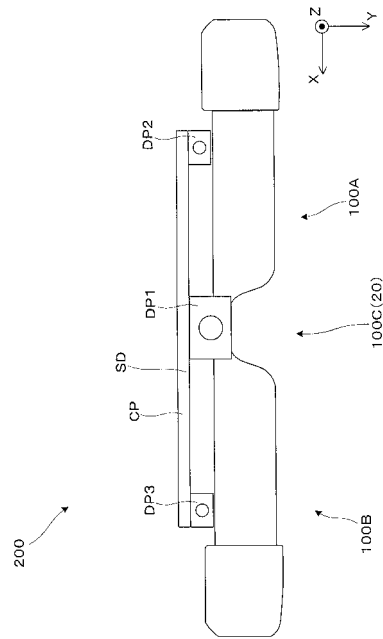
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



---

 フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
<b>G 0 3 B 19/07 (2021.01)</b>	G 0 3 B	17/08		2 H 1 0 5
<b>G 0 3 B 17/02 (2021.01)</b>	G 0 3 B	19/07		2 H 1 9 9
<b>G 0 3 B 35/08 (2021.01)</b>	G 0 3 B	17/02		5 C 1 2 2
<b>H 0 4 N 5/225 (2006.01)</b>	G 0 3 B	35/08		
	H 0 4 N	5/225	1 0 0	
	H 0 4 N	5/225	4 3 0	
	H 0 4 N	5/225	8 0 0	

Fターム(参考) 2H100 CC02  
 2H101 CC52  
 2H105 AA02  
 2H199 CA04 CA12 CA47 CA49 CA50 CA52 CA53 CA54 CA55 CA92  
 5C122 DA09 EA47 FA04 FA06 FA18 FC01 FC02 FC04 FK19 GE05  
 GE07 GE20