

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6686504号
(P6686504)

(45) 発行日 令和2年4月22日(2020.4.22)

(24) 登録日 令和2年4月6日(2020.4.6)

(51) Int.Cl. F I
 HO4N 5/64 (2006.01) HO4N 5/64 511A
 GO2B 27/02 (2006.01) GO2B 27/02 Z

請求項の数 10 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2016-26430 (P2016-26430)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成28年2月15日 (2016.2.15)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-147521 (P2017-147521A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成29年8月24日 (2017.8.24)	(74) 代理人	110000637
審査請求日	平成31年1月22日 (2019.1.22)		特許業務法人樹之下知的財産事務所
		(72) 発明者	鎌倉 和也
			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】 頭部装着型画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を表示する表示部と、
 前記表示部を支持するフレーム部材と、
 前記フレーム部材に取り付けられるケース部材と、
 前記フレーム部材に設けられ、前記フレーム部材をユーザーの頭部に装着させる装着部材と、を有し、

前記フレーム部材は、
 前記表示部を支持する支持部と、
 前記支持部の一端から前記支持部と交差する方向に延出する側面部と、を有し、
 前記ケース部材は、前記側面部と組み合わせられて、前記表示部による前記画像の表示に寄与する被収容部材が収容される収容空間を形成し、
 前記側面部は、
 第1方向に沿って延出する第1リブと、
 前記第1方向に交差する第2方向に沿って延出する第2リブと、を有し、
 前記第1リブと前記第2リブとの少なくとも一方は、前記ケース部材が固定される孔部を有することを特徴とする頭部装着型画像表示装置。

【請求項2】

請求項1に記載の頭部装着型画像表示装置において、
 前記第1リブ及び前記第2リブは、交差していることを特徴とする頭部装着型画像表示

装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の頭部装着型画像表示装置において、

前記被収容部材は、前記収容空間に収容され、前記表示部に前記画像を投射する画像投射部を含み、

前記ケース部材は、

前記第 1 リブ及び前記第 2 リブの少なくともいずれかと係合して、前記画像投射部を上側から覆う第 1 ケースと、

前記画像投射部を下側から覆う第 2 ケースと、を備えることを特徴とする頭部装着型画像表示装置。

10

【請求項 4】

請求項 3 に記載の頭部装着型画像表示装置において、

前記画像投射部は、前記画像を投射するレンズを収容する鏡筒を有し、

前記フレーム部材は、前記鏡筒に対する上側に配置されて前記鏡筒が固定される第 1 固定部を有し、

前記第 2 ケースは、前記鏡筒に対する下側に位置し、

前記第 2 ケースは、前記鏡筒に対して固定される第 2 固定部を有することを特徴とする頭部装着型画像表示装置。

【請求項 5】

請求項 3 又は請求項 4 に記載の頭部装着型画像表示装置において、

前記ケース部材は、前記第 2 ケースを外側から覆い、かつ、前記第 1 ケース及び前記側面部に接続される第 3 ケースを備えることを特徴とする頭部装着型画像表示装置。

20

【請求項 6】

請求項 5 に記載の頭部装着型画像表示装置において、

前記孔部には、前記第 1 ケースと前記第 2 ケースと前記第 3 ケースとのそれぞれが固定されることを特徴とする頭部装着型画像表示装置。

【請求項 7】

請求項 3 から請求項 6 のいずれか一項に記載の頭部装着型画像表示装置において、

前記第 1 方向は、前記支持部からの前記側面部の延出方向に沿い、

前記第 1 ケースは、前記第 1 方向に沿って延出する前記第 1 リブに当接する当接部を有することを特徴とする頭部装着型画像表示装置。

30

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の頭部装着型画像表示装置において、

前記フレーム部材は、前記支持部及び前記側面部が一体化された金属製部材であることを特徴とする頭部装着型画像表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の頭部装着型画像表示装置において、

前記第 1 リブ及び前記第 2 リブは、前記側面部において前記収容空間側に位置する内面から起立し、

前記第 1 リブは、前記内面から前記第 1 リブが起立する方向とは反対方向の端部に、前記第 1 方向に沿う第 1 溝部を有し、

40

前記第 2 リブは、前記内面から前記第 2 リブが起立する方向とは反対方向の端部に、前記第 2 方向に沿う第 2 溝部を有することを特徴とする頭部装着型画像表示装置。

【請求項 10】

画像を表示する表示部と、

前記表示部を支持するフレーム部材と、

前記フレーム部材に取り付けられるケース部材と、

前記フレーム部材に設けられ、前記フレーム部材をユーザーの頭部に装着させる装着部材と、を有し、

前記フレーム部材は、

50

前記表示部を支持する支持部と、
 前記支持部の一端から前記支持部と交差する方向に延出する側面部と、を有し、
 前記側面部は、
 第1方向に沿って延出する第1リブと、
 前記第1方向に交差する第2方向に沿って延出する第2リブと、有し、
前記ケース部材は、前記側面部と組み合わせられて、前記表示部による前記画像の表示に
 寄与する被收容部材が收容される收容空間を形成し、
前記ケース部材は、
前記第1リブ及び前記第2リブの少なくともいずれかと係合して、前記被收容部材を上
 側から覆う第1ケースと、
前記被收容部材を下側から覆う第2ケースと、を備えることを特徴とする頭部装着型画
 像表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、頭部装着型画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ユーザーの頭部に装着され、当該ユーザーにより画像を視認可能に表示する頭部
 装着型画像表示装置、いわゆるヘッドマウントディスプレイ（HMD：Head Mounted Dis
 play）が知られている。このようなヘッドマウントディスプレイとして、ユーザーの右眼
 に右眼用の画像（虚像）を視認させる第1表示装置と、当該ユーザーの左眼に左眼用の画
 像（虚像）を視認させる第2表示装置と、これら第1表示装置及び第2表示装置を支持す
 る枠部と、を備えた虚像表示装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

20

【0003】

この特許文献1に記載の虚像表示装置では、枠部は、フレーム及びプロテクターを備え
 る。これらのうち、フレームは、左右の横方向に延びる正面部と、前後の奥行き方向に延
 びる一対の側面部とを有し、アルミダイカスト等の金属材料により形成されたU字状の部
 材である。

このようなフレームにおける正面部の左端部から左側の側面部にかけての部分である側
 方端部には、第1表示装置を構成する第1光学部材及び第1像形成本体部がねじ固定され
 、正面部の右端部から右側の側面部にかけての部分である側方端部には、第2表示装置を
 構成する第2光学部材及び第2像形成本体部がねじ固定される。そして、左側の側方端部
 には、第1像形成本体部を覆う外装部材が取り付けられ、右側の側方端部には、第2像形
 成本体部を覆う外装部材が取り付けられる。

30

なお、第1像形成本体部は、画像光を形成する画像表示装置、及び、鏡筒内に配置され
 て当該画像光を投射する投射レンズを有し、第1光学部材は、投射された画像光を内部で
 反射させつつ観察者の眼に導くプリズム状の導光部を有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0004】

【特許文献1】特開2014-160112号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、ヘッドマウントディスプレイは、ユーザーの頭部に装着されることから、当
 該ユーザーの負担を軽減するために、軽量であることが要望される。

これに対し、上記特許文献1に記載の虚像表示装置において、上記側方端部を薄く形成
 して、虚像表示装置の軽量化を図ることが考えられる。しかしながら、この場合、側方端
 部の強度が低下することから、外側から衝撃が加わると側方端部が歪む可能性がある。

50

このため、ヘッドマウントディスプレイの側方部分の強度を高めることができる構成が要望されていた。

【0006】

本発明は、上記課題の少なくとも一部を解決することを目的としたものであり、側方部分の強度を向上できる頭部装着型画像表示装置を提供することを目的の1つとする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様に係る頭部装着型画像表示装置は、画像を表示する表示部と、前記表示部を支持するフレーム部材と、前記フレーム部材に取り付けられるケース部材と、を有し、前記フレーム部材は、前記表示部を支持する支持部と、前記支持部の一端から前記支持部と交差する方向に延出する側面部と、を有し、前記ケース部材は、前記側面部と組み合わされて、前記表示部による前記画像の表示に寄与する被收容部材が收容される收容空間を形成し、前記側面部は、第1方向に沿って延出する第1リブと、前記第1方向に交差する第2方向に沿って延出する第2リブと、有することを特徴とする。

【0008】

このような頭部装着型画像表示装置がユーザーに装着された場合、例えば、支持部は、ユーザーの前面に位置し、側面部の少なくとも一部は、ユーザーのこめかみに対向する。

上記一態様によれば、フレーム部材の側面部は、互いに交差する第1方向及び第2方向に沿って延出する第1リブ及び第2リブを有する。これによれば、当該側面部に衝撃が加わった場合でも、第1リブ及び第2リブの少なくとも一方によって、当該衝撃による側面部の歪みに抗することができる。従って、側面部の強度を高めることができる。また、これにより、上記ケース部材と組み合わされる側面部を薄く形成することができるので、頭部装着型画像表示装置の軽量化を図ることができる。その他、上記部材が收容される部位（以下、收容部という）を薄く形成できるので、頭部装着型画像表示装置の装着感を向上させることができる。

【0009】

上記一態様では、前記第1リブ及び前記第2リブは、交差していることが好ましい。

このような構成によれば、第1リブ及び第2リブが分離している場合に比べて、上記衝撃に対する側面部の強度をより高めることができる。

【0010】

上記一態様では、前記被收容部材は、前記收容空間に收容され、前記表示部に前記画像を投射する画像投射部を含み、前記ケース部材は、前記第1リブ及び前記第2リブの少なくともいずれかと係合して、前記画像投射部を上側から覆う第1ケースと、前記画像投射部を下側から覆う第2ケースと、を備えることが好ましい。

このような構成によれば、第1ケース及び第2ケースによって、画像投射部が上下から覆われるので、当該画像投射部を確実に保護できる。また、第1ケースが第1リブ及び第2リブの少なくともいずれかと係合するので、第1ケースを側面部に沿って配置できる。従って、側面部への第1ケースの接続を容易に実施できる他、第1ケースと側面部とが離間して配置される場合に比べて、上記收容部を薄型化できる。

【0011】

上記一態様では、前記画像投射部は、前記画像を投射するレンズを收容する鏡筒を有し、前記フレーム部材は、前記鏡筒に対する上側に配置されて前記鏡筒が固定される第1固定部を有し、前記第2ケースは、前記鏡筒に対する下側に位置し、前記第2ケースは、前記鏡筒に対して固定される第2固定部を有することが好ましい。

このような構成によれば、鏡筒は、第1固定部にてフレーム部材に固定され、第2ケースは、第2固定部にて鏡筒に固定される。これによれば、鏡筒を介して、第2ケースをフレーム部材に固定できる。従って、第2ケースを安定してフレーム部材に固定できる。

【0012】

上記一態様では、前記ケース部材は、前記第2ケースを外側から覆い、かつ、前記第1ケース及び前記側面部に接続される第3ケースを備えることが好ましい。

このような構成によれば、側面部、第1ケース及び第3ケースによって囲まれる収容空間内に鏡筒を収容できる。そして、これら側面部、第1ケース及び第3ケースは、互いに接続されるので、当該収容空間内に塵埃等が侵入することを抑制できる。従って、鏡筒に収容されるレンズに塵埃が付着する等して画像が劣化することを抑制できる他、当該鏡筒を確実に保護できる。

【0013】

上記一態様では、前記フレーム部材は、前記第1ケース、前記第2ケース及び前記第3ケースが固定されるケース固定部を有することが好ましい。

このような構成によれば、第1ケース、第2ケース及び第3ケースを、フレーム部材に固定できるので、これらケースを安定して配置できる。

10

【0014】

上記一態様では、前記ケース固定部は、前記第1リブ及び前記第2リブの少なくともいずれかに位置することが好ましい。

このような構成によれば、フレーム部材にケース固定部を別途設ける必要がない。従って、上記収容部の内部構成を簡略化できる他、当該収容部を小型化できる。

【0015】

上記一態様では、前記第1方向は、前記支持部からの前記側面部の延出方向に沿い、前記第1ケースは、前記第1方向に沿って延出する前記第1リブに当接する当接部を有することが好ましい。

このような構成によれば、第1ケースの当接部と第1リブとを当接させることにより、当該第1ケースを確実にかつ容易に側面部に沿って配置できる。従って、第1ケースの配置、ひいては、頭部装着型画像表示装置の組立を簡略化できる。

20

【0016】

上記一態様では、前記フレーム部材は、前記支持部及び前記側面部が一体化された金属製部材であることが好ましい。

このような構成によれば、金属製部材であるフレーム部材は、樹脂等により形成されている場合に比べて高い強度を有することから、上記第1リブ及び第2リブを有する側面部をより薄く形成できる。従って、収容部、ひいては、頭部装着型画像表示装置をより軽量化できる他、当該収容部を薄く構成できるので、頭部装着型画像表示装置の装着感をより高めることができる。更に、支持部及び側面部が一体化されていることにより、これらの

30

繋ぎ目が露出することがないので、頭部装着型画像表示装置の外観を良好にできる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施形態に係るHMDを示す斜視図。

【図2】上記実施形態におけるHMDを示す斜視図。

【図3】上記実施形態における上部ケース及び下部ケースを取り外したHMDを示す斜視図。

【図4】上記実施形態における上部ケース及び下部ケースを取り外したHMDを示す斜視図。

【図5】上記実施形態における画像投射部を示す斜視図。

40

【図6】上記実施形態における画像投射部を示す斜視図。

【図7】上記実施形態におけるフレーム本体を示す斜視図。

【図8】上記実施形態におけるフレーム本体を示す斜視図。

【図9】上記実施形態における上部ケースを示す斜視図。

【図10】上記実施形態における基板ホルダーを示す斜視図。

【図11】上記実施形態における基板ホルダーを示す斜視図。

【図12】上記実施形態における下部ケースを示す斜視図。

【図13】上記実施形態におけるフレーム本体に対する画像投射部、制御部及びケース部材の取付工程を説明する図。

【発明を実施するための形態】

50

【0018】

以下、本発明の一実施形態について、図面に基づいて説明する。

〔HMDの外観構成〕

図1及び図2は、本実施形態に係るHMD1の外観を示す斜視図である。詳述すると、図1は、当該HMD1を前方から見た斜視図であり、図2は、当該HMD1を後方から見た斜視図である。

本実施形態に係るHMD(Head Mounted Display)1は、ユーザーの頭部に装着されて使用され、当該ユーザーによって視認可能に画像を表示するとともに、外光を透過させて外界を観察可能とするシースルー型の頭部装着型画像表示装置である。このHMD1は、図1及び図2に示すように、フレーム2と、それぞれフレーム2に支持される撮像装置8(図1)及び2つの光学装置9R, 9Lと、を備える。この他、HMD1は、フレーム2にノーズパッドNP(図2)、レンズホルダーLH(図1)及び遮蔽部材SD(図1)を着脱可能に構成されている。

そして、本実施形態に係るHMD1は、詳しくは後述するが、フレーム2を構成するフレーム本体3の側面部32R, 32Lにおいてユーザー側の内面32Aに、互いに交差する方向に沿って延出するリブ321~325を有し、これにより、当該側面部32R, 32Lの強度を高めている点を特徴の1つとしている。

【0019】

なお、以下の説明では、HMD1を装着したユーザーを正面視した場合に、HMD1において観察される側を前面側(或いは前方)とし、反対側を背面側(或いは後方)とする。また、HMD1における上側及び下側は、当該ユーザーにおける上側及び下側に対応し、HMD1における右側及び左側は、当該HMD1を装着したユーザーにおける右側及び左側に対応する。

そして、以下に示す図及び説明においては、互いに直交する+X方向、+Y方向及び+Z方向のうち、+Z方向を背面側から前面側に向かう方向とし、+Y方向を下側から上側に向かう方向として記載し、+X方向を左側から右側に向かう方向とする。更に、説明の便宜上、+Z方向の反対方向を-Z方向とする。-Y方向及び-X方向も同様である。

【0020】

〔ノーズパッドの構成〕

ノーズパッドNPは、図2に示すように、フレーム本体3において後述する導光部材97R, 97Lの間に位置する装着部311に背面側から挿抜可能に設けられる。このノーズパッドNPは、HMD1の装着時にユーザーの鼻(小鼻に応じた部位)を左右から挟み、これにより、当該HMD1が左右にずれたり、下方にずれたりすることを抑制する。

【0021】

〔レンズホルダーの構成〕

レンズホルダーLHは、図1に示すように、テンブルのない眼鏡様の構成を有する。このレンズホルダーLHは、視力矯正用の左右のレンズ(図示省略)を保持して、上記装着部311に背面側から挿抜可能に設けられる。

【0022】

〔遮蔽部材の構成〕

遮蔽部材SDは、図1に示すように、導光部材97R, 97Lを挟んで上記ノーズパッドNP及びレンズホルダーLHとは反対側である正面側にて当該導光部材97R, 97Lを覆うように上記装着部311に着脱可能に取り付けられる。この遮蔽部材SDは、導光部材97R, 97Lに入射される外光の少なくとも一部を遮蔽して外界を見づらくし、これにより、表示される画像の視認性を向上させる。

【0023】

〔フレームの概略構成〕

フレーム2は、図1及び図2に示すように、眼鏡のフレーム様の構成を有し、上記のように、撮像装置8及び光学装置9R, 9Lを支持する他、上記ノーズパッドNP、レンズホルダーLH及び遮蔽部材SDが装着される。このフレーム2は、上方から見て略U字状

10

20

30

40

50

を有するフレーム本体 3 と、当該フレーム本体 3 に取り付けられるケース部材 4 R , 4 L と、当該フレーム本体 3 にそれぞれ設けられるテンプレート T M R , T M L と、を有する。

【 0 0 2 4 】

これらのうち、右側のテンプレート T M R 及び左側のテンプレート T M L は、ユーザーの耳に懸架されて、H M D 1 を支持する部位である。これらテンプレート T M R , T M L は、フレーム本体 3 に設けられた支持部 3 5 R , 3 5 L に、ユーザー側に屈曲可能に接続されている。これらテンプレート T M R , T M L を、対応する側面部 3 2 R , 3 2 L と略平行に伸ばすことにより、当該テンプレート T M R , T M L をユーザーの左右の耳にかけることができ、H M D 1 を頭部に装着できる。一方、ユーザーが H M D 1 を装着しない場合には、テンプレート T M R , T M L を内側に屈曲させることにより、当該テンプレート T M R , T M L を折り畳むことができる。

10

なお、テンプレート T M R , T M L は、ユーザー側の面、及び、ユーザー側とは反対側の面のそれぞれに露出する断面 H 型のゴム等の弾性部材が嵌め込まれたプレートにより構成されている。このようなプレートは、合成樹脂やチタン等の金属により形成できる。なお、弾性部材は、このような構成に限らず、プレートにおけるユーザー側の面、及び、ユーザー側とは反対側の面のそれぞれに接着又は嵌合されてもよく、これらの面のいずれかのみ

【 0 0 2 5 】

フレーム本体 3 は、本発明のフレーム部材に相当する。このフレーム本体 3 は、ユーザーの額に沿うフロント部 3 1 と、当該フロント部 3 1 の左右の両端から当該フロント部 3 1 と交差する背面側（ユーザーの後方）に延出して、ユーザーの左右のこめかみに沿う側面部 3 2 R , 3 2 L と、を有する。このフレーム本体 3 は、フロント部 3 1 及び側面部 3 2 R , 3 2 L が一体的に形成された金属製の一体成型品である。

20

フロント部 3 1 は、本発明の支持部に相当し、フレーム本体 3 において左右方向に沿う部位である。このフロント部 3 1 は、ユーザーの左右の眼前に配置される表示部としての導光部材 9 7 R , 9 7 L を支持する他、支持された導光部材 9 7 R , 9 7 L の間に位置する上記装着部 3 1 1 にてノーズパッド N P、レンズホルダー L H 及び遮蔽部材 S D を支持する。また、フロント部 3 1 における左側端部 3 1 L 及び右側端部 3 1 R は、上方から見て後方側に円弧状に湾曲しており、右側端部 3 1 R には、後述する撮像装置 8 が配置されている。そして、右側端部 3 1 R から側面部 3 2 R が後方に延出しており、左側端部 3 1 L から側面部 3 2 L が後方に延出している。

30

側面部 3 2 R は、ケース部材 4 R と組み合わせられて、光学装置 9 R を構成する右側の画像投射部 9 1 及び制御部 9 6 を内部に収容する収容空間 S（図 3 及び図 4）を有する収容部 H P R を構成する。

同様に、側面部 3 2 L は、ケース部材 4 L と組み合わせられて、光学装置 9 L を構成する左側の画像投射部 9 1 及び制御部 9 6 を内部に収容する収容空間 S を有する収容部 H P L を構成する。

これら側面部 3 2 R , 3 2 L 及びケース部材 4 R , 4 L については、後に詳述する。

【 0 0 2 6 】

[撮像装置の構成]

40

撮像装置 8 は、図 1 及び図 2 に示すように、フレーム本体 3 に設けられている。具体的に、撮像装置 8 は、フロント部 3 1 における右側端部 3 1 R に設けられている。この撮像装置 8 は、当該右側端部 3 1 R に嵌め込まれる撮像部及び発光部と、これら撮像部及び発光部を覆ってフレーム本体 3 の外面に取り付けられるカバー 8 1 と、を有する。

これらのうち、カバー 8 1 は、光透過性の樹脂により形成されており、上記右側端部 3 1 R に立方体形状のカバー 8 1 が埋め込まれたような形状として視認される。

撮像部は、撮像方向が前面側を向くように配置され、カバー 8 1 に取り付けられた透光性部材 8 2 を介してユーザーの前方の領域を撮像する。

発光部は、光の出射方向が右方を向くように配置される。この発光部は、撮像装置 8 の動作状態を報知するものであり、撮像部による撮像が行われている場合に点灯する。この

50

ような発光部の点灯時には、当該発光部から出射された光は、カバー 8 1 を介して外部から確認される。

このような撮像装置 8 は、収容部 H P R 内に配置された制御部 9 6 によって制御され、当該制御部 9 6 に撮像画像を出力する他、発光部の点灯状態が制御される。

【 0 0 2 7 】

ここで、保護カバーとして機能する透光性部材 8 2 が円形状であると、撮像装置 8 の外觀が如何にもカメラの外觀となり、例え撮像部が動作していなくても「カメラが自身に向けられている」との不安感を周囲に与えてしまう可能性がある。このような不安感を和らげるために、本実施形態では、透光性部材 8 2 を矩形状に形成して、撮像装置 8 をカメラと把握されづらくしている。なお、透光性部材 8 2 としては、撮像装置 8 の防水及び防塵を図ることができ、かつ、表面に傷等が付きにくいものであれば、レンズとして機能する構成としてもよい。

【 0 0 2 8 】

[光学装置の構成]

図 3 及び図 4 は、ケース部材 4 R を構成する上部ケース 5 R 及び下部ケース 7 R を取り外した H M D 1 を背面側上方及び背面側下方からそれぞれ見た斜視図である。なお、図 3 及び図 4 においては、テンブル T M L , T M R の図示を省略している。

光学装置 9 R は、フレーム 2 において右側に位置し、光学装置 9 L は、左側に位置する。これら光学装置 9 R , 9 L は、外部から入力される画像信号に応じた画像をユーザーに視認可能に表示する。これらのうち、光学装置 9 R は、図 3 及び図 4 に示すように、側面部 3 2 R とケース部材 4 R とが組み合わされて構成される収容部 H P R にそれぞれ配置される画像投射部 9 1 及び制御部 9 6 と、上記フロント部 3 1 に支持される導光部材 9 7 R と、を有する。

なお、以下の説明では光学装置 9 R について主に説明するが、光学装置 9 L も、光学装置 9 R とは鏡面对称となるが、当該光学装置 9 R と同様の画像投射部 9 1、制御部 9 6 及び導光部材 9 7 L を有する。

【 0 0 2 9 】

[画像投射部の構成]

図 5 は、画像投射部 9 1 を画像光の投射側とは反対側（背面側）における上方から見た斜視図であり、図 6 は、画像投射部 9 1 を画像光の投射側（正面側）における下方から見た斜視図である。なお、図 5 及び図 6 では、画像形成装置 9 2 の枠体を図示し、表示パネルの図示を省略している。

各光学装置 9 R , 9 L の画像投射部 9 1 は、対応する導光部材 9 7 R , 9 7 L に画像光（画像を形成する光）を投射するものであり、それぞれ対応する収容部 H P R , H P L に收容される被收容部材の 1 つである。この画像投射部 9 1 は、図 5 及び図 6 に示すように、画像形成装置 9 2 及び投射光学装置 9 3 が互いに組み合わされて一体化されたユニットとして構成されている。

【 0 0 3 0 】

画像形成装置 9 2 は、制御部 9 6 による制御の下、外部からケーブル C B を介して入力される画像信号に応じた画像光を形成する画像形成部である。この画像形成装置 9 2 は、本実施形態では、有機 E L (Electro-Luminescence) パネル等の自己発光型表示パネルにより構成されている。しかしながら、これに限らず、画像形成装置 9 2 は、L E D (Light Emitting Diode) 等の光源と、透過型又は反射型の液晶パネルや、M E M S ミラー等のマイクロミラーを用いたデバイス等の光変調装置との組合せにより構成することも可能である。

このような画像形成装置 9 2 とフレーム本体 3（後述する固定部 3 2 0 或いは側面部 3 2 R , 3 2 L）とは、図示しない熱伝導部材によって接続される。これにより、画像形成装置 9 2 にて生じた熱を、外部に露出する金属製部材であるフレーム本体 3 に伝導でき、当該フレーム本体 3 にて外部に放熱できる。

【 0 0 3 1 】

投射光学装置 9 3 は、画像形成装置 9 2 によって形成された画像光を、対応する導光部材 9 7 R , 9 7 L に出射する。この投射光学装置 9 3 は、複数のレンズ 9 4 と、当該複数のレンズ 9 4 を収容する鏡筒 9 5 とを備えた組レンズとして構成されている。なお、画像形成装置 9 2 から入射される画像光を導光部材 9 7 R , 9 7 L に導くことが可能であれば、当該複数のレンズの少なくとも 1 つに代えてプリズム（投射プリズム）を採用してもよい。

この鏡筒 9 5 は、図 5 に示すように、上端面 9 5 A にねじ孔である固定部 9 5 1 を有する他、図 6 に示すように、下端面 9 5 B にねじ孔である固定部 9 5 2 を有する。そして、鏡筒 9 5 は、鏡筒 9 5 は、図 3 に示すように、固定部 9 5 1 にてフレーム本体 3 の固定部 3 3 に固定される。鏡筒 9 5 の固定部 9 5 2 には、図 4 に示すように、基板ホルダー 6 R 10
が取り付けられる。すなわち、鏡筒 9 5 を含む画像投射部 9 1 は、基板ホルダー 6 R によって下方側から覆われる。図示を省略するが、光学装置 9 L の画像投射部 9 1 も、同様の基板ホルダーによって下方側から覆われる。

【 0 0 3 2 】

光学装置 9 L を構成する制御部 9 6 は、左側の収容部 H P L に接続されたケーブル C B を介して外部から供給される画像信号に応じて、同じく光学装置 9 L を構成する画像形成装置 9 2 を動作させる。また、光学装置 9 R を構成する制御部 9 6 は、上記フロント部 3 1 と導光部材 9 7 R , 9 7 L との間を通る信号線（図示省略）を介して、光学装置 9 L の制御部 9 6 から入力される画像信号に応じて、同じく光学装置 9 R を構成する画像形成装置 9 2 を動作させる。これら制御部 9 6 も、上記収容部 H P R , H P L にそれぞれ収容される被収容部材の 1 つである。 20

なお、光学装置 9 R の制御部 9 6 には、上記撮像装置 8 を制御する制御回路が実装されている。

【 0 0 3 3 】

右側の導光部材 9 7 R 及び左側の導光部材 9 7 L は、それぞれ本発明の表示部を構成する。これら導光部材 9 7 R , 9 7 L は、ユーザーの左右の眼前に配置され、対応する画像投射部 9 1 から出射された画像光を、ユーザーの左眼及び右眼に導く。

具体的に、導光部材 9 7 R は、光学装置 9 R の画像投射部 9 1 から投射された右眼用の画像光を、界面にて内面反射させて中央側に進行させ、ユーザーの右眼に応じた位置に設けられた半透過層によって右眼に導く。左眼用の画像光を左眼に導く導光部材 9 7 L も同様である。 30

これら導光部材 9 7 L , 9 7 R は、それぞれ可視光領域で高い光透過性を示す樹脂（例えばシクロオレフィンポリマー）により形成されている。このため、左右の眼前に配置された導光部材 9 7 R , 9 7 L を介して、ユーザーは、外界を観察可能である。

【 0 0 3 4 】

[側面部の構成]

図 7 及び図 8 は、フレーム本体 3 を示す斜視図である。具体的に、図 7 は、フレーム本体 3 を構成する側面部 3 2 R の内面 3 2 A を背面側上方から見た斜視図であり、図 8 は、当該側面部 3 2 R を背面側下方から見た斜視図である。

フレーム本体 3 は、上記のように、フロント部 3 1 及び左右の側面部 3 2 R , 3 2 L を有する。 40

側面部 3 2 R は、図 7 及び図 8 に示すように、ユーザー側の内面 3 2 A から起立して上記右側端部 3 1 R の上面と接続される固定部 3 2 0 と、同じく内面 3 2 A からそれぞれ起立するリップ 3 2 1 ~ 3 2 5 と、防水部材 3 4 と、を有する。

【 0 0 3 5 】

固定部 3 2 0 は、本発明の第 1 固定部に相当し、上記フロント部 3 1 の右側端部 3 1 R から背面側で、かつ、当該フロント部 3 1 の上端面 3 1 A から下方に下がった部位に位置する。この固定部 3 2 0 は、左右方向に沿う平面部（X Z 平面に沿う平面部）である。

この固定部 3 2 0 は、当該固定部 3 2 0 の下方に配置される鏡筒 9 5 の固定部 9 5 1 に螺合するねじが上方から挿通する孔部 3 2 0 1 を有する他、固定部 3 2 0 における前面側 50

の縁部に、上部ケース 5 R を位置決めするための突出部 3 2 0 2 を有する。

このような固定部 3 2 0 は、側面部 3 2 R の内面 3 2 A から突出しているため、突出量が大きいリブということもできる。

なお、図示を省略するが、側面部 3 2 L も、同様の固定部 3 2 0 を有する。

【 0 0 3 6 】

リブ 3 2 1 , 3 2 2 は、本発明の第 1 リブに相当し、フロント部 3 1 からの側面部 3 2 R の延出方向（第 1 方向）に沿って延出している。具体的に、リブ 3 2 1 は、側面部 3 2 R における上端近傍の位置に、上記固定部 3 2 0 と連続して背面側の端部近傍の位置まで延出している。すなわち、当該リブ 3 2 1 は、固定部 3 2 0 と併せて、フロント部 3 1 からの側面部 3 2 R の延出方向に沿って当該側面部 3 2 R における前面側の端部から背面側に延出している。

10

リブ 3 2 2 は、側面部 3 2 R における上下方向の略中央で、かつ、背面側の位置に形成されている。

【 0 0 3 7 】

リブ 3 2 3 ~ 3 2 5 は、本発明の第 2 リブに相当し、フロント部 3 1 からの側面部 3 2 R の延出方向に略直交する方向（第 2 方向）に沿って延出している。具体的に、リブ 3 2 3 は、リブ 3 2 1 における背面側の端部と、リブ 3 2 2 における前面側の端部とを接続している。リブ 3 2 4 は、リブ 3 2 2 における背面側の端部から上方に延出し、リブ 3 2 5 は、当該端部から下方に延出している。これらリブ 3 2 4 , 3 2 5 は、テンプレート T M R が回動可能に支持される支持部 3 5 R と接続されている。すなわち、支持部 3 5 R は、側面部 3 2 R と一体的に形成されている。

20

このようなリブ 3 2 1 ~ 3 2 5 は、側面部 3 2 R の強度を高める機能を有する。

【 0 0 3 8 】

これらのうち、リブ 3 2 2 , 3 2 4 , 3 2 5 は、ケース部材 4 R を固定するケース固定部を有する。

具体的に、リブ 3 2 2 が有するケース固定部 3 2 2 1 は、基板ホルダー 6 R を挿通して上部ケース 5 R のねじ孔 5 1 6（図 9）に螺合するねじが挿通する孔部である。

リブ 3 2 4 が有するケース固定部 3 2 4 1 は、上部ケース 5 R を挿通したねじが背面側から螺合するねじ孔である。

リブ 3 2 5 が有するケース固定部 3 2 5 1 は、上部ケース 5 R 及び下部ケース 7 R を挿通したねじが螺合するねじ孔である。

30

このように、上部ケース 5 R、基板ホルダー 6 R 及び下部ケース 7 R のそれぞれの背面側端部は、側面部 3 2 R において背面側に位置するリブ 3 2 2 , 3 2 4 , 3 2 5 にて固定される。

【 0 0 3 9 】

上記リブ 3 2 1 ~ 3 2 5 のうち、互いに接続されるリブ 3 2 1 ~ 3 2 4 と固定部 3 2 0 とには、溝部 G R が形成されている。詳述すると、上記固定部 3 2 0 と、当該固定部 3 2 0 と接続されて側面部 3 2 R の背面側端部に至るリブ 3 2 1 ~ 3 2 4 との各上面には、フロント部 3 1 からの側面部 3 2 R の延出方向に沿う溝部 G R が、内面 3 2 A と当該溝部 G R の内面が接続されるように形成されている。すなわち、溝部 G R は、側面部 3 2 R におけるフロント部 3 1 側の端部から当該フロント部 3 1 側とは反対側の端部までの略全域に亘って形成されている。なお、溝部 G R の前方側の基端部は、図 7 に示すように、固定部 3 2 0 の突出部 3 2 0 2 近傍の位置である。

40

【 0 0 4 0 】

上記内面 3 2 A の略中央には、基板ホルダー 6 R が有する鉤状部 6 1 3（図 10）によって係止される係合部 3 2 6 が突設されている。また、フロント部 3 1 の右側端部 3 1 R における内面には、同じく基板ホルダー 6 R が有する鉤状部 6 4（図 10 参照）によって係止される係合部 3 1 2 が形成されている。

なお、図示を省略するが、側面部 3 2 R と鏡面对称構造を有する側面部 3 2 L も、上記固定部 3 2 0、リブ 3 2 1 ~ 3 2 5 及び係合部 3 2 6 を有し、左側端部 3 1 L における内

50

面には、係合部 3 1 2 と同様の係合部が突設されている。

【 0 0 4 1 】

防水部材 3 4 は、フロント部 3 1 に支持される導光部材 9 7 R における右側の端部の周囲を囲む枠状に形成され、当該端部に取り付けられて、右側端部 3 1 R からフロント部 3 1 の中央寄りの位置に配置される。この防水部材 3 4 は、導光部材 9 7 R とフレーム本体 3 との間に、塵埃や液体が侵入する隙間が生じることを抑制する。

なお、図示を省略するが、導光部材 9 7 L の左側の端部の周囲にも、枠状の防水部材 3 4 が設けられている。

【 0 0 4 2 】

[ケース部材の構成]

側面部 3 2 R と組み合わせられて収容部 H P R を構成するケース部材 4 R は、図 3 及び図 4 に示したように、上部ケース 5 R、基板ホルダー 6 R 及び下部ケース 7 R を有する。また、側面部 3 2 L と組み合わせられて収容部 H P L を構成するケース部材 4 L も、上部ケース 5 R、基板ホルダー 6 R 及び下部ケース 7 R とそれぞれ鏡面对称構造を有する上部ケース 5 L、基板ホルダー（図示省略）及び下部ケース 7 L を有する。

【 0 0 4 3 】

[上部ケースの構成]

図 9 は、上部ケース 5 R を側面部 3 2 R 側で下方から見た斜視図である。

上部ケース 5 R は、画像投射部 9 1（鏡筒 9 5）を上方から覆う部材であり、本発明の第 1 ケースに相当する。この上部ケース 5 R は、図 9 に示すように、側面部 3 2 R と接続される上面部 5 1 と、当該上面部 5 1 におけるユーザー側の端部から垂下して側面部 3 2 R と対向する側面部 5 2 と、これら上面部 5 1 及び側面部 5 2 に交差する背面部 5 3 と、を有する。

【 0 0 4 4 】

上面部 5 1 は、側面部 5 2 側とは反対側の端縁に、当該端縁に沿って下方に突出した突出部 5 1 1 を有する。また、上面部 5 1 は、当該端縁における背面側の部位に、突出部 5 1 1 より更に下方に突出した突出部 5 1 2 を有する。これらのうち、突出部 5 1 1 の先端面は、上部ケース 5 R が側面部 3 2 R と組み合わせられる際に、上記固定部 3 2 0 及びリブ 3 2 1 のそれぞれに形成された溝部 G R 内に挿入されて、当該溝部 G R の底部に当接する。また、突出部 5 1 2 は、上記リブ 3 2 3、3 2 2 に形成された溝部 G R 内に挿入されて、当該突出部 5 1 2 における正面側の端縁 5 1 3 及び下方側の端縁 5 1 4 は、これらリブ 3 2 3、3 2 2 に形成された溝部 G R の底部に当接する。すなわち、これら突出部 5 1 1、5 1 2 は、下方に一体となって突出した突条であり、固定部 3 2 0 及びリブ 3 2 1 ~ 3 2 4 に形成された溝部 G R に挿入され、当該溝部 G R の底部に当接される。すなわち、突出部 5 1 1、5 1 2 は、リブ 3 2 3、3 2 2 に対する当接部である。なお、上下方向に沿う端縁 5 1 3 は、溝部 G R において対向する部位の底面に当接されていなくてもよい。

上面部 5 1 の内面（下方を向く内面）には、当該内面から突出するボス 5 1 5 が形成されており、当該ボス 5 1 5 には、ねじ孔 5 1 6 が形成されている。

上面部 5 1 における前面側の端縁には、凹部 5 1 7 が形成されている。この凹部 5 1 7 には、上部ケース 5 R がフレーム本体 3 と組み合わせられる際に、上記固定部 3 2 0 の突出部 3 2 0 2 が嵌まり込み、これにより、上部ケース 5 R が位置決めされる。

【 0 0 4 5 】

側面部 5 2 は、鉤状部 5 2 1、突出部 5 2 2、5 2 3 及び孔部 5 2 4 を有する。

鉤状部 5 2 1 は、側面部 5 2 の内面 5 2 A（側面部 3 2 R と対向する内面 5 2 A）に、下方を向くように形成されている。この鉤状部 5 2 1 は、基板ホルダー 6 R と係合する。

突出部 5 2 2 は、側面部 5 2 の正面側下端部から正面側に突出して形成されている。

突出部 5 2 3 は、当該突出部 5 2 2 の先端部から側面部 3 2 R 側に突出している。この突出部 5 2 3 は、下部ケース 7 R と組み合わせられる部位である。

孔部 5 2 4 は、当該突出部 5 2 3 に形成されており、下部ケース 7 R を挿通して基板ホルダー 6 R に螺合するねじが下方から挿通する。

10

20

30

40

50

このような側面部 5 2 の下端部 5 2 5 は、上部ケース 5 R が下部ケース 7 R と組み合わされた際に、当該下部ケース 7 R の外側段差部 7 3 の上面 7 3 A (図 1 2) に当接する。

【 0 0 4 6 】

背面部 5 3 は、上部ケース 5 R が側面部 3 2 R と組み合わされた際に、上記リブ 3 2 4 , 3 2 5 に対して背面側に位置する。この背面部 5 3 は、略中央に凹部 5 3 1 を有する他、当該凹部 5 3 1 を上下に挟む位置に、2 つの孔部 5 3 2 , 5 3 3 を有する。

凹部 5 3 1 は、側面部 3 2 R のリブ 3 2 4 , 3 2 5 と接続された支持部 3 5 R を外部に露出させるための凹部である。

孔部 5 3 2 , 5 3 3 のうち、上方に位置する孔部 5 3 2 は、上記ケース固定部 3 2 4 1 に固定されるねじが挿通する孔部であり、当該ねじがケース固定部 3 2 4 1 に固定されることにより、上部ケース 5 R が側面部 3 2 R に固定される。

下方に位置する孔部 5 3 3 は、上記ケース固定部 3 2 5 1 に固定されるねじが挿通する孔部であり、当該ねじは、孔部 5 3 3 の他、下部ケース 7 R の孔部 7 8 (図 1 2) を挿通する。

【 0 0 4 7 】

[基板ホルダーの構成]

図 1 0 は、基板ホルダー 6 R を背面側上方から見た斜視図であり、図 1 1 は、当該基板ホルダー 6 R を背面側下方から見た斜視図である。

基板ホルダー 6 R は、本発明の第 2 ケースに相当し、鏡筒 9 5 に固定されて当該鏡筒 9 5 を下方から覆う部材である。この基板ホルダー 6 R は、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、右側の端縁が側面部 3 2 R に沿い、左側及び背面側の端縁が上部ケース 5 R における左側及び背面側の端縁に沿い、周縁が上方に起立した枠状に形成されている。この基板ホルダー 6 R における幅寸法 (幅方向である + X 方向の寸法) は、上記上部ケース 5 R における同方向の幅寸法より小さくなっており、当該基板ホルダー 6 R は、上部ケース 5 R と側面部 3 2 R とにより囲まれる空間内に配置される。

このような基板ホルダー 6 R は、固定部 6 1、開口部 6 2 , 6 3、鉤状部 6 4、ねじ孔 6 5、凹部 6 6、突出部 6 7、孔部 6 8 及び下端部 6 9 を有する。

【 0 0 4 8 】

固定部 6 1 は、本発明の第 2 固定部に相当する。この固定部 6 1 は、基板ホルダー 6 R の略中央に平板状に形成され、上面 6 1 A 側にて上記鏡筒 9 5 に固定される他、下面 6 1 B 側に制御部 9 6 が配置される部位である。この上面 6 1 A の略中央には、孔部 6 1 2 を有するボス 6 1 1 が上方に向けて突設されている。この孔部 6 1 2 を下方から挿通したねじが、上記鏡筒 9 5 の固定部 9 5 2 に固定されることにより、鏡筒 9 5 に基板ホルダー 6 R が固定される。

また、上面 6 1 A には、位置決め部としての鉤状部 6 1 3 が突設されている。この鉤状部 6 1 3 は、フレーム本体 3 の上記係合部 3 2 6 を係止する。

【 0 0 4 9 】

開口部 6 2 は、固定部 6 1 に対して正面側に位置する。この開口部 6 2 には、固定部 6 1 の下方に配置された制御部 9 6 に接続される上記信号線、及び、撮像装置 8 から延出する信号線を含むフレキシブルプリント基板 F P C (図 1 3) が挿通される。

開口部 6 3 は、固定部 6 1 に対して背面側に位置する。この開口部 6 3 には、上記鏡筒 9 5 と一体化された画像形成装置 9 2 から延出して制御部 9 6 と接続される信号線 (図示省略) が挿通される。

【 0 0 5 0 】

鉤状部 6 4 は、基板ホルダー 6 R における正面側端部に位置する位置決め部である。この鉤状部 6 4 は、上記係合部 3 1 2 (図 7 及び図 8) を係止する。

ねじ孔 6 5 は、当該鉤状部 6 4 近傍に形成されている。このねじ孔 6 5 には、下部ケース 7 R の孔部 7 6 (図 1 2) 及び上部ケース 5 R の孔部 5 2 4 (図 9) を下方から挿通したねじが固定される。

10

20

30

40

50

凹部 66 は、当該ねじ孔 65 が形成された部位の下面側に形成されている。この凹部 66 には、上部ケース 5R の突出部 523 (図 9) が嵌まり込む。

【0051】

突出部 67 は、基板ホルダー 6R における背面側に位置し、基板ホルダー 6R の周縁に形成された起立部より上方に突出している。この突出部 67 は、基板ホルダー 6R が側面部 32R と組み合わされる際に、上記リブ 322 の下面 (図 7) と当接する。

孔部 68 は、突出部 67 に形成されている。この孔部 68 には、上記ケース固定部 3221 (図 7 及び図 8) を挿通して上部ケース 5R のねじ孔 516 (図 9) に固定されるねじが下方から挿通する。

下端部 69 は、基板ホルダー 6R の周縁より僅かに内側の部位から下方に突出し、図 4 に示すように、上記固定部 61 の下方に配置される制御部 96 の周囲 (±X 方向及び ±Z 方向の周囲) を囲む。この下端部 69 は、制御部 96 が配置される下面 61B より更に下方に位置しており、当該下端部 69 の先端面 69A (下端部 69 において下方を向く面) は、下部ケース 7R において後述する内側段差部 72 (図 12) に当接する。

【0052】

[下部ケースの構成]

図 12 は、下部ケース 7R を背面側上方から見た斜視図である。

下部ケース 7R は、本発明の第 3 ケースに相当する。この下部ケース 7R は、基板ホルダー 6R を下方から覆うとともに、上部ケース 5R 及び側面部 32R と組み合わされて収容部 HPR の外縁を構成する部材である。

下部ケース 7R は、図 12 に示すように、基板ホルダー 6R の外形形状と同様に、右側の端縁が側面部 32R に沿い、左側及び背面側の端縁が上部ケース 5R における左側及び背面側の端縁に沿う形状に形成されている。この他、下部ケース 7R における背面側の端部は、上方に向かって傾斜して形成されている。

このような下部ケース 7R は、起立部 71、内側段差部 72、外側段差部 73、切欠 74、平坦部 75、孔部 76、起立部 77 及び孔部 78 を有する。

【0053】

起立部 71 は、下部ケース 7R の底面 7A (基板ホルダー 6R に対向する対向面) における周縁から上方に起立している。この起立部 71 は、上記基板ホルダー 6R を上方から見た外縁形状と略一致する外縁形状に形成されている。なお、当該下部ケース 7R が側面部 32R と係合した際、下部ケース 7R において右側 (+X 方向側) の起立部 71 における外側の側面は、当該側面部 32R の内面 32A における下端部と当接する。

内側段差部 72 は、起立部 71 の内側に、上面が当該起立部 71 の上端より下側で、かつ、下部ケース 7R の底面 7A (上側を向く面) より上側に位置するように形成されている。この内側段差部 72 の上面には、基板ホルダー 6R の下端部 69 (図 10 及び図 11) の下端面が当接し、これにより、基板ホルダー 6R における固定部 61 の下面 61B と、下部ケース 7R の底面 7A との間に、上記制御部 96 が配置される配置空間が形成される。すなわち、基板ホルダー 6R の下端部 69 は、起立部 71 内に収容され、これにより、当該制御部 96 の周囲が囲まれるだけでなく、当該制御部 96 が固定部 61 (図 10 及び図 11) により上方から覆われ、底面 7A により下方から覆われる。

【0054】

外側段差部 73 は、下部ケース 7R における起立部 71 の外側に、上面が当該起立部 71 の上端より下側で、かつ、下部ケース 7R の下面 7B (下側を向く面) より上側に位置するように形成されている。この外側段差部 73 の上面には、上部ケース 5R における側面部 52 の下端部 525 (図 9 参照) が当接する。これにより、下部ケース 7R と、上部ケース 5R 及び側面部 32R との繋ぎ目を目立たなくすることができる他、これらの間に隙間が生じることを抑制できる。

【0055】

切欠 74 は、下部ケース 7R における正面側端部に、起立部 71 の一部を切り欠いて形成されている。

10

20

30

40

50

平坦部 75 は、当該切欠 74 に対する下部ケース 7 R の内側に位置する。この平坦部 75 と基板ホルダー 6 R の凹部 66 (図 11 参照) との間には、切欠 74 を介して挿入された上部ケース 5 R の突出部 523 (図 9 参照) が配置される。

孔部 76 は、平坦部 75 に形成されており、当該孔部 76 を下方から挿通したねじは、突出部 523 に形成された孔部 524 を挿通して、基板ホルダー 6 R に形成されたねじ孔 65 (図 11 参照) に固定される。これにより、前面側にて、上部ケース 5 R、基板ホルダー 6 R 及び下部ケース 7 R が固定される。

【 0056 】

起立部 77 は、下部ケース 7 R の背面側端部から上方に起立している。

孔部 78 は、当該起立部 77 に形成されている。この孔部 78 には、上部ケース 5 R の孔部 533 (図 9) を挿通したねじが挿通し、当該ねじは、上記リブ 325 に位置するケース固定部 3251 (図 7 及び図 8) に固定される。

10

【 0057 】

[フレーム本体に対する画像投射部、制御部及びケース部材の取付]

図 13 は、光学装置 9 R が有する画像投射部 91 及び制御部 96 と、ケース部材 4 R とのフレーム本体 3 に対する取付工程を説明する図である。

上記したフレーム本体 3 に光学装置 9 R の画像投射部 91 及び制御部 96 と、ケース部材 4 R とを取り付ける場合には、図 13 に示すように、まず、側面部 32 R の固定部 320 の孔部 3201 を上方から挿通したねじを鏡筒 95 の固定部 951 に固定する。これにより、当該固定部 320 に画像投射部 91 が固定される。

20

【 0058 】

次に、画像投射部 91 (鏡筒 95) に対して下側から基板ホルダー 6 R を固定する。具体的に、位置決め部としての鉤状部 613, 64 がフレーム本体 3 の係合部 326, 312 を係止するように基板ホルダー 6 R をフレーム本体 3 に取り付ける。この状態では、突出部 67 の上端がリブ 322 の下面に当接する。このような状態で、孔部 612 に下方から挿入したねじを鏡筒 95 の固定部 952 に固定する。これにより、画像投射部 91 を下方から覆うように当該画像投射部 91 に基板ホルダー 6 R が固定されるとともに、フレーム本体 3 に対して基板ホルダー 6 R が仮固定 (位置決め) される。

【 0059 】

この後、基板ホルダー 6 R における固定部 61 の下面 61B に制御部 96 を配置する。この際、開口部 62 を挿通したフレキシブルプリント基板 FPC を当該制御部 96 に接続するとともに、開口部 63 を挿通した画像形成装置 92 の信号線 (図示省略) を制御部 96 に接続する。

30

【 0060 】

そして、画像投射部 91 を上側から覆うように、上部ケース 5 R を取り付けるとともに、基板ホルダー 6 R を下側から覆うように、下部ケース 7 R を取り付け、これら上部ケース 5 R 及び下部ケース 7 R を互いに組み合わせる他、側面部 32 R に固定する。

この際、上部ケース 5 R の突出部 511, 512 が、側面部 32 R の固定部 320 及びリブ 321 ~ 323 に形成された溝部 GR の底部に当接するように、当該上部ケース 5 R をユーザー側から側面部 32 R に組み合わせる。これにより、凹部 531 内に支持部 35 R の基端部 (リブ 324 との接続部分) が位置し、また、基板ホルダー 6 R の凹部 66 内に突出部 523 が位置することとなる。

40

【 0061 】

この状態で、基板ホルダー 6 R の孔部 68 とケース固定部 3221 (図 7 及び図 8) とに下方からねじを挿通し、当該ねじを上部ケース 5 R のねじ孔 516 (図 9) に固定する。これにより、背面側にて、側面部 32 R と上部ケース 5 R 及び基板ホルダー 6 R とが固定される。

また、上部ケース 5 R の孔部 532 に挿入したねじを、リブ 324 のケース固定部 3241 に固定することにより、側面部 32 R に上部ケース 5 R が固定される。

【 0062 】

50

一方、下部ケース 7 R の内側段差部 7 2 の上面を基板ホルダー 6 R の下端部 6 9 の下端面に当接させるとともに、上部ケース 5 R の下端部 5 2 5 の下端縁を外側段差部 7 3 に当接させるようにして、下部ケース 7 R を、上部ケース 5 R、基板ホルダー 6 R 及び側面部 3 2 R に組み合わせる。

この状態で、下部ケース 7 R の孔部 7 6 に下方からねじを挿入し、当該ねじを、上部ケース 5 R の孔部 5 2 4 に挿通させた後に、基板ホルダー 6 R のねじ孔 6 5 に固定することにより、フレーム本体 3 の前面側にて、上部ケース 5 R、基板ホルダー 6 R 及び下部ケース 7 R を一体化する。

また、上部ケース 5 R の孔部 5 3 3 にねじを挿入し、当該ねじを、下部ケース 7 R の孔部 7 8 に挿通させた後に、リブ 3 2 5 のケース固定部 3 2 5 1 に固定する。これにより、背面側にて、上部ケース 5 R 及び下部ケース 7 R が側面部 3 2 R に固定される。

【 0 0 6 3 】

このような工程により、フレーム本体 3 に光学装置 9 R の画像投射部 9 1 及び制御部 9 6 と、ケース部材 4 R とを取り付けることができる。

なお、フレーム本体 3 に光学装置 9 L の画像投射部 9 1 及び制御部 9 6 と、ケース部材 4 L とを取り付ける場合も同様の工程により実施可能である。

【 0 0 6 4 】

[実施形態の効果]

以上説明した本実施形態に係る HMD 1 によれば、以下の効果を奏することができる。

側面部 3 2 R は、フロント部 3 1 からの側面部 3 2 R の延出方向に沿って延出するリブ 3 2 1 , 3 2 2 と、当該延出方向に直交する方向に沿って延出するリブ 3 2 3 ~ 3 2 5 とを有する。これによれば、側面部 3 2 R に衝撃が加わった場合に、リブ 3 2 1 ~ 3 2 5 の少なくともいずれかにより、当該衝撃による側面部 3 2 R の歪みに抗することができる。従って、側面部 3 2 R の強度を高めることができる。なお、上記固定部 3 2 0 は、リブとしても機能するので、側面部 3 2 R の強度をより高めることができる。

また、側面部 3 2 R の強度が高くなることにより、当該側面部 3 2 R を薄く形成することができる。従って、HMD 1 の軽量化を図ることができる他、収容部 H P R を薄く形成できるので、HMD 1 の装着感を向上させることができる。

側面部 3 2 R と同様の構成を有する側面部 3 2 L によっても、上記と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 6 5 】

フロント部 3 1 からの側面部 3 2 R の延出方向に沿うリブ 3 2 1 , 3 2 2 と、リブ 3 2 3 ~ 3 2 5 とは、交差している。すなわち、リブ 3 2 1 , 3 2 2 とリブ 3 2 3 とは接続され、リブ 3 2 2 とリブ 3 2 4 , 3 2 5 とは接続されている。これによれば、各リブ 3 2 1 ~ 3 2 5 が分離して配置されている場合に比べて、上記衝撃に対する側面部 3 2 R の強度をより高めることができる。

【 0 0 6 6 】

光学装置 9 R は、側面部 3 2 R とケース部材 4 R とが組み合わせられて構成される収容空間 S に収容されて、表示部としての導光部材 9 7 R に画像を投射する画像投射部 9 1 を備える。そして、ケース部材 4 R は、固定部 3 2 0 及びリブ 3 2 1 ~ 3 2 3 に当接するとともに、画像投射部 9 1 を上方から覆う上部ケース 5 R と、画像投射部 9 1 を下方から覆う基板ホルダー 6 R と、を備える。これによれば、上部ケース 5 R 及び基板ホルダー 6 R によって、画像投射部 9 1 を確実に保護できる。また、上部ケース 5 R が固定部 3 2 0 及びリブ 3 2 1 ~ 3 2 3 に当接することにより、上部ケース 5 R を側面部 3 2 R に沿って確実に配置できる。従って、上部ケース 5 R の側面部 3 2 R への接続を容易に実施できる他、上部ケース 5 R と側面部 3 2 R とが離間して配置される場合に比べて、収容部 H P R を薄型化できる。

側面部 3 2 R 及びケース部材 4 R と同様の構成を有する側面部 3 2 L 及びケース部材 4 L によっても、上記と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 6 7 】

画像投射部 9 1 は、画像を投射するレンズ 9 4 を収容する鏡筒 9 5 を有する投射光学装置 9 3 を備える。そして、フレーム本体 3 は、当該画像投射部 9 1 に対する上側に位置して鏡筒 9 5 を固定する固定部 3 2 0 を有する。また、基板ホルダー 6 R は、画像投射部 9 1 に対する下側に位置し、鏡筒 9 5 の固定部 9 5 1 に固定される固定部 6 1 を有する。これによれば、フレーム本体 3 に対して鏡筒 9 5 を、当該鏡筒 9 5 に対して基板ホルダー 6 R を固定できる。従って、基板ホルダー 6 R を安定してフレーム本体 3 に固定できる。

【 0 0 6 8 】

ケース部材 4 R は、上部ケース 5 R 及び基板ホルダー 6 R の他、当該基板ホルダー 6 R を外側から覆い、かつ、上部ケース 5 R 及び側面部 3 2 R に接続される下部ケース 7 R を備える。これによれば、側面部 3 2 R、上部ケース 5 R 及び下部ケース 7 R によって囲まれる収容空間 S 内に鏡筒 9 5 を含む画像投射部 9 1 を収容できる。そして、これら側面部 3 2 R、上部ケース 5 R 及び下部ケース 7 R は、互いに接続されるので、当該収容空間 S 内に塵埃等が侵入することを抑制できる。従って、鏡筒 9 5 に収容されるレンズ 9 4 に塵埃が付着する等して画像が劣化することを抑制できる他、当該鏡筒 9 5 を確実に保護できる。

10

【 0 0 6 9 】

フレーム本体 3 は、上部ケース 5 R、基板ホルダー 6 R 及び下部ケース 7 R が固定されるケース固定部 3 2 2 1、3 2 4 1、3 2 5 1 を有する。これによれば、上部ケース 5 R、基板ホルダー 6 R 及び下部ケース 7 R を、フレーム本体 3 に確実に固定できる。従って、これら上部ケース 5 R、基板ホルダー 6 R 及び下部ケース 7 R を安定して配置できる。

20

【 0 0 7 0 】

ケース固定部 3 2 2 1、3 2 4 1、3 2 5 1 は、リブ 3 2 2、3 2 4、3 2 5 に位置する。これによれば、フレーム本体 3 に、上部ケース 5 R、基板ホルダー 6 R 及び下部ケース 7 R を固定するためのケース固定部をフレーム本体 3 に別途設ける必要がない。従って、収容部 H P R の内部構成を簡略化できる他、当該収容部 H P R を小型化できる。

側面部 3 2 R 及びケース部材 4 R と同様の構成を有する側面部 3 2 L 及びケース部材 4 L によっても、上記と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 7 1 】

側面部 3 2 R に形成されたリブ 3 2 1、3 2 2 は、支持部としてのフロント部 3 1 からの側面部 3 2 R の延出方向に沿って延出し、上部ケース 5 R は、当該リブ 3 2 1、3 2 2 に当接する当接部としての突出部 5 1 1、5 1 2 を有する。これによれば、当該突出部 5 1 1、5 1 2 をリブ 3 2 1、3 2 2 に当接させることにより、上部ケース 5 R を側面部 3 2 R に沿って確実に配置できる。従って、上部ケース 5 R の配置、ひいては、H M D 1 の組立を簡略化できる。更に、リブ 3 2 1、3 2 2 に直交するリブ 3 2 3 と、上部ケース 5 R の突出部 5 1 2 とは当接するので、側面部 3 2 R に沿って上部ケース 5 R をがたつくことなく配置できる。従って、上部ケース 5 R の配置、ひいては、H M D 1 の組立をより簡略化できる。

30

側面部 3 2 R 及びケース部材 4 R と同様の構成を有する側面部 3 2 L 及びケース部材 4 L によっても、上記と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 7 2 】

フレーム本体 3 は、フロント部 3 1 及び側面部 3 2 R、3 2 L が一体化された金属製部材である。これによれば、フレーム本体 3 は、樹脂等により形成されている場合に比べて高い強度を有することから、上記リブ 3 2 1 ~ 3 2 5 を有する側面部 3 2 R、3 2 L をより薄く形成できる。従って、収容部 H P R、H P L、ひいては、H M D 1 をより軽量化できる。この他、収容部 H P R、H P L を薄く構成できるので、H M D 1 の装着感をより高めることができる。更に、フロント部 3 1 及び側面部 3 2 R、3 2 L が一体化されていることにより、これらの繋ぎ目が露出することがない。従って、H M D 1 の外観を良好にできる。

40

【 0 0 7 3 】

[実施形態の変形]

50

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での变形、改良等は本発明に含まれるものである。

上記HMD1では、側面部32Rは、リブ321~325の他、リブとしても機能する固定部330を有するとした。しかしながら、これに限らず、側面部32Rは、互いに交差する二方向に沿って延出するリブを有する構成であれば、当該リブの数及び延出方向は問わない。更に、一方向に沿って延出するリブと、他の方向に沿って延出するリブとは、接続されていなくてもよい。また、このようなリブは、側面部32Rにおいてユーザー側に位置する内面32Aに位置するとしたが、ユーザー側とは反対側の外面に位置していてもよく、内面32A及び外面のそれぞれに位置していてもよい。側面部32Lについても同様である。

10

【0074】

上記HMD1では、表示部として、収容部HPR, HPLに収容された画像投射部91から投射された画像光をユーザーの眼に導く導光部材97R, 97Lを採用した。しかしながら、これに限らず、当該表示部は、液晶パネルや有機ELパネル等の表示パネルであってもよい。すなわち、クローズド型のHMDに本発明を適用することも可能である。また、導光部材97R, 97Lに代えて、画像投射部91によって投射された画像をユーザーの眼に反射させる反射部材を表示部として採用してもよい。

また、収容部HPR, HPL内に収容される部材は、画像投射部91及び制御部96でなくともよく、これらのうち一方のみでもよい。更に、例えば表示部の動作に必要な制御回路や電源等、他の部材でもよい。

20

更に、HMD1では、ユーザーの眼に応じて配置される導光部材97R, 97Lを有する光学装置9R, 9Lを、当該ユーザーの左眼及び右眼に応じて備える構成とした。しかしながら、これに限らず、光学装置9R, 9Lのうち、いずれか一方のみを備えるHMDを構成してもよい。

【0075】

上記HMD1では、側面部32R, 32Lは、ケース部材4R, 4Lと組み合わせられて構成される収容部HPR, HPLにおいて、ユーザー側とは反対側に位置するとした。すなわち、側面部32R, 32Lは、収容部HPR, HPLにおいて外側の面を構成するとした。しかしながら、これに限らず、当該側面部32R, 32Lは、ユーザー側に位置していてもよい。この場合、ケース部材4R, 4Lをユーザー側とは反対側、すなわち、外側にてフレーム本体3に取り付けられてもよい。

30

【0076】

上記HMD1では、側面部32Rと組み合わせられるケース部材4Rは、第1ケースとしての上部ケース5R、第2ケースとしての基板ホルダー6R及び第3ケースとしての下部ケース7Rを備えて構成されるとした。しかしながら、これに限らず、導光部材97R, 97Lでの画像表示に寄与する部材(例えば画像投射部91や制御部96)を収容可能であれば、ケース部材は、第1ケース及び第2ケースを有し、第3ケースを有さない構成としてもよい。ケース部材4Lも同様である。

【0077】

上記HMD1では、フレーム本体3が、鏡筒95をねじ固定する固定部320を有し、基板ホルダー6Rは、鏡筒95に対して固定される固定部61を有するとした。しかしながら、これに限らず、鏡筒95は、上部ケース5Rに固定されてもよく、基板ホルダー6Rは、鏡筒95に固定されなくてもよい。すなわち、鏡筒95は、収容部HPR, HPL内に固定されれば、どの部材に固定されてもよい。

40

また、鏡筒95を有する投射光学装置93は、画像形成装置92と一体化されて、画像投射部91を構成しているので、当該画像投射部91が、固定部320に固定されてもよく、当該画像投射部91に、基板ホルダー6Rが固定されてもよい。一方、画像形成装置92と投射光学装置93とは一体化されていなくてもよい。

【0078】

上記HMD1では、上部ケース5R、基板ホルダー6R及び下部ケース7Rを固定する

50

ケース固定部 3 2 2 1, 3 2 4 1, 3 2 5 1 を、リブ 3 2 2, 3 2 4, 3 2 5 に位置させた。しかしながら、これに限らず、フレーム本体 3 において、これらを固定するケース固定部は、どこにあってもよい。なお、ケース固定部が、側面部 3 2 R, 3 2 L を含むフレーム本体 3 の背面側の部位に位置していれば、画像投射部 9 1 による導光部材 9 7 R, 9 7 L への画像投射の妨げとならないように、ケース固定部を構成及び配置できる。

【 0 0 7 9 】

上記 HMD 1 では、第 1 ケースとしての上部ケース 5 R は、側面部 3 2 R に形成された固定部 3 2 0 及びリブ 3 2 1 ~ 3 2 3 に当接する当接部としての突出部 5 1 1, 5 1 2 を有するとした。しかしながら、これに限らず、当該当接部が当接するリブは、固定部 3 2 0 及びリブ 3 2 1 ~ 3 2 5 のいずれであってもよい。上部ケース 5 L 及び側面部 3 2 L において同様である。なお、支持部としてのフロント部 3 1 からの側面部 3 2 R, 3 2 L の延出方向に沿うリブと当接部が当接すれば、側面部 3 2 R, 3 2 L に沿って上部ケース 5 R, 5 L を配置しやすくすることができる。

10

一方、ケース部材 4 R, 4 L に、側面部 3 2 R, 3 2 L に形成されたリブ 3 2 1 ~ 3 2 5 に当接する当接部はなくてもよい。

【 0 0 8 0 】

上記 HMD 1 では、フレーム本体 3 は、フロント部 3 1 及び側面部 3 2 R, 3 2 L が一体化された金属製部材であるとした。しかしながら、これに限らず、フレーム本体 3 が樹脂によって形成されていてもよく、フロント部 3 1 と側面部 3 2 R, 3 2 L とがねじ等の固定具によって互いに連結されていてもよい。すなわち、フレーム本体 3 は、金属製の一体成形品でなくてもよい。

20

【 0 0 8 1 】

上記 HMD 1 では、ノーズパッド NP やレンズホルダー LH と、テンプレート TMR, TML とによって、当該 HMD 1 をユーザーの頭部に装着可能とする構成とした。しかしながら、これに限らず、バンド等の装着部材によって、フレーム本体 3、或いは、フレーム本体 3 を支持する支持部材をユーザーの頭部に装着可能とする構成としてもよい。この場合、例えば、收容部 HPR, HPL の背面側から当該装着部材が延出しているとしてもよく、ユーザーの頭部に固定される固定部材にフレーム本体 3 が接続されていてもよい。

【 0 0 8 2 】

上記 HMD 1 では、光学装置 9 L, 9 R を構成する制御部 9 6 は、画像投射部 9 1 の動作、すなわち、画像形成装置 9 2 による画像形成を制御するとした。しかしながら、これに限らず、例えば上記光学装置 9 R を構成する制御部 9 6 のように、撮像装置 8 の動作制御（発光部の点灯を含む）を実行してもよく、外部から供給される電力を用いてフレーム 2 に保持されたバッテリーの充電制御を実施してもよく、更には、他の HMD 1 等の画像表示装置や、画像供給装置等の電子機器との通信を制御してもよい。すなわち、收容部 HPR, HPL 内に收容される制御部 9 6 が実行する処理は、他の処理でもよい。この場合、画像形成装置 9 2 の動作を制御する制御装置が、別の場所に設けられていてもよい。

30

更に、制御部 9 6 は、プリント基板に限らず、フレキシブルプリント基板であってもよく、演算処理回路等の回路素子を有する制御ユニットであってもよい。すなわち、所定の制御を実行するものであれば、本発明の制御部の構成は問わない。

40

【 符号の説明 】

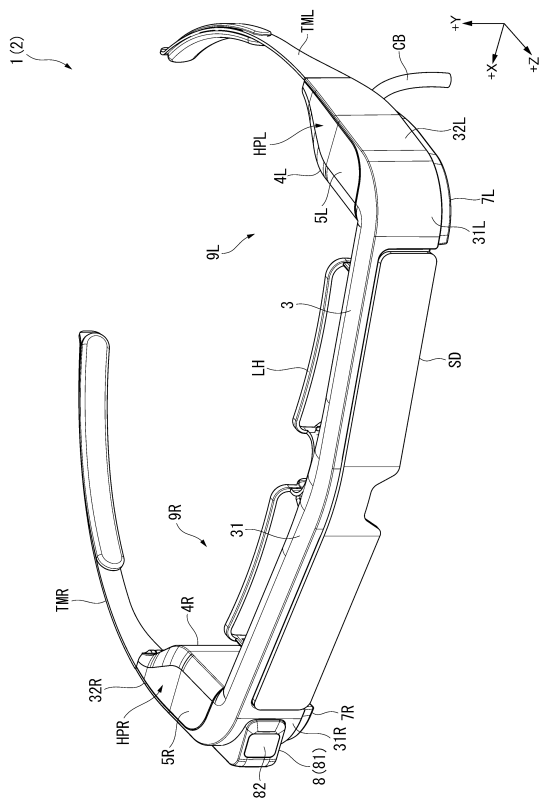
【 0 0 8 3 】

1 ... HMD (頭部装着型画像表示装置)、2 ... フレーム、3 ... フレーム本体 (フレーム部材)、3 1 ... フロント部 (支持部)、3 1 2 ... 係合部、3 1 L ... 左側端部、3 1 R ... 右側端部、3 2 L, 3 2 R ... 側面部、3 2 0 ... 固定部 (第 1 固定部)、3 2 0 1 ... 孔部、3 2 1, 3 2 2 ... リブ (第 1 リブ)、3 2 3 ~ 3 2 5 ... リブ (第 2 リブ)、3 2 2 1, 3 2 4 1, 3 2 5 1 ... ケース固定部、3 2 6 ... 係合部、4 L, 4 R ... ケース部材、5 L, 5 R ... 上部ケース (第 1 ケース)、5 1 1 ... 突出部 (当接部)、5 1 2 ... 突出部 (当接部)、5 2 3 ... 突出部、5 2 5 ... 下端部、5 3 1 ... 凹部、5 3 2, 5 3 3 ... 孔部、6 R ... 基板ホルダー (第 2 ケース)、6 1 ... 固定部 (第 2 固定部)、6 1 B ... 下面、6 1 2 ... 孔部、6

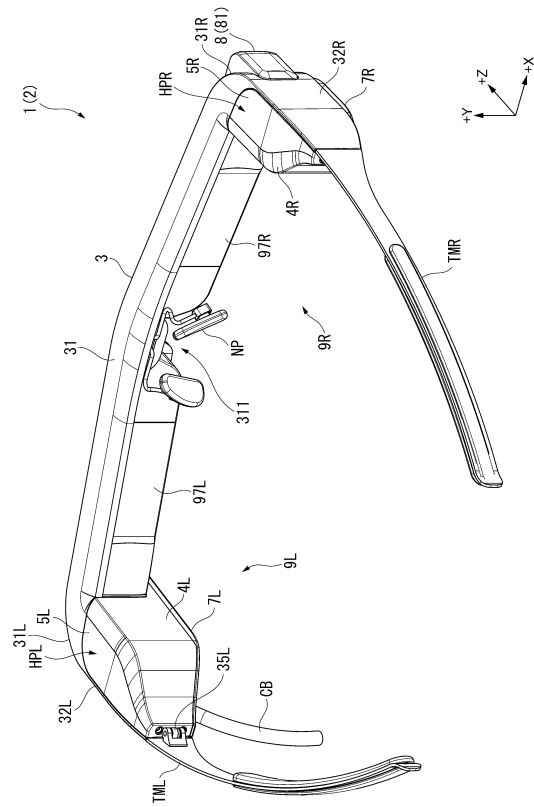
50

1 3 ... 鉤状部、6 2 , 6 3 ... 開口部、6 4 ... 鉤状部、6 5 ... ねじ孔、6 6 ... 凹部、6 8 ... 孔部、6 9 ... 下端部、7 L , 7 R ... 下部ケース（第3ケース）、7 1 ... 起立部、7 2 ... 内側段差部、7 3 ... 外側段差部、7 6 ... 孔部、7 8 ... 孔部、9 L , 9 R ... 光学装置、9 1 ... 画像投射部（被收容部材）、9 2 ... 画像形成装置、9 3 ... 投射光学装置、9 4 ... レンズ、9 5 ... 鏡筒、9 5 1 ... 固定部、9 6 ... 制御部（被收容部材）、9 7 L , 9 7 R ... 導光部材（表示部）、C B ... ケーブル、F P C ... フレキシブルプリント基板、H P R , H P L ... 收容部、S ... 收容空間。

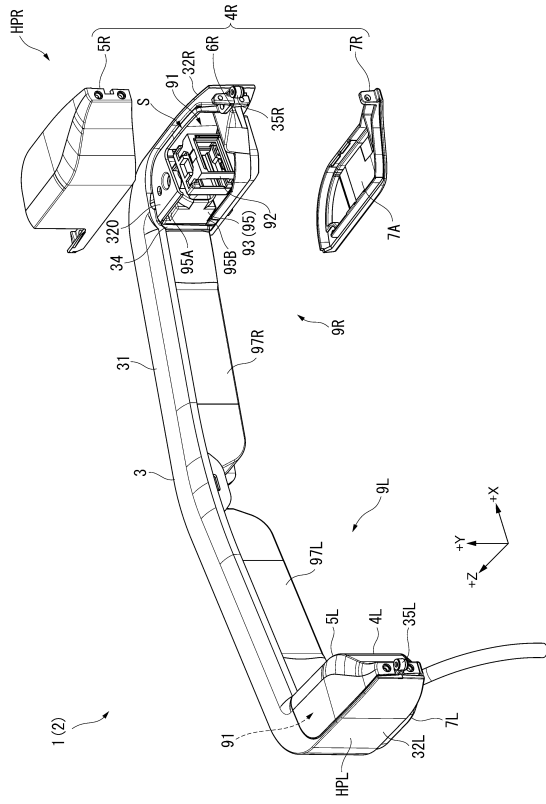
【 図 1 】



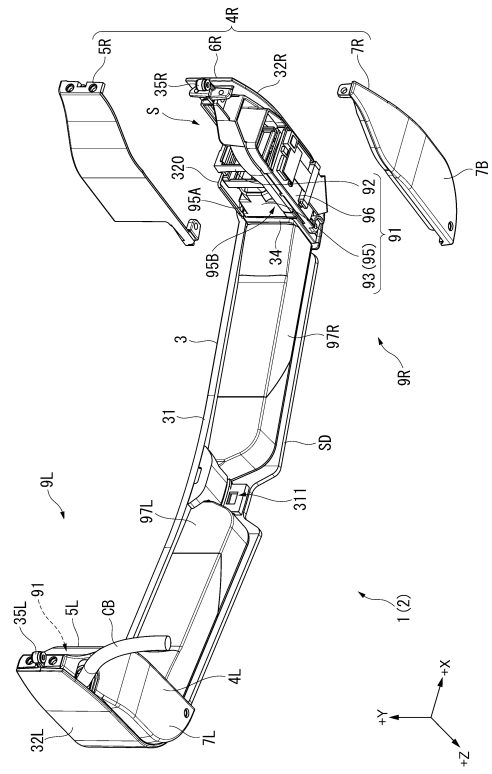
【 図 2 】



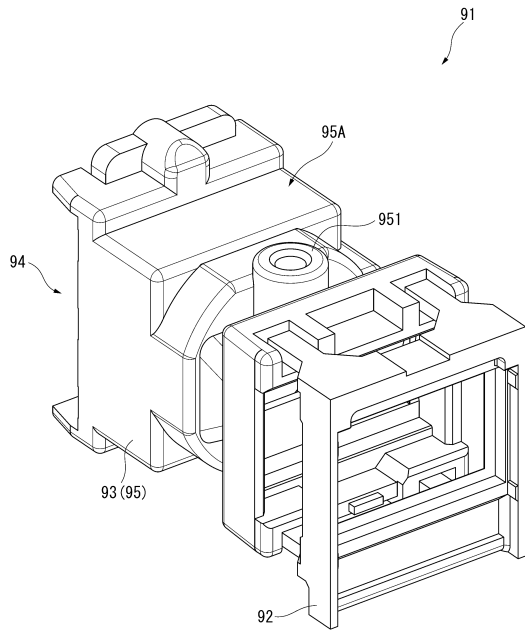
【 図 3 】



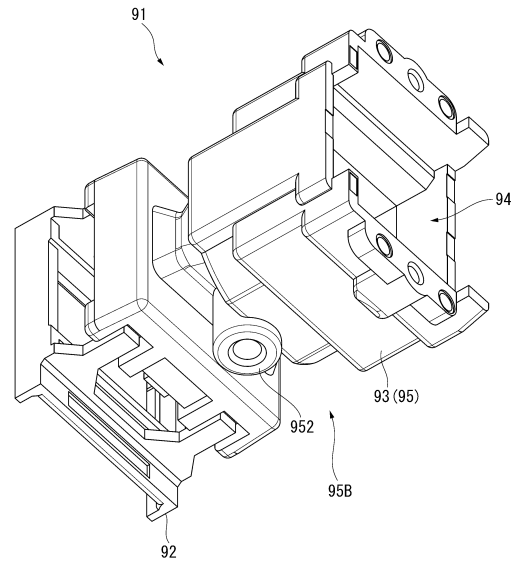
【 図 4 】



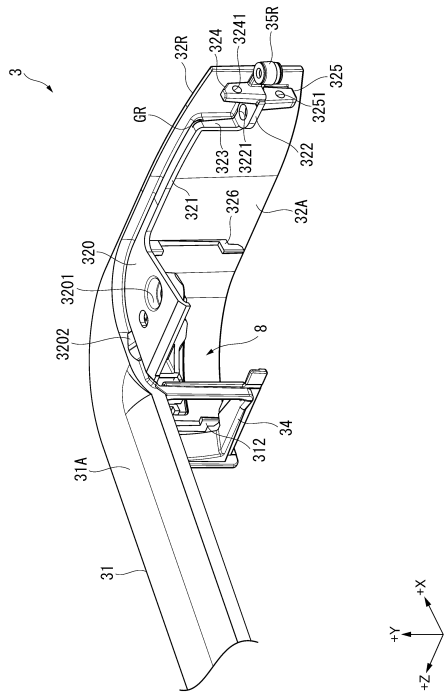
【 図 5 】



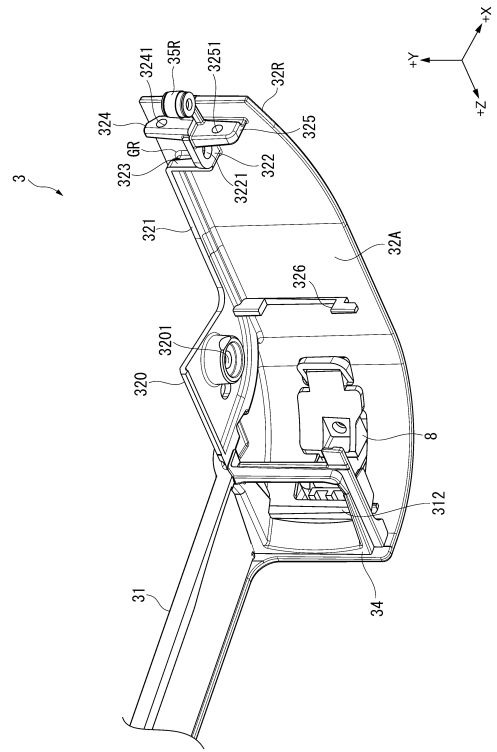
【 図 6 】



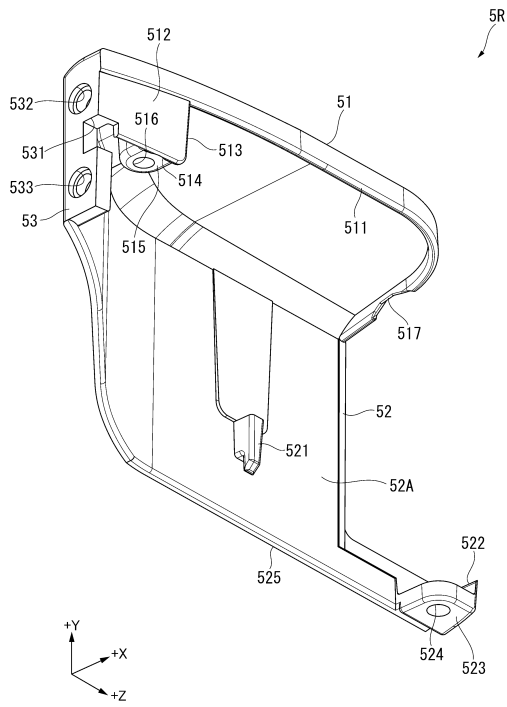
【 図 7 】



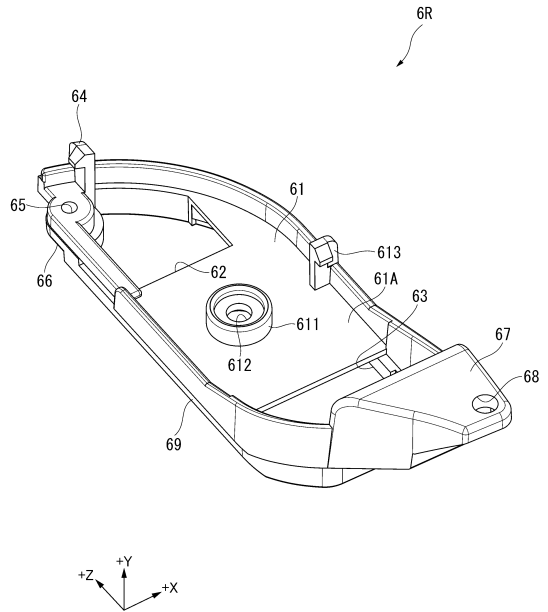
【 図 8 】



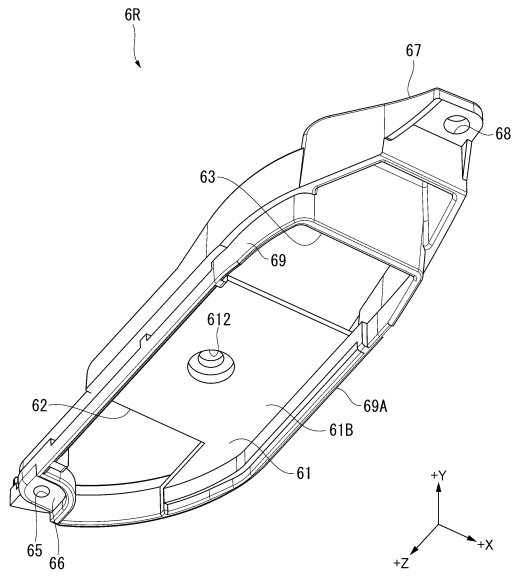
【 図 9 】



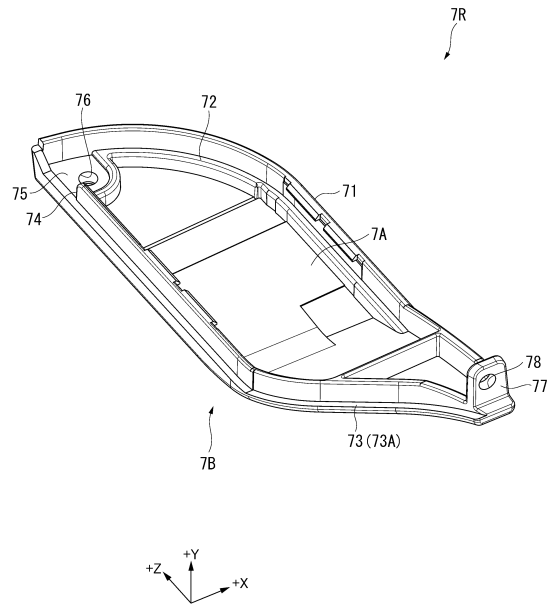
【 図 10 】



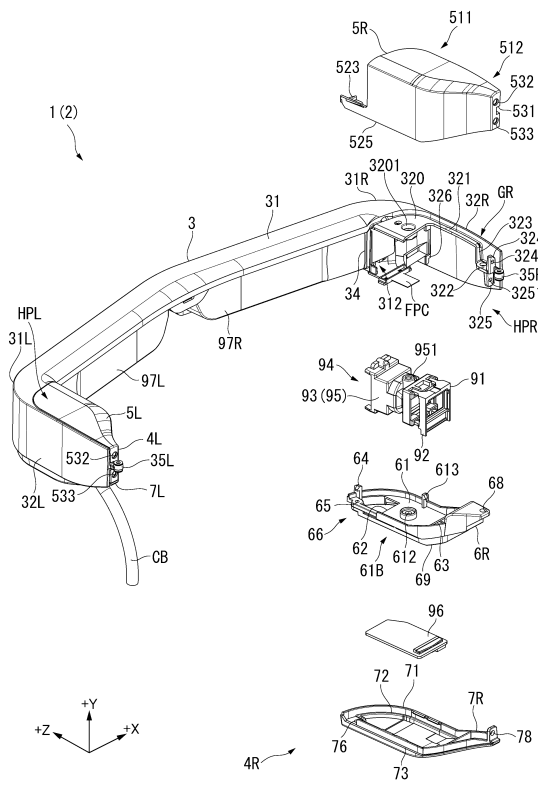
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2015-125222(JP,A)
特開2000-330202(JP,A)
特開2014-160112(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B27/00 - 27/64
G06F 1/00
G06F 1/16 - 1/18
G09F 9/00
H04N 5/64 - 5/655