

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6717278号
(P6717278)

(45) 発行日 令和2年7月1日(2020.7.1)

(24) 登録日 令和2年6月15日(2020.6.15)

(51) Int.Cl.

F 1

G02B 27/01 (2006.01)
B60K 35/00 (2006.01)G02B 27/01
B60K 35/00

A

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2017-188645 (P2017-188645)
 (22) 出願日 平成29年9月28日 (2017.9.28)
 (65) 公開番号 特開2019-66527 (P2019-66527A)
 (43) 公開日 平成31年4月25日 (2019.4.25)
 審査請求日 令和1年6月11日 (2019.6.11)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100106149
 弁理士 矢作 和行
 (74) 代理人 100121991
 弁理士 野々部 泰平
 (74) 代理人 100145595
 弁理士 久保 貴則
 (72) 発明者 原 圭成
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
 審査官 右田 昌士

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】

投射ユニット(20)から投射した表示光像(5)を車両(2)の投影部材(4)へ投影することにより、前記表示光像を虚像表示するように構成される虚像表示装置(1)であって、

鏡本体(364)及び鏡回転軸(362)を有し、前記鏡本体にて反射される前記表示光像の前記投影部材への投影位置を前記鏡回転軸の回転に従って変化させることにより、前記表示光像の虚像表示位置を調整する可動反射鏡(36)と、

前記車両に設置され、前記鏡本体を収容して前記鏡回転軸を回転可能に軸受しているケーシング部材(12)と、

別体の前記ケーシング部材に装着されているカバー部材(14)と、

前記カバー部材に支持されて前記鏡回転軸を付勢することにより、前記ケーシング部材に対して前記鏡本体を前記鏡回転軸のスラスト方向(Dt)に位置決めする弾性部材(382)と、を備え、

前記ケーシング部材の外面(12a)と前記カバー部材の内面(14a)とは、筒孔状の収容空間(141)を区画しており、

前記弾性部材は、前記収容空間に収容されており、

前記ケーシング部材は、平面部(124a)を形成している前記外面を有した成形品であり、

前記弾性部材は、前記スラスト方向に付勢した前記鏡回転軸を前記平面部へ押し当てる

10

20

虚像表示装置。

【請求項 2】

前記弾性部材は、前記鏡回転軸を前記スラスト方向と共に回転方向 (Dr) に付勢するトーションばねである請求項1に記載の虚像表示装置。

【請求項 3】

前記鏡回転軸を回転駆動する駆動機構 (35) を、さらに備え、

前記駆動機構の少なくとも一部は、前記平面部により支持されている請求項1又は2に記載の虚像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本開示は、虚像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、投射ユニットから投射した表示光像を反射して車両の投影部材へ投影することで、表示光像を虚像表示するように構成される虚像表示装置は、広く知られている。

【0003】

このような虚像表示装置として特許文献1に開示のものでは、鏡本体にて反射される表示光像の投影部材への投影位置を回転軸の回転に従って変化させることで、表示光像の虚像表示位置を調整するように、凹面鏡が設けられている。この凹面鏡では、車両に設置されるハウジングに固定されたケース基板と一体の第一及び第二支持部により、回転軸が回転可能に軸受されている。それと共に凹面鏡では、第二支持部に支持されたバネにより、回転軸が付勢されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-131651号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

さて、特許文献1に開示の虚像表示装置においてベース基板とは一体の第二支持部は、ハウジングとは別体となっている。これにより、例えば車種等に合わせて虚像表示装置の設計変更が求められた場合に、ハウジングの仕様は汎用化して第二支持部の仕様を変更すれば、当該第二支持部と回転軸との間の空間サイズに応じて、バネの付勢力を自由に設定することが可能となる。

【0006】

ここで特許文献1に開示の虚像表示装置では、バネが回転軸を付勢することで、凹面鏡のスラスト運動が抑制されている。即ち第二支持部に対して凹面鏡は、車両振動下にあってもスラスト方向に位置決めされるようになっている。しかしながら車両に対しては、上述の如く第二支持部と一体のケース基板及び別体のハウジングを介して、凹面鏡が位置決められている。そのため、車両に対する凹面鏡の相対位置は、ケース基板及びハウジングの双方に関連する製造公差分、回転軸のスラスト方向に変動し易い。故に、凹面鏡にて反射された表示光像の虚像表示位置には、設計本来の調整位置からのずれを招来するおそれがあった。

40

【0007】

以上より本開示の目的は、設計変更に対して汎用性及び自由度を両立させると共に、表示光像の虚像表示位置を精度よく調整する虚像表示装置を、提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

以下、課題を達成するための本開示の技術的手段について、説明する。尚、特許請求の

50

範囲及び本欄に記載された括弧内の符号は、後に詳述する実施形態に記載された具体的手段との対応関係を示すものであり、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

【0009】

本開示は、

投射ユニット（20）から投射した表示光像（5）を車両（2）の投影部材（4）へ投影することにより、表示光像を虚像表示するように構成される虚像表示装置（1）であって、

鏡本体（364）及び鏡回転軸（362）を有し、鏡本体にて反射される表示光像の投影部材への投影位置を鏡回転軸の回転に従って変化させることにより、表示光像の虚像表示位置を調整する可動反射鏡（36）と、

車両に設置され、鏡本体を収容して鏡回転軸を回転可能に軸受しているケーシング部材（12）と、

別体のケーシング部材に装着されているカバー部材（14）と、

カバー部材に支持されて鏡回転軸を付勢することにより、ケーシング部材に対して鏡本体を鏡回転軸のスラスト方向（Dt）に位置決めする弾性部材（382）と、を備え、

ケーシング部材の外面（12a）とカバー部材の内面（14a）とは、筒孔状の収容空間（141）を区画しており、

弾性部材は、収容空間に収容されており、

ケーシング部材は、平面部（124a）を形成している外面を有した成形品であり、

弾性部材は、スラスト方向に付勢した鏡回転軸を平面部へ押し当てる虚像表示装置である。

【0010】

本開示の虚像表示装置によると、弾性部材を支持するカバー部材は、ケーシング部材とは別体となっている。これによれば、虚像表示装置の設計変更が求められた場合にケーシング部材の仕様は汎用化してカバー部材の仕様を変更することで、当該カバー部材の仕様に応じて弾性部材の付勢力を自由に設定することができる。

【0011】

しかも本開示の虚像表示装置によると、弾性部材が鏡回転軸を付勢することで可動反射鏡は、車両に設置のケーシング部材に対して、鏡回転軸のスラスト方向に位置決めされている。このような可動反射鏡は、振動下にあっても車両に対しては、ケーシング部材を介して位置決めされることになる。故に、可動反射鏡のうちケーシング部材に収容されて表示光像を反射する鏡本体では、車両に対する相対位置に鏡回転軸のスラスト方向にて生じる変動を、ケーシング部材に関連した製造公差分に制限し得る。これによれば、鏡本体にて反射された表示光像の虚像表示位置が設計本来の調整位置からずれるのを、抑制することができる。

【0012】

以上より本開示の虚像表示装置では、設計変更に対して汎用性及び自由度を両立させると共に、表示光像の虚像表示位置を精度よく調整することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】一実施形態による虚像表示装置の車両への搭載状態を示す模式図である。

【図2】一実施形態による虚像表示状態を例示する正面模式図である。

【図3】一実施形態による虚像表示装置を示す平面図である。

【図4】一実施形態による虚像表示装置を示す正面図である。

【図5】一実施形態による虚像表示装置を示す側面図である。

【図6】図5のVI-VI線断面図である。

【図7】一実施形態によるハウジングを示す斜視図である。

【図8】一実施形態によるケーシング部材及びカバー部材を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本開示の一実施形態を図面に基づいて説明する。

【0015】

図1に示すように一実施形態による虚像表示装置1は、車両2に搭載される。虚像表示装置1は、車両2の車室2a内にて表示光像5を乗員により視認可能に虚像表示するよう構成された、いわゆるヘッドアップディスプレイ(HUD:Head Up Display)である。具体的に虚像表示装置1は、ハウジング10、投射ユニット20及び光学系30を備えている。尚、以下の説明において上下方向とは、水平面上の車両2における鉛直方向を意味している。

【0016】

ハウジング10は、全体として中空形状に形成されている。ハウジング10は、車室2a内の運転席前方においてインストルメントパネル2b内に設置され、虚像表示装置1の構成要素20, 30等を収容している。車両2において運転席前方に設置された「投影部材」としてのウインドシールド4に対してインストルメントパネル2bは、上下方向にて対向する位置に、透光性の出射窓100を有している。

10

【0017】

投射ユニット20は、透過照明式の液晶パネル又は有機ELパネル等を主体としてなる。投射ユニット20は、投射ユニット20に内蔵されるバックライトにより透過照明される画面200を、有している。画面200にて実像表示される画像は、この透過照明を受けて発光することで、表示光像5として投射される。投射ユニット20から投射される表示光像5は、車両2に関連する車両関連情報を表している。表示光像5は、例えば図2に示す車両進行方向等のナビゲーション情報を表してもよいし、それ以外にも車速、燃料残量、冷却水温度等の車両状態情報や、交通状況等の車外状況情報を表してもよい。

20

【0018】

図1に示すように光学系30は、固定反射ユニット32及び可動反射ユニット34を含んで構成されている。尚、光学系30は、これら反射ユニット32, 34以外の光学要素を含んで構成されていてもよい。

【0019】

固定反射ユニット32は、固定反射鏡33を備えている。固定反射鏡33は本実施形態では、滑らかな凸面状に湾曲する反射面330の設けられた、いわゆる凸面鏡である。投射ユニット20から投射された表示光像5は、固定反射鏡33の反射面330に入射する。固定反射鏡33は、反射面330での光学作用により表示光像5を可動反射ユニット34側へと反射する。

30

【0020】

可動反射ユニット34は、可動反射鏡36及び駆動機構35を備えている。可動反射鏡36は本実施形態では、滑らかな凹面状に湾曲する反射面360の設けられた、いわゆる凹面鏡である。投射ユニット20から投射されて固定反射ユニット32の固定反射鏡33により反射された表示光像5は、可動反射鏡36の反射面360に入射する。可動反射鏡36は、反射面360での光学作用により表示光像5をウインドシールド4側へと反射する。

40

【0021】

こうして反射された表示光像5は、出射窓100を透過することで、ウインドシールド4に投影される。その結果、車室2a内にて運転席上に着座する乗員のアイポイント6には、ウインドシールド4により反射された表示光像5の光が到達する。乗員は、アイポイント6への到達光を知覚することで、ウインドシールド4よりも前方に結像される表示光像5の虚像を視認可能となる。ここで表示光像5の虚像が視認可能となるのは、乗員の視認領域7内にアイポイント6が位置するときに限られる。換言すれば、アイポイント6が視認領域7から外れている場合には、乗員による表示光像5の虚像は視認困難となる。

【0022】

以上より、車室2a内のうち予め規定された視認領域7では、乗員により視認可能に表

50

示光像 5 が虚像表示される。ここで視認領域 7 は、運転席に着座した任意の乗員を想定した場合にアイポインツ 6 の存在可能な空間領域としてのアイリップス内に収まるよう、例えば横長長方形等の領域に予め規定される。

【 0 0 2 3 】

可動反射鏡 3 6 には、上下方向に対する直交方向（例えば左右方向）に沿って、回転中心線 C_r が設定されている。可動反射鏡 3 6 は、回転中心線 C_r 上を延伸してハウジング 1 0 により軸受される鏡回転軸 3 6 2 を、有している。これにより可動反射鏡 3 6 は、車両 2 において鏡回転軸 3 6 2 の回転中心線 C_r まわりに回転自在に、配置されている。

【 0 0 2 4 】

駆動機構 3 5 は、電動モータ 3 7 及び減速機構 3 8 を含んで構成されている。駆動機構 3 5 は、電動モータ 3 7 への通電に応じて発生する回転トルクを、減速機構 3 8 により増幅して可動反射鏡 3 6 の鏡回転軸 3 6 2 へと伝達する。これにより、予め制限された駆動範囲内にて鏡回転軸 3 6 2 が回転駆動されることで、反射面 3 6 0 にて表示光像 5 の反射される方向が当該鏡回転軸 3 6 2 の回転に従い変化する。その結果として表示光像 5 の虚像表示位置は、図 2 に実線で示す下限表示位置と、同図に破線で示す上限表示位置との間に調整されることとなる。尚、電動モータ 3 7 への通電は、車両 2 において同モータ 3 7 と電気接続されたハウジング 1 0 外部の制御回路により、制御される。

【 0 0 2 5 】

（虚像表示装置の詳細構成）

以下、虚像表示装置 1 の詳細構成を説明する。

10

【 0 0 2 6 】

図 3 ~ 5 に示すように可動反射鏡 3 6 は、鏡回転軸 3 6 2 と共に回転する鏡本体 3 6 4 を、有している。鏡本体 3 6 4 は、本体ベース 3 6 5 に対して反射膜 3 6 6 を組み合わせてなる。

【 0 0 2 7 】

本体ベース 3 6 5 は、ポリフェニレンサルファイド (P P S) 又はポリブチレンテレフタレート (P B T) 等の硬質樹脂により、湾曲板状に形成されている。本体ベース 3 6 5 は、上下方向に対する直交方向（例えば左右方向）に沿って長い略長方形状を、外形輪郭において呈している。本体ベース 3 6 5 の片面には、そうした略長方形状の長手方向及び短手方向の双方にて曲率を有するように、凹面部 3 6 5 a が設けられている。また本体ベース 3 6 5 からは、略長方形状の長手方向両側に鏡回転軸 3 6 2 が突出することで、長手方向に沿う回転中心線 C_r が鏡回転軸 3 6 2 のスラスト方向 D_t に延伸設定されている。

30

【 0 0 2 8 】

こうした鏡回転軸 3 6 2 のうち、本体ベース 3 6 5 からスラスト方向 D_t の片側へと突出する部分は第一軸部 3 6 7 として、また同ベース 3 6 5 からスラスト方向 D_t の逆側へと突出する部分は第二軸部 3 6 8 として、それぞれ定義される。ここで、特に図 6 に示すように第二軸部 3 6 8 は、スラスト方向 D_t のうち突出側へと向かって段階的に拡径することで、回転中心線 C_r に対して実質垂直な平坦面状に段差面部 3 6 8 a を形成している。尚、本体ベース 3 6 5 と鏡回転軸 3 6 2 の各軸部 3 6 7, 3 6 8 とは、本実施形態では樹脂成形により一体形成されているが、別体形成されて互いに接合されていてもよい。

40

【 0 0 2 9 】

図 3 ~ 6 に示すように反射膜 3 6 6 は、例えばアルミニウム等といった光反射性金属により、薄膜状に形成されている。反射膜 3 6 6 は、本体ベース 3 6 5 の凹面部 3 6 5 a に積層されている。これにより反射膜 3 6 6 は、上下方向に対する直交方向（例えば左右方向）に沿って長い略長方形状を、外形輪郭において呈している。反射膜 3 6 6 の表面には、そうした略長方形状の長手方向及び短手方向の少なくとも一方にて曲率を有するよう、凹面状の反射面 3 6 0 が設けられている。この反射面 3 6 0 に対して表示光像 5 は、図 1 の如く投射ユニット 2 0 側から入射されることで、拡大されてウインドシールド 4 側へと反射、さらには投影される。

【 0 0 3 0 】

50

図3～7に示すようにハウジング10は、ケーシング部材12とカバー部材14とを組み合わせてなる。ケーシング部材12及びカバー部材14はいずれも、ポリプロピレン(PP)又はポリブチレンテレフタレート(PBT)等の硬質樹脂により互いに別体に形成された樹脂成形品である。

【0031】

ケーシング部材12は、上方に向かって開口する有底カップ状を、呈している。ケーシング部材12は、図3, 4, 7に示すように周壁部120の開口上縁部120aから突出したフランジ120bを、有している。これら各フランジ120bが車両2における硬質金属製又は硬質樹脂製のフレーム(図示しない)等に螺子装着されることで、ケーシング部材12は、車両2に設置されて位置決めされる。尚、硬質金属製又は硬質樹脂製のプラケット(図示しない)を介してフランジ120bが車両2のフレーム等に螺子装着されることでも、車両2に対するケーシング部材12の位置決めは実現可能である。

10

【0032】

図3に示すようにケーシング部材12の底壁部121には、投射ユニット20が嵌合装着されている。これにより、投射ユニット20の全体がケーシング部材12の内部に収容されている。図3～5に示すようにケーシング部材12の開口上縁部120aには、固定反射ユニット32の固定反射鏡33が螺子装着されている。これにより、固定反射鏡33の全体がケーシング部材12の外部上方に配置されている。

【0033】

図3～5に示すようにケーシング部材12の内部には、可動反射鏡36の鏡本体364のうち下縁部から回転中心線Crを上方に超える部分が、収容されている。尚、鏡本体364の上縁部は、本実施形態ではケーシング部材12の開口上縁部120aよりも外部上方に向かって張り出しているが、開口上縁部120aよりも下方にてケーシング部材12内部に収まっていてもよい。

20

【0034】

図3～7に示すようにケーシング部材12の周壁部120には、一対の軸受部122, 124が設けられている。各軸受部122, 124は、それぞれ上下方向に沿う平板状に形成され、上下方向に対する直交方向(例えば左右方向)にて互いに対向している。これにより特に軸受部124は、ケーシング部材12の外面12aに形成されて回転中心線Crに対しては実質垂直となる平坦面状の平面部124aを、有している。

30

【0035】

各軸受部122, 124は、回転中心線Crに沿う板厚方向(即ち、鏡回転軸362のスラスト方向Dt)の両側に貫通し且つ上方に向かって開口する長孔状の軸受孔122b, 124bを、それぞれ有している。図3～6に示すように各軸受部122, 124の軸受孔122b, 124bには、鏡回転軸362のうちそれぞれ対応する軸部367, 368が上方からスライド嵌合させられている。これにより各軸受部122, 124は、それぞれの軸受孔122b, 124bに嵌合した軸部367, 368を、回転中心線Crまわりに回転可能にラジアル軸受している。

【0036】

こうした構成下、第一軸受部122の平面部122aよりもケーシング部材12の外部側方には、第一軸部367が軸受孔122b内から突出している。一方、第二軸受部124の平面部124aよりも、第一軸受部122の突出方向とは逆となるケーシング部材12の外部側方には、第二軸部368が軸受孔124b内から突出している。さらに第二軸部368のうち段差面部368aは、平面部124aに面接触することで、対応する第二軸受部124によりスラスト方向Dtに係止されている。

40

【0037】

カバー部材14は、側方のうち少なくとも特定の一側方(以下、特定側方という)及び上方に向かって開口する有底カップ状を、呈している。カバー部材14の周壁部140は、ケーシング部材12の周壁部120に対して装着されることで、特定側方を向く開口を第二軸受部124により閉塞されている。

50

【0038】

図3～5, 7に示すように具体的には、カバー部材14の周壁部140において開口上縁部140bから突出したフランジ140cは、ケーシング部材12の周壁部120において開口上縁部120aから突出したフランジ120cに、螺子装着されている。また図5, 8に示すように、カバー部材14の周壁部140において特定側方の開口側縁部140aから突出した突起140dは、ケーシング部材12の周壁部120において第二軸受部124よりも突出したフランジ120dを貫通する孔120eに、嵌合装着されている。以上により、カバー部材14の内面14aと、ケーシング部材12が有する外面12aのうち第二軸受部124に設けられた平面部124aとは、上方から見て略矩形の筒孔状に収容空間141を区画している。

10

【0039】

図3～5に示す駆動機構35において電動モータ37は、本実施形態ではステッパモータである。電動モータ37においてコイル(図示しない)を内蔵するモータケース370は、カバー部材14の周壁部140における開口上縁部140bよりも外部上方、即ち収容空間141の外部上方に配置されている。図3, 5, 6に示すようにモータケース370は、装着板372を介して第二軸受部124の平面部124aに装着されている。これにより平面部124aは、電動モータ37を支持している。電動モータ37においてモータケース370の内外に跨って設けられるモータ軸371は、上下方向に沿った出力中心線Cm上を延伸するように、配置されている。このモータ軸371は、ハウジング10外部の制御回路から内蔵コイルへの通電に応じて回転駆動されることで、回転トルクを出力する。

20

【0040】

駆動機構35において減速機構38は、複数のギア380, 381と弾性部材382とを組み合わせてなる。ギア380, 381は、ポリブチレンテレフタレート(PBT)等の硬質樹脂により形成されている。駆動ギア380は、螺旋状に連続する歯を有した、いわゆるスクリューギアである。駆動ギア380は、モータ軸371に対して嵌合装着により同軸上に連結されている。これにより駆動ギア380は、モータ軸371との連結箇所から下方に延伸して収容空間141に収容された状態下、モータ軸371と一体回転可能に配置されている。従動ギア381は、螺旋状の歯を複数有した、いわゆるヘリカルギアである。従動ギア381は、鏡回転軸362のうち第二軸部368に対して、嵌合装着により同軸上に連結されている。従動ギア381は、第二軸部368との連結箇所からラジアル方向となる側方に広がって収容空間141に収容された状態下、鏡回転軸362と一体回転可能に配置されて駆動ギア380と噛合している。これによりモータ軸371の回転トルクは、減速機構38の各ギア380, 381間での減速作用を受けることで、増大されて回転軸362へと伝達されることになる。

30

【0041】

弾性部材382は、弾性金属線材を螺旋状に巻回してなる、いわゆるヘリカルトーションばね(即ち、ねじりコイルばね)である。弾性部材382の一端部は、鏡回転軸362のうち第二軸部368に、従動ギア381を介して係止されている。弾性部材382の他端部は、カバー部材14において収容空間141の一部を囲む周壁部140のうち、回転中心線Cr上に位置する係止部140eに、係止されている。これらの係止構造によりカバー部材14に支持されて収容空間141に収容されている弾性部材382では、鏡回転軸362の回転に応じてねじり量が変化する。弾性部材382は、鏡回転軸362を付勢する付勢力を、このねじり量の変化に追従させる。

40

【0042】

こうして弾性部材382の発生する付勢力は、鏡回転軸362のスラスト方向Dtと一回転方向Dr(図5参照)とに作用する。ここで特に付勢力のうち、スラスト方向Dtの成分が作用する鏡回転軸362の段差面部368aは、ケーシング部材12の平面部124aへと押し当てられる。これにより、鏡回転軸362と一体の鏡本体364は、ケーシング部材12に対してスラスト方向Dtに位置決めされた状態となる。

50

【0043】

(作用効果)

ここまで説明した虚像表示装置1の作用効果を、以下に説明する。

【0044】

本実施形態の虚像表示装置1によると、弾性部材382を支持するカバー部材14は、ケーシング部材12とは別体となっている。これによれば、虚像表示装置1の設計変更が求められた場合にケーシング部材12の仕様は汎用化してカバー部材14の仕様を変更することで、当該カバー部材14の仕様に応じて弾性部材382の付勢力を自由に設定することができる。

【0045】

しかも虚像表示装置1によると、弾性部材382が鏡回転軸362を付勢することで可動反射鏡36は、車両2に設置のケーシング部材12に対して、鏡回転軸362のスラスト方向Dtに位置決めされている。このような可動反射鏡36は、振動下にあっても車両2に対しては、ケーシング部材12を介して位置決めされることになる。故に、可動反射鏡36のうちケーシング部材12に収容されて表示光像5を反射する鏡本体364では、車両2に対する相対位置に鏡回転軸362のスラスト方向Dtにて生じる変動を、ケーシング部材12に関連した製造公差分に制限し得る。これによれば、鏡本体364にて反射された表示光像5の虚像表示位置が設計本来の調整位置からずれるのを、抑制することができる。

【0046】

以上より虚像表示装置1では、設計変更に対して汎用性及び自由度を両立させると共に、表示光像5の虚像表示位置を精度よく調整することが可能となる。

【0047】

また、虚像表示装置1において弾性部材382は、ケーシング部材12の外面12aとカバー部材14の内面14aにより区画された筒孔状の収容空間141に収容されることで、外部から保護された状態にてカバー部材14により支持され得る。これによれば、虚像表示装置1の設計変更が求められた場合にケーシング部材12の仕様は汎用化してカバー部材14の仕様を変更することで、当該カバー部材14の内面14aと鏡回転軸362との間の空間サイズに応じた適値に設定される弾性部材382の付勢力を、長きに亘って安定的に発生させることができる。故に虚像表示装置1では、設計変更に対する汎用性及び自由度を両立させる効果の信頼性につき、向上させることができるとする。

【0048】

さらに、虚像表示装置1においてケーシング部材12の外面12aに形成された平面部124aには、弾性部材382によりスラスト方向Dtへと付勢された鏡回転軸362が押し当てられる。これにより鏡回転軸362のスラスト方向Dtでは、車両2に設置のケーシング部材12に対して、ひいては当該車両2に対して、可動反射鏡36を高精度に位置決めすることができる。しかも、成形品であるケーシング部材12の外面12aには、そうした可動反射鏡36の位置決め機能を奏するためには平坦度且つ鏡回転軸362の回転中心線Crに対する垂直度の確保が必要となる平面部124aを、成形処理にて容易に形成することができる。以上のことから虚像表示装置1では、虚像表示位置の調整精度を高める効果の信頼性につき、向上させることができるとする。

【0049】

尚、ここでケーシング部材12とカバー部材14とを一体成形する構造を仮定すると、本実施形態の虚像表示装置1における外面12aは、それら一体成形物における収容空間141の内面となってしまう。この仮定構造の場合、成形時に収容空間141を形成するスライドコアの型抜きを実現するには、鏡回転軸362の回転中心線Crに対して収容空間141の内面を、各部材12, 14の開口上縁部120a, 140bへ向かうほど特定側方に傾斜させる必要がある。故に仮定構造の場合には、上述の如き平面部124aの形成は困難となることから、平面部124aを容易形成できる本実施形態では、可動反射鏡36の位置決め機能を奏する上で特に有利となる。

10

20

30

40

50

【0050】

加えて、虚像表示装置1ではトーションばねである弾性部材382により、鏡回転軸362がスラスト方向D_tと共に回転方向D_rへと付勢される。これによれば、ケーシング部材12の平面部124aに鏡回転軸362が押し当てられて可動反射鏡36が高精度に位置決めされ得るだけでなく、鏡回転軸362の回転方向D_rにおける振動が弾性部材382にて緩衝され得る。故に虚像表示装置1では、虚像表示位置の調整精度を高める効果の信頼性につき、車両振動下にあっても向上させることが可能となる。

【0051】

また加えて、虚像表示装置1において鏡回転軸362を回転駆動する駆動機構35は、ケーシング部材12の外面12aに形成された平面部124aにより一部（本実施形態では電動モータ37）を支持されることで、車両2に設置のケーシング部材12に対して高精度に位置決めされ得る。これにより車両2に対しては、駆動機構35の位置決め誤差に起因する可動反射鏡36の位置決め誤差が惹起されるのを、抑制することができる。故に虚像表示装置1では、虚像表示装置1の調整精度を高める効果の信頼性につき、向上させることが可能となる。

【0052】

（他の実施形態）

以上、一実施形態について説明したが、本開示は、当該実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態に適用することができる。

【0053】

具体的に変形例1では、固定反射鏡33が設けらず、投射ユニット20から可動反射鏡36の反射面360へ直接的に表示光像5が入射されてもよい。変形例2では、固定反射鏡33がケーシング部材12に装着されず、ケーシング部材12の外部に配置されていてもよい。変形例3では、固定反射鏡33がケーシング部材12に装着されて、ケーシング部材12の内部に収容されていてもよい。

【0054】

変形例4では、投射ユニット20がケーシング部材12に装着されず、ケーシング部材12の外部に配置されていてもよい。変形例5では、投射ユニット20がケーシング部材12に装着されるが、ケーシング部材12の外部に配置されていてもよい。変形例6では、表示光像5となるレーザ光を微小電気機械システムにより投射するレーザスキャナ、又は表示光像5となる可視光若しくはレーザ光をデジタルミラーデバイスにより投射する映像表示システム等が、投射ユニット20として採用されてもよい。

【0055】

変形例7では、ケーシング部材12及びカバー部材14の少なくとも一方は、硬質金属により形成された金属成形品であってもよい。変形例8では、ケーシング部材12及びカバー部材14の少なくとも一方は、樹脂成形品又は金属成形品をさらに切削加工してなる切削加工品であってもよい。

【0056】

変形例9では、駆動機構35のうち、電動モータ37が収容空間141に収容されている。この場合には、駆動機構35の全てが収容空間141に収容されることとなる。変形例10では、駆動機構35のうち、減速機構38を構成する要素380, 381, 382の少なくとも一つが収容空間141の外部に配置されていてもよい。変形例11では、駆動ギア380としてのスクリューギア及び従動ギア381としてのヘリカルギアを組み合わせた構造以外の減速機構38が、採用されてもよい。

【0057】

変形例12では、弾性部材382として圧縮コイルスプリングが採用されることで、付勢力の作用方向が鏡回転軸362のスラスト方向D_tに実質的に限定されていてもよい。変形例13では、車両2の車室2a内にて虚像表示装置1に専用に設置される「投影部材」としてのコンバイナ等へと向かって、表示光像5が投影されてもよい。

10

20

30

40

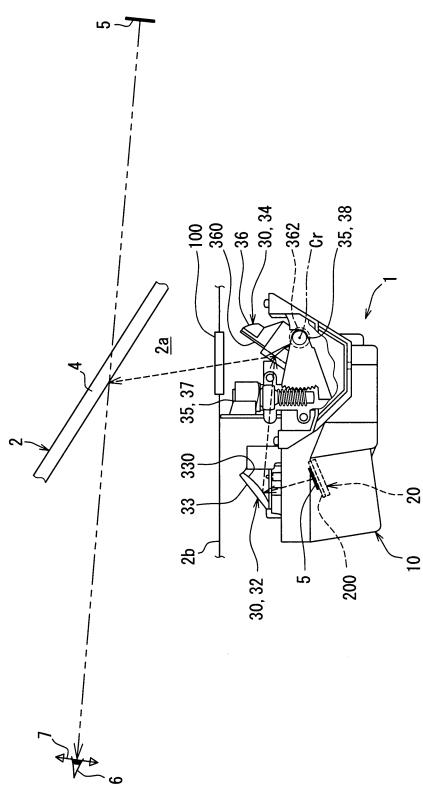
50

【符号の説明】

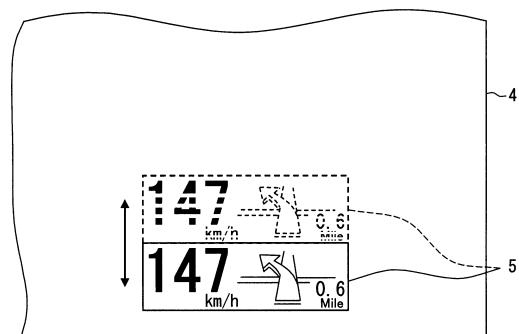
【0058】

1 虚像表示装置、2 車両、4 ウィンドシールド、5 表示光像、10 ハウジング
 、12 ケーシング部材、12a 外面、14 カバー部材、14a 内面、20 投射
 ユニット、30 光学系、34 可動反射ユニット、35 駆動機構、36 可動反射鏡
 、37 電動モータ、38 減速機構、124a 平面部、141 収容空間、362
 鏡回転軸、364 鏡本体、367 第一軸部、368 第二軸部、382 弹性部材、
 Cr 回転中心線、Dr 回転方向、Dt スラスト方向

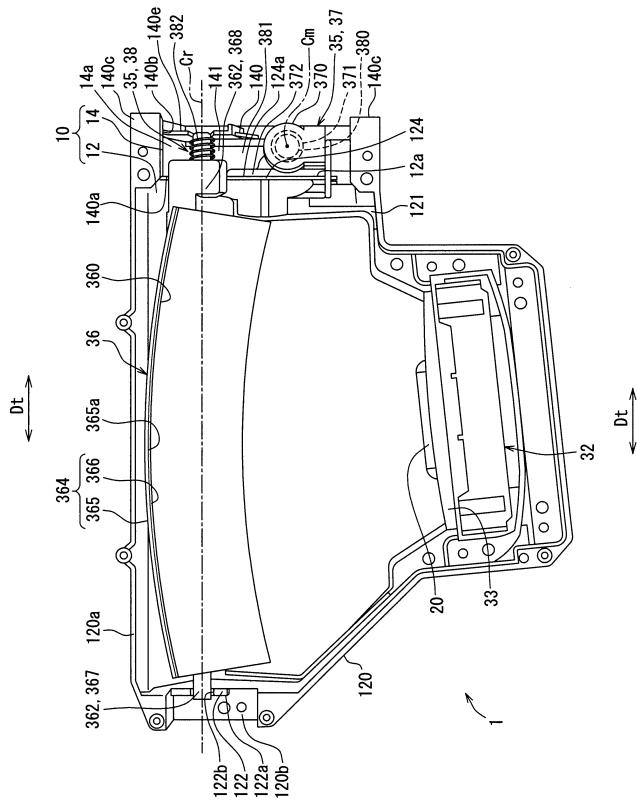
【図1】



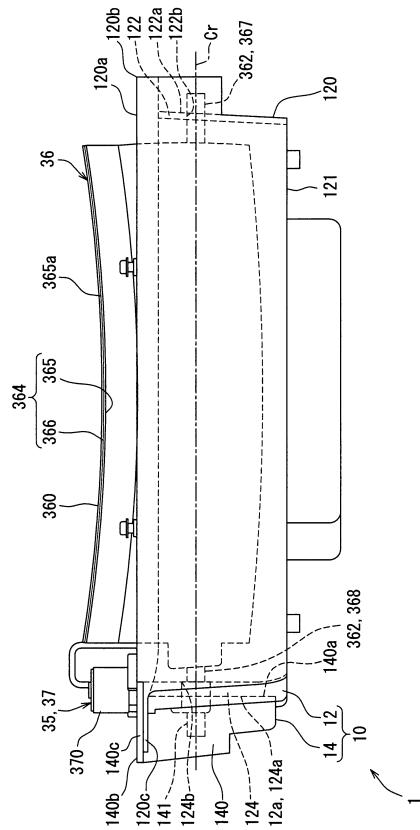
【図2】



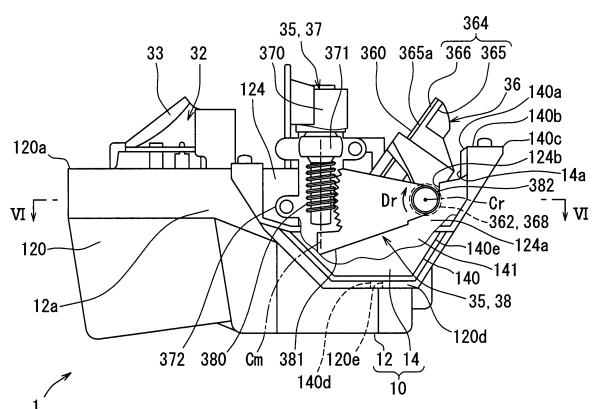
【図3】



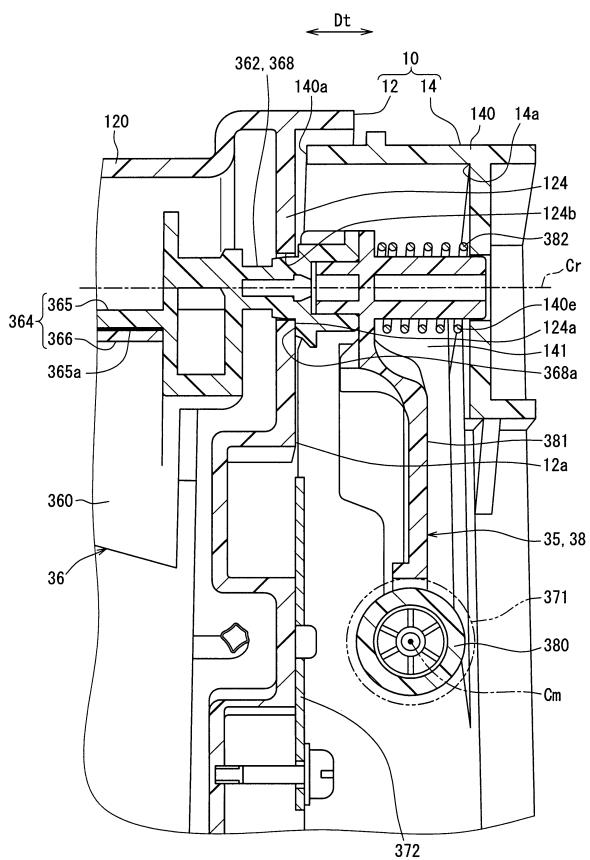
【 図 4 】



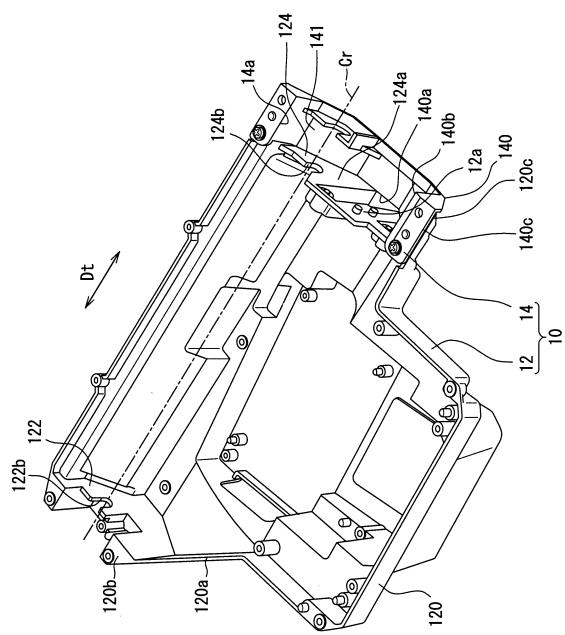
【 図 5 】



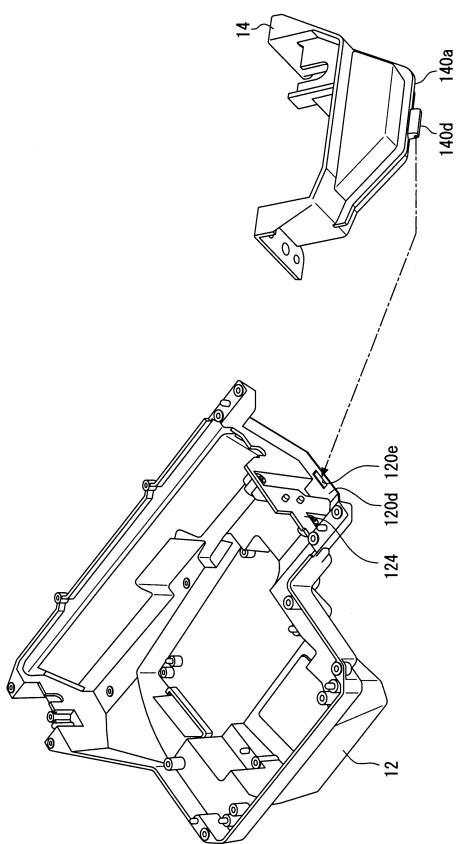
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開平05-003021(JP, U)
特開2011-131651(JP, A)
特開2017-102230(JP, A)
国際公開第2016/157368(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 B 27 / 01
B 60 K 35 / 00