

(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2014-202884

(P2014-202884A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014.10.27)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
G02B	27/01	(2006.01)	G02B	27/02	A	2H199
B60K	35/00	(2006.01)	B60K	35/00	A	3D344
F16H	1/16	(2006.01)	F16H	1/16	Z	3J009

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-78272 (P2013-78272)
 (22) 出願日 平成25年4月4日 (2013.4.4)

(71) 出願人 000231512
 日本精機株式会社
 新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号
 (72) 発明者 小笠原 幸夫
 新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日
 本精機株式会社内
 Fターム(参考) 2H199 DA03 DA13 DA15 DA33 DA41
 3D344 AA09 AA27 AB01 AC25
 3J009 DA11 EA06 EA19 EA23 EA32
 EA43 FA03

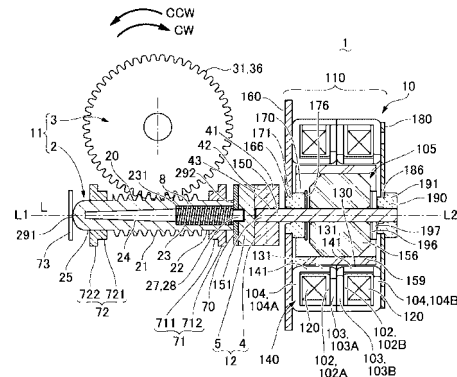
(54) 【発明の名称】 ヘッドアップディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 異音が発生する虞のないヘッドアップディスプレイ装置を提供する。

【解決手段】 表示光Mを発する液晶表示器20と、表示光Mを反射させる凹面鏡D1と、凹面鏡D1を回動動作させるモータ装置1とを備え、モータ装置1は、モータ本体110から突出するモータ軸150を備えたモータ10と、モータ軸150に連結され、外周面20に螺旋溝21が形成されたウォーム2と、螺旋溝21に噛合する歯部36を備えるとともにモータ10からの駆動力を凹面鏡D1へと伝達するウォームホイール3とを有し、ウォーム2の内部には、モータ本体110側となるウォーム2の端面292からウォーム2の軸線方向に延在する穴部23が形成され、穴部23には、ウォーム2をモータ本体110側とは反対側に付勢し、モータ軸150をモータ本体110側に付勢する圧縮コイルバネ8が配置されている。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示光を発する表示器と、前記表示光を反射させる反射部材と、前記表示器及び前記反射部材を収容するハウジングとを備え、

前記反射部材によって反射された前記表示光を前記ハウジングに形成された透光部を通じて投影部材に投影して観察者に対し表示を行うヘッドアップディスプレイ装置において、前記反射部材を回動動作させる駆動手段を備え、

前記駆動手段は、モータ本体から突出するモータ軸を備えたモータと、

前記モータ軸に連結され、外周部に螺旋溝が形成されたウォームと、

前記螺旋溝に噛合する歯部を備えるとともに前記モータからの駆動力を前記反射部材へと伝達するウォームホイールとを有し、

前記ウォームの内部には、前記モータ本体側となる前記ウォームの一端側から前記ウォームの軸線方向に延在する穴部が形成され、

前記穴部には、前記ウォームを前記モータ本体側とは反対側に付勢し、前記モータ軸を前記モータ本体側に付勢する弾性部材が配置されていることを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項 2】

前記穴部は、前記螺旋溝が形成されている位置まで届くように、前記軸線方向に延在していることを特徴とする請求項 1 記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項 3】

前記ウォームの内部では、前記穴部に対して前記ウォームの一端側と反対側で前記穴部に連通する窪み部が前記軸線方向に延在していることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示器が発した表示光を車両のフロントガラス等の投影部材に投影し、観察者に対し虚像表示を行うヘッドアップディスプレイ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、この種のヘッドアップディスプレイ装置にあっては、例えば下記特許文献 1 に記載されているものが知られている。この特許文献 1 に記載のヘッドアップディスプレイ装置は、表示光を発する表示器と、この表示器から発せられる表示光を反射させる反射部材と、表示器及び反射部材を収納するハウジングとから主に構成され、反射部材によって反射された表示光をハウジングに形成された透光部を通じて車両のフロントガラスである投影部材に投影し、観察者に対し虚像の表示を行うものである。

【0003】

この場合、反射部材は、表示器からの表示光を反射させる凹面鏡と、この凹面鏡を保持する略平板形状の合成樹脂からなるミラーホルダと、このミラーホルダの外方に向けて部分的に突出形成される被動力伝達部である突出片に動力を伝達させることでミラーホルダを所定の回動軸線を中心として回動させ、ミラーホルダの角度位置を調整可能な位置調整手段とを備えている。

【0004】

この位置調整手段は、通電により回転駆動力を発生するステッピングモータ及びこのステッピングモータから延出する回転軸を備えるとともに回転軸周面にネジ溝であるリードスクリー部の形成された駆動手段と、ステッピングモータを不動状態に固定支持すると同時にリードスクリー部先端を軸支する断面略 U 字形状からなる金属製の支持体と、環状内周面にリードスクリー部の所定箇所と螺合するネジ螺合部を有しリードスクリー部の回転により与えられた推力によってリードスクリー部の軸方向に沿って往復移動するナットと、リードスクリー部と平行状態をなすように支持体に嵌合されたガイドシャフ

10

20

30

40

50

トと、ベース部である基部にナットの両側面と各々当接する一对の当接面が形成されるとともに前記基部の前方に突出する一对の対向壁にミラーホルダの前記突出片をサンドイッチする半球形状からなる一对の突起部が形成された動力伝達部材とから主に構成されている。

【0005】

このように構成された位置調整手段は、ステッピングモータの駆動に伴いリードスクリュー部が回転駆動されると、このリードスクリュー部の回転によりリードスクリュー部に螺合されたナットが軸方向に沿って往復移動し、このナットの往復移動に同期して例えばナットにおける前記両側面のうち一方の側面には、前記一对の当接面において、前記一方の側面と当接する側の一方の当接面箇所に前記推力が作用する。

10

【0006】

かかる推力の作用によって、動力伝達部材が、ガイドシャフトに案内された状態でナットの往復移動に同期して前記軸方向に沿って移動（往復移動）する。すると、動力伝達部材の移動に伴い、動力伝達部材に備えられる前述した一对の突起部間にサンドイッチされた前記突出片（被動力伝達部）にはミラーホルダを前記回動軸線を中心として回動させるような動力が伝達される。

【0007】

このことは、前記突出片への動力伝達によりミラーホルダ並びにミラーホルダに保持された凹面鏡が、前記回動軸線を中心として所定角度だけ回動することを意味する。そして、このように凹面鏡を角度移動させることで、前記表示光の前記フロントガラスに対する投射方向が調整され、これに伴い観察者が視認可能な虚像の位置をフロントガラスの上下方向に移動することが可能となる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2009-73461号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1に記載のヘッドアップディスプレイ装置の場合、回転駆動力を受けてステッピングモータが駆動すると、ステッピングモータの振動が、ステッピングモータの回転軸周囲に形成されたリードスクリュー部、リードスクリュー部に螺合するナット、ナットの往復移動に同期して移動する動力伝達部材、動力伝達部材からの動力の伝達を受けて回動するミラーホルダ（凹面鏡）へと順次、伝わり、異音が発生する虞がある。

30

そこで本発明は、前述の課題に対して対処するため、異音が発生する虞のないヘッドアップディスプレイ装置の提供を目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、表示光を発する表示器と、前記表示光を反射させる反射部材と、前記表示器及び前記反射部材を収容するハウジングとを備え、前記反射部材によって反射された前記表示光を前記ハウジングに形成された透光部を通じて投影部材に投影して観察者に対し表示を行うヘッドアップディスプレイ装置において、前記反射部材を回動動作させる駆動手段を備え、前記駆動手段は、モータ本体から突出するモータ軸を備えたモータと、前記モータ軸に連結され、外周部に螺旋溝が形成されたウォームと、前記螺旋溝に噛合する歯部を備えるとともに前記モータからの駆動力を前記反射部材へと伝達するウォームホイールとを有し、前記ウォームの内部には、前記モータ本体側となる前記ウォームの一端側から前記ウォームの軸線方向に延在する穴部が形成され、前記穴部には、前記ウォームを前記モータ本体側とは反対側に付勢し、前記モータ軸を前記モータ本体側に付勢する弾性部材が配置されていることを特徴とする。

40

50

【0011】

また本発明は、前記穴部は、前記螺旋溝が形成されている位置まで届くように、前記軸線方向に延在していることを特徴とする。

【0012】

また本発明は、前記ウォームの内部では、前記穴部に対して前記ウォームの一端側と反対側で前記穴部に連通する窪み部が前記軸線方向に延在していることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、初期の目的を達成でき、異音が発生する虞のないヘッドアップディスプレイ装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態によるヘッドアップディスプレイ装置の概略図。

【図2】同実施形態による表示装置の断面図。

【図3】図2中、矢印X方向から見たときのモータ装置の一部と第2反射器とを示す斜視図。

【図4】同実施形態によるモータ装置の斜視図。

【図5】同実施形態によるモータ装置の平面図。

【図6】同実施形態によるモータ装置の断面図。

【図7】同実施形態によるモータとウォームとの連結部分をモータの出力側から見た斜視図。

【図8】同実施形態によるモータとウォームとの連結部分をモータの出力側とは反対側から見た斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図1から図8に基づいて、本発明を車両用のヘッドアップディスプレイ装置に適用した一実施形態を説明する。

【0016】

ヘッドアップディスプレイ装置は、図1に示すように車両AのインパネA1に配設された表示ユニットである表示装置A2が投射する表示光Mを投影部材である車両AのフロントガラスA3で車両Aの運転者(観察者)A4の方向に反射させ、虚像Vの表示を行うものである。換言すれば、ヘッドアップディスプレイ装置は、表示装置A2の後述する表示器から発せられる表示光MをフロントガラスA3(前記投影部材)に照射(投射)し、この照射によって得られた表示像(虚像)Vを運転者A4に視認させるものである。これにより運転者A4は、虚像Vを風景と重畳させて観察することができる。

【0017】

表示装置A2は、図2に示すように液晶表示器(表示器)Bと、第1反射器Cと、第2反射器Dと、ハウジングEとから主に構成されている。

【0018】

(液晶表示器Bの構成)

液晶表示器Bは、配線基板B1上に実装(配設)された発光ダイオードからなる光源B2と、この光源B2からの照明光を透過して表示光Mを形成するように光源B2の前方側(真上)に位置するTF型液晶表示素子(表示素子)B3とから主に構成される。このことは、液晶表示素子B3の背後(直下)に光源B2が配設され、液晶表示素子B3は、光源B2の発光に伴い、所定情報(後述する表示すべき情報)を表示光Mとして発することを意味している。

【0019】

また、液晶表示器Bは、表示光Mの出射側の面が第1反射器Cの後述するコールドミラーに対向するようにしてハウジングE内に設けられ、表示光Mの光軸が前記コールドミラーに交わるような位置や向きにて固定保持される。

10

20

30

40

50

【0020】

液晶表示素子B3は、素子駆動回路（図示せず）によって表示すべき情報（例えば車両の速度やエンジン回転数）を数値等で発光表示する。なお、前記表示すべき情報は、車両の速度やエンジン回転数に限らず、あらゆる表示形態を採用できることは言うまでもない。

【0021】

（第1反射器Cの構成）

第1反射器Cは、コールドミラーC1と、このコールドミラーC1を取付固定するための取付部材C2とを有している。コールドミラーC1は、略矩形状のガラス基板C3と、このガラス基板C3の片面（第2反射器Dの後述する凹面鏡と向かい合う面）に形成された反射層C4とからなるものである。この反射層C4は、膜厚が異なる多層の干渉膜からなるものであり、蒸着等の方法で形成されている。また、コールドミラーC1は、液晶表示器Bが発した表示光Mを、第2反射器D（前記凹面鏡）側へ反射させるような位置に傾斜状態にて配設される。

10

【0022】

また、本実施形態の場合、コールドミラーC1及び液晶表示器Bは、ハウジングEの後述する透光性カバーから直接、臨めない位置に配設され、太陽光等の外部からの光（外光）が直接、当たらない構造となっている。なお、取付部材C2は、例えば黒色の合成樹脂材料からなり、ハウジングEに固定されている。

20

【0023】

（第2反射器Dの構成）

第2反射器Dは、図3、図4に示すようにコールドミラーC1からの表示光Mを反射させるべく、ハウジングE内に傾斜するように配設された凹面鏡（反射部材）D1と、この凹面鏡D1を回動動作させるための駆動力を発生する駆動手段としてのモータ装置1とを備えている（なお、図3では、モータ装置1の構成部品のうち、後述するウォーム、ウォームホイールのみを図示している）。

【0024】

凹面鏡D1は、合成樹脂（例えばポリカーボネート）からなる基板D3と、この基板D3の前面（つまりコールドミラーC1の反射層C4と向かい合う面）に蒸着形成されるアルミニウム等の金属からなる反射膜D4とを備え、基板D3の前面及び当該前面とは反対側に位置する基板D3の背面は、ともに所定の曲率を有する凹状の曲面（凹面）となっている（図2参照）。

30

【0025】

従って、この凹面として形成された基板D3の前面に反射膜D4が形成されると、基板D3の前面は、コールドミラーC1からの表示光Mを前記透光性カバー側へ反射させるための光反射面となる。なお、凹面鏡D1は、反射膜D4の形成された基板D3の前面（つまり前記光反射面）がコールドミラーC1及び前記透光性カバーに対向し、前記透光性カバーから臨める位置に傾斜状態にて配設される。

【0026】

また、基板D3の前面に反射膜D4が形成された凹面鏡D1は、コールドミラーC1からの表示光Mを拡大しつつ、前記透光性カバー（車両AのフロントガラスA3）側へ反射（投射）させるものである。このことは、凹面鏡D1が、コールドミラーC1によって反射された表示光Mを拡大し、この拡大された表示光Mを前記透光性カバーを通じてフロントガラスA3に投射することを意味している。

40

【0027】

なお、図3中、D5は、基板D3における一側面の略中央部から、モータ装置1に備えられる後述する従動部材側に向けて突出形成された略平板状の連結部であり、この連結部D5と前記従動部材とが適宜連結手段を用いて連結固定されている。

【0028】

（モータ装置1の構成）

50

駆動手段であるモータ装置 1 は、図 3 ~ 図 5 に示すように駆動源としてのモータ 1 0 と、モータ 1 0 の回転を伝達する伝達機構 1 1 と、モータ 1 0 の回転が伝達機構 1 1 を介して伝達される従動部材 F と、モータ 1 0、伝達機構 1 1 等が搭載されたフレーム 6 とを有しており、従動部材 F に連結固定された連結部 D 5 (凹面鏡 D 1) を回動動作させるものである。

【 0 0 2 9 】

伝達機構 1 1 は、モータ 1 0 の回転が伝達されるウォーム 2 と、モータ 1 0 からの駆動力を従動部材 F (凹面鏡 D 1) へと伝達すべく、ウォーム 2 に噛合するウォームホイール 3 とを有している。

【 0 0 3 0 】

ウォーム 2 の外周面 (外周部) 2 0 には螺旋溝 2 1 が形成されており、ウォームホイール 3 の大径部 3 1 には、ウォーム 2 の螺旋溝 2 1 に噛合する第 1 歯部 (歯部) 3 6 が形成されている。また、ウォームホイール 3 は、大径部 3 1 と同心状の小径部 3 2 を有しており、小径部 3 2 の外周面には従動部材 F に備えられる後述するギア部と噛合する第 2 歯部 3 7 が形成されている。

【 0 0 3 1 】

小径部 3 2 には、フレーム 6 から起立する支軸 6 5 が嵌る軸穴 3 2 0 が形成されており、ウォームホイール 3 は、支軸 6 5 を中心に回転可能である。なお、支軸 6 5 の先端部にはワッシャー 6 9 が止められており、ワッシャー 6 9 によって、ウォームホイール 3 の支軸 6 5 からの抜けが防止されている。

【 0 0 3 2 】

従動部材 F は、例えば薄板状の合成樹脂材料にて形成され、その連結部 D 5 とは反対側となる先端側には、ウォームホイール 3 の第 2 歯部 3 7 と噛合するギア部 F 1 が設けられている。かかる従動部材 F は、ウォームホイール 3 の回動動作に従って作動することで、連結部 D 5 に動力を伝達し、この連結部 D 5 への動力伝達に伴い、凹面鏡 D 1 の傾斜角度を変化させることができる。

【 0 0 3 3 】

かかるモータ装置 1 において、モータ 1 0 の回転がウォーム 2 を介してウォームホイール 3 に伝達されると、ウォームホイール 3 は、支軸 6 5 を中心に時計周り C W、あるいは反時計周り C C W に回転する。

【 0 0 3 4 】

また、図 6 は、従動部材 F を取り除いた状態のモータ装置 1 の断面図を示している。なお、以下の説明において、モータ軸線方向 L のうち、モータ軸 1 5 0 がモータ本体 1 1 0 から突出している側を出力側 L 1 とし、モータ軸 1 5 0 がモータ本体 1 1 0 から突出している側とは反対側を反出力側 L 2 として説明する。

【 0 0 3 5 】

(モータ 1 0 の構成)

図 6 に示すように、モータ 1 0 は、ステッピングモータであり、円柱状のモータ本体 1 1 0 から突出するモータ軸 1 5 0 を備えている。モータ本体 1 1 0 は、円筒状のステータ 1 4 0 を有しており、ステータ 1 4 0 では、A 相用のステータと B 相用のステータとがモータ軸線方向 L に重ねて配置された構造となっている。

【 0 0 3 6 】

このため、ステータ 1 4 0 では、コイル線 1 2 0 が巻回された環状の 2 つのコイルボビン 1 0 2 (第 1 コイルボビン 1 0 2 A と第 2 コイルボビン 1 0 2 B) がモータ軸線方向 L に重ねて配置されており、かかるコイルボビン 1 0 2 には、内ステータコア 1 0 3 及び外ステータコア 1 0 4 が重ねて配置されている。より具体的には、第 1 コイルボビン 1 0 2 A においてモータ軸線方向 L の両側には、環状の内ステータコア 1 0 3 A 及び断面 U 字形の外ステータコア 1 0 4 A が重ねて配置され、第 2 コイルボビン 1 0 2 B においてモータ軸線方向 L の両側には、環状の内ステータコア 1 0 3 B 及び断面 U 字形の外ステータ

10

20

30

40

50

コア 104B が重ねて配置されている。

【0037】

第1コイルボビン102A及び第2コイルボビン102Bの内周面では、内ステータコア103A、103B及び外ステータコア104A、104Bの複数の極歯131、141が周方向に並んだ構成となっている。このようにして、ロータ配置穴130を備えた円筒状のステータ140が構成されており、ステータ140の径方向内側にはロータ105が同軸状に配置されている。

【0038】

なお、本実施形態では、外ステータコア104A、104Bが断面U字形状に形成されており、外ステータコア104A、104Bがそれぞれコイル線120の径方向外側まで延在してモータケースを構成している。また、コイルボビン102（第1コイルボビン102A及び第2コイルボビン102B）には、端子台（図示せず）が一体に形成されており、かかる端子台に保持された端子に基板118が接続されている。

10

【0039】

ロータ105ではモータ軸150がモータ軸線方向Lに延在している。モータ軸150の反出力側L2寄りの位置には、円筒状のブッシュ156が固着され、ブッシュ156の外周面に円筒状の永久磁石159が接着剤等によって固着されている。この状態で、永久磁石159の外周面は、ステータ140の極歯131、141と所定の間隔を介して対向している。

【0040】

ステータ140に対して出力側L1には、溶接等の方法によりプレート160が固定されており、プレート160には、モータ軸150に対する出力側のラジアル軸受170が嵌る穴166と、フレーム6との取り付け用の穴167とが形成されている。本実施形態において、ラジアル軸受170の外周面には段部171が形成されており、段部171がプレート160の反出力側L2の面に当接することにより、ラジアル軸受170の出力側L1への移動が規制されている。

20

【0041】

モータ軸150の周りには、ラジアル軸受170とブッシュ156との間に円環状のワッシャー176が装着されている。かかる構成のモータ10において、モータ軸150の出力側L1への可動範囲は、ラジアル軸受170によって規定されている。

30

【0042】

ステータ140に対して反出力側L2には、溶接等の方法によりプレート180が固定されており、プレート180には、モータ軸150に対する反出力側L2のラジアル軸受190が嵌る穴186が形成されている。本実施形態において、ラジアル軸受190の外周面には段部191が形成されており、段部191がプレート180の反出力側L2の面に当接することにより、ラジアル軸受190の出力側L1への移動が規制されている。

【0043】

モータ軸150の周りには、ラジアル軸受190とブッシュ156との間に円環状のワッシャー196、197が装着されており、反出力側L2に位置するワッシャー197は、ラジアル軸受190の出力側L1の端面に接している。かかる構成のモータ10において、モータ軸150の反出力側L2への可動範囲は、ラジアル軸受190によって規定されている。

40

【0044】

（モータ軸150とウォーム2との連結構造）

図7は、モータ10とウォーム2との連結部分をモータ10の出力側L1から見た説明図であり、図7(a)はモータ10とウォーム2との連結部分の斜視図、図7(b)はモータ10とウォーム2との連結部分の分解斜視図である。また、図8は、モータ10とウォーム2との連結部分をモータ10の反出力側L2から見た説明図であり、図8(a)はモータ10とウォーム2との連結部分の斜視図、図8(b)はモータ10とウォーム2との連結部分の分解斜視図である。

50

【 0 0 4 5 】

モータ 1 0 のモータ軸 1 5 0 とウォーム 2 とは、図 6 ~ 図 8 に示すようにカップリング 1 2 を介して連結されている。より具体的には、モータ軸 1 5 0 のモータ本体 1 1 0 側とは反対側の端部 1 5 1 には駆動側カップリング 4 が連結され、ウォーム 2 のモータ本体 1 1 0 側の端部 2 7 には、駆動側カップリング 4 と結合する従動側カップリング 5 が連結されており、モータ軸 1 5 0 とウォーム 2 とは、カップリング 1 2 (駆動側カップリング 4 及び従動側カップリング 5) を介して連結されている。

【 0 0 4 6 】

駆動側カップリング 4 は、円盤部 4 1 と、円盤部 4 1 のモータ本体 1 1 0 とは反対側の面でモータ本体 1 1 0 とは反対側に向けて突出した凸部 4 2 とを備えている。駆動側カップリング 4 の中心には軸穴 4 3 が形成されており、軸穴 4 3 にモータ軸 1 5 0 の端部 1 5 1 が嵌っている。ここで、モータ軸 1 5 0 の端部 1 5 1 には周方向の一部が平坦面 1 5 2 になっている一方、軸穴 4 3 の内周面は、周方向の一部が平坦面 4 3 1 になっており、平坦面 1 5 2、4 3 1 同士が重なることにより、駆動側カップリング 4 とモータ軸 1 5 0 との空周りが防止されている。なお、軸穴 4 3 は、円盤部 4 1 および凸部 4 2 を貫通しており、凸部 4 2 は軸穴 4 3 によって長さ方向で 2 分割されている。

【 0 0 4 7 】

従動側カップリング 5 は、略円柱状であり、モータ本体 1 1 0 側の面には、駆動側カップリング 4 の凸部 4 2 が嵌る第 1 係合溝 5 1 が径方向の全体にわたって形成されている。このため、駆動側カップリング 4 の回転が従動側カップリング 5 に伝達される際のロスが小さい。また、従動側カップリング 5 のモータ本体 1 1 0 側とは反対側の面には、ウォーム 2 の端部 2 7 が嵌る第 2 係合溝 5 2 が径方向の全体にわたって形成されている。本実施形態において、第 1 係合溝 5 1 の延在方向と第 2 係合溝 5 2 の延在方向とは、軸線周りの角度方向が 9 0 度ずれている。

【 0 0 4 8 】

また本実施形態において、ウォーム 2 の内部には、バネ配置穴である穴部 2 3 が形成されており、かかる穴部 2 3 は、モータ本体 1 1 0 側となる端面 (一端側) 2 9 2 で開口しており、ウォーム 2 の端面 2 9 2 からウォーム 2 の軸線方向 (つまりモータ軸線方向 L) に沿うように延在している。ここで、ウォーム 2 の端面 2 9 2 には、周方向で 1 8 0 度離間する 2 個所に、モータ本体 1 1 0 側に向けて突出する凸部 2 8 が形成されており、かかる 2 つの凸部 2 8 が従動側カップリング 5 の第 2 係合溝 5 2 に嵌っている。このため、従動側カップリング 5 の回転がウォーム 2 に伝達される際のロスが小さい。

【 0 0 4 9 】

かかる構成のモータ装置 1 では、モータ 1 0 のモータ軸 1 5 0 が回転すると、駆動側カップリング 4 が回転し、駆動側カップリング 4 の回転は、凸部 4 2 及び係合溝 5 1 を介して、従動側カップリング 5 に伝達される。また、従動側カップリング 5 の回転は、係合溝 5 2 及び凸部 2 8 を介してウォーム 2 に伝達される。本実施形態では、駆動側カップリング 4 が樹脂によって形成され、従動側カップリング 5 はゴム材によって形成されている。このため、モータ軸 1 5 0 が回転した際の振動を従動側カップリング 5 によって吸収することができる。

【 0 0 5 0 】

(ウォーム 2 及び圧縮コイルバネ 8 の構成)

本実施形態のモータ装置 1 においては、ウォーム 2 の外周面 2 0 は、螺旋溝 2 1 が形成されている領域のモータ軸線方向 L の両側に、螺旋溝 2 1 が形成されていない螺旋溝非形成領域 2 2、2 5 を備えており、ウォーム 2 は、螺旋溝非形成領域 2 2、2 5 でラジアル軸受 7 1、7 2 によって回転可能に支持されている。ラジアル軸受 7 1、7 2 は、円筒部 7 1 1、7 2 1 と、円筒部 7 1 1、7 2 1 に端部で拡径するフランジ部 7 1 2、7 2 2 とをそれぞれ備えており、フランジ部 7 1 2、7 2 2 がフレーム 6 の溝 6 7 1、6 7 2 に各々保持されている (図 4、図 5 参照)。ウォーム 2 のモータ本体 1 1 0 とは反対側の端部 2 9 1 は半球面になっており、かかるウォーム 2 の端部 2 9 1 は、フレーム 6 の溝 6 7 3

10

20

30

40

50

に保持された板状のスラスト軸受 7 3 によって支持されている。

【 0 0 5 1 】

また、本実施形態では、ウォーム 2 に形成されたバネ配置穴としての穴部 2 3 を利用して、ウォーム 2 とモータ軸 1 5 0 との間には、ウォーム 2 をモータ本体 1 1 0 側とは反対側に付勢し、モータ軸 1 5 0 をモータ本体 1 1 0 側に付勢する圧縮コイルバネ（弾性部材）8 が配置されている。

【 0 0 5 2 】

より具体的には、ウォーム 2 の内部において、穴部 2 3 は、ウォーム 2 のモータ本体 1 1 0 側の端面 2 9 2 から、外周面 2 0 に螺旋溝 2 1 が形成されている位置まで届くように、ウォーム 2 の軸線方向（モータ軸線方向 L）に延在している深い穴となっており、かかる穴部 2 3 には圧縮コイルバネ 8 が配置（埋設）されている。この状態で、圧縮コイルバネ 8 の一端側（モータ本体 1 1 0 と反対側）は、穴部 2 3 の奥に形成された段部 2 3 1 に当接する一方、圧縮コイルバネ 8 の他端側（モータ本体 1 1 0 側）は、従動側カップリング 5 に当接している。

10

【 0 0 5 3 】

そして、従動側カップリング 5 のモータ本体 1 1 0 とは反対側の面には、第 2 係合溝 5 2 と重なる溝状の開口部 7 0 1 が形成されたスペーサー 7 0 が配置されており、圧縮コイルバネ 8 の他端側（モータ本体 1 1 0 側）は、スペーサー 7 0 を介して従動側カップリング 5 を付勢している。その結果、圧縮コイルバネ 8 は、ウォーム 2 をモータ本体 1 1 0 側とは反対側（出力側 L 1）に付勢し、スペーサー 7 0 及びカップリング 1 2（従動側カップリング 5 及び駆動側カップリング 4）を介してモータ軸 1 5 0 をモータ本体 1 1 0 側（反出力側 L 2）に付勢している。なお、本実施形態において、スペーサー 7 0 はステンレス板にて形成されている。

20

【 0 0 5 4 】

ここで、ウォーム 2 は、例えば POM（ポリアセタール樹脂）にて形成されており、ウォーム 2 の内部では、穴部 2 3 に対して端面 2 9 2 と反対側で穴部 2 3 に連通する窪み部 2 4 がウォーム 2 の軸線方向（モータ軸線方向 L）に延在している。このため、ウォーム 2 には過大な肉厚部分が存在しない。なお、窪み部 2 4 は、その内周面がテーパ形状となっていることから、端面 2 9 2 が位置する側から端面 2 9 2 から離間するに伴って内径寸法が連続的に縮小していることになる。また、穴部 2 3 に埋設されている圧縮コイルバネ 8 は、外周面が穴部 2 3 の内周面で囲まれていることになるから、圧縮コイルバネ 8 が撓んだ際に圧縮コイルバネ 8 が外側にずれることがない。従って、圧縮コイルバネ 8 の付勢方向がモータ軸線方向 L からずれにくいというメリットがある。

30

【 0 0 5 5 】

（ハウジング E の構成）

ハウジング E は、例えば黒色の遮光性合成樹脂材料からなり、略箱型形状に形成され、その内部空間である空間部 E 1 に液晶表示器 B 及び第 1、第 2 反射器 C、D を保持して收容するものであり、第 2 反射器 D における凹面鏡 D 1 の配設位置の上部（フロントガラス A 3 側）が開口する開口窓部 E 2 を備えている（図 2 参照）。

【 0 0 5 6 】

またハウジング E には、開口窓部 E 2 を塞ぐように透光部である透光性カバー E 3 が配設されている。かかる透光性カバー E 3 は、透光性の合成樹脂材料（例えばアクリル樹脂）からなり、湾曲形状（曲面形状）に形成され、凹面鏡 D 1 で反射された表示光 M が透過（通過）する光透過性部材としての機能を有している。つまり、凹面鏡 D 1 によって反射された表示光 M は、ハウジング E に形成された透光性カバー E 3 を通じてフロントガラス A 3 に投影され、これにより虚像 V の表示が運転者 A 4 に対し行われることになる。

40

【 0 0 5 7 】

以上のように、本実施形態では、モータ装置 1 は、モータ本体 1 1 0 から突出するモータ軸 1 5 0 を備えたモータ 1 0 と、モータ軸 1 5 0 に連結され、外周面 2 0 に螺旋溝 2 1 が形成されたウォーム 2 と、螺旋溝 2 1 に噛合する第 1 歯部 3 6 を備えるとともにモータ

50

10からの駆動力を凹面鏡D1へと伝達するウォームホイール3とを有し、ウォーム2の内部には、モータ本体110側となるウォーム2の端面292からウォーム2の軸線方向に延在する穴部23が形成され、穴部23には、ウォーム2をモータ本体110側とは反対側に付勢し、モータ軸150をモータ本体110側に付勢する圧縮コイルバネ8が配置されている。

【0058】

従って、ウォーム2の軸線方向(モータ軸線方向L)の位置を規定できるとともに、モータ本体110からの駆動力をウォーム2及びウォームホイール3を介して従動部材F(つまり凹面鏡D1)へと伝達する際に、ウォームホイール3からウォーム2に加わるスラスト方向の力の影響を圧縮コイルバネ8によって吸収することができる。

10

【0059】

より具体的には、圧縮コイルバネ8は、モータ軸150及びカップリング12をモータ本体110側(反出力側L2)に向けて付勢していることから、ウォーム2がウォームホイール3を反時計周りCCWに駆動する場合(あるいは従動部材F側からウォームホイール3に時計周りCWの押圧力が加わっている場合)、ウォーム2には、出力側L1に向かう押圧力が作用するが、かかる押圧力の影響を圧縮コイルバネ8によって吸収することができる。従って、モータ軸150やカップリング12にスラスト方向のガタつきが発生しにくいので、モータ10の駆動時において異音が発生する虞のないヘッドアップディスプレイ装置を提供することができる。

【0060】

また、圧縮コイルバネ8は、ウォーム2をモータ本体110とは反対側(出力側L1)に配置されたスラスト軸受73に向けて付勢していることから、ウォーム2がウォームホイール3を時計周りCWに駆動する場合(あるいは従動部材F側からウォームホイール3に反時計周りCCWの押圧力が加わっている場合)、ウォーム2には、反出力側L2に向かう押圧力が作用するが、かかる押圧力の影響を圧縮コイルバネ8によって吸収することができる。従って、ウォーム2とスラスト軸受73とが当接している状態を維持することができる。従って、ウォーム2のスラスト方向のガタつきが発生しにくいので、モータ10の駆動時において異音が発生する虞のないヘッドアップディスプレイ装置を提供することができる。

20

【0061】

また本実施形態では、圧縮コイルバネ8は、ウォーム2のモータ本体110側の端面292から、外周面20に螺旋溝21が形成されている位置まで届くバネ配置穴としての穴部23に配置(埋設)されていることにより、巻回数が大の長い圧縮コイルバネ8をモータ軸150とウォーム2との間に配置した場合でも、圧縮コイルバネ8の全体が穴部23に収容されるので、モータ軸150とウォーム2との間のスペースが狭く済むというメリットがある。つまり、巻回数が大の圧縮コイルバネ8は、バネ定数が安定する一方、長くなってしまいが、本実施形態のように、外周面20に螺旋溝21が形成されている位置まで届く穴部23に圧縮コイルバネ8を配置(埋設)すれば、長い圧縮コイルバネ8を用いた場合でも、モータ軸150とウォーム2との間のスペースが狭く済む。

30

【0062】

また本実施形態では、ウォーム2の内部では、穴部23に対して端面292と反対側で穴部23に連通する窪み部24がウォーム2の軸線方向(モータ軸線方向L)に延在している。このため、ウォーム2を肉薄とすることができるので、成形時の樹脂のヒケに起因する成形精度の低下を抑制することができる。

40

【0063】

また本実施形態では、カップリング12を用いたモータ装置1において、圧縮コイルバネ8の全体をウォーム2の穴部23に収容した構成について説明したが、例えばカップリング12を用いないモータ装置1において、圧縮コイルバネ8の全体をウォーム2の穴部23に収容した構成を採用してもよい。

【0064】

50

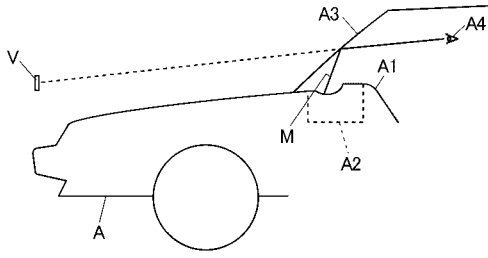
なお、本実施形態では、圧縮コイルバネ 8 の全体をウォーム 2 の穴部 2 3 に収容した構成について説明したが、穴部 2 3 はウォーム 2 において外周面 2 0 に螺旋溝 2 1 が形成されている位置まで届いていればよく、例えば圧縮コイルバネ 8 の一部が穴部 2 3 からはみ出している構成であってもよい。

【符号の説明】

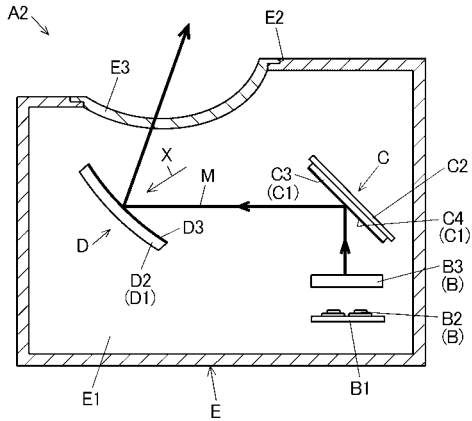
【 0 0 6 5 】

1	モータ装置（駆動手段）	
2	ウォーム	
3	ウォームホイール	
4	駆動側カップリング	10
5	従動側カップリング	
8	圧縮コイルバネ（弾性部材）	
10	モータ	
11	伝達機構	
12	カップリング	
20	外周面（外周部）	
21	螺旋溝	
23	穴部	
24	窪み部	
36	第 1 歯部（歯部）	20
110	モータ本体	
150	モータ軸	
292	端面（一端側）	
B	液晶表示器（表示器）	
D1	凹面鏡（反射部材）	
E	ハウジング	
E3	透光性カバー（透光部）	
F	従動部材	
F1	ギア部	
M	表示光	30

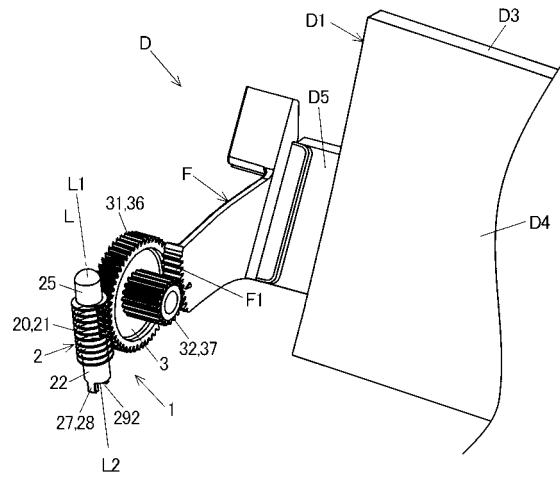
【 図 1 】



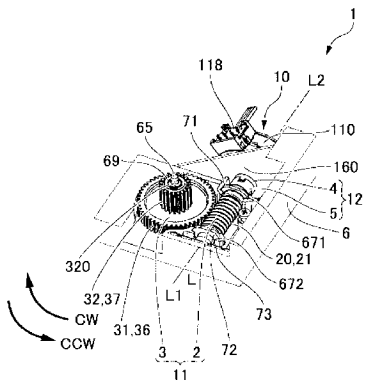
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

