

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6717279号
(P6717279)

(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.

G O 1 D 13/22 (2006.01)

F 1

G O 1 D 13/22 1 O 2 A

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-188646 (P2017-188646)
 (22) 出願日 平成29年9月28日 (2017.9.28)
 (65) 公開番号 特開2019-66197 (P2019-66197A)
 (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21日 (2019.6.21)

(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 佐々木 達也
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
 (72) 発明者 横地 重典
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両用指針計器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両状態値を指示する回転指針(4)と、
 前記回転指針を回転駆動するステップモータ(6)とを、含んで構成されている車両用指針計器(1)であって、

前記ステップモータは、

前記回転指針と一体回転する出力軸部(637)、及び前記出力軸部から外周側へ広がっている最終段ギア部(639)を、有する出力ギア(638)と、

前記最終段ギア部と噛合している減速ギア(636)を、有する減速機構(R)と、

前記出力ギア及び前記減速機構を収容しているモータケーシング(60)とを、備え、
 前記回転指針は、

前記出力軸部において前記最終段ギア部から軸方向にずれた特定箇所(Ps)に、前記モータケーシング内にて圧入されている回転軸(41)を、有し、

前記モータケーシングは、

前記出力軸部を前記回転指針側にて支持している軸受(85)を、有し、

前記回転軸は、

前記出力軸部において前記軸受による支持箇所(Pr1)と前記最終段ギア部との間にて、それら支持箇所及び最終段ギア部から軸方向にずれた前記特定箇所に、圧入されている車両用指針計器。

【請求項 2】

前記回転指針は、

前記回転軸から外周側へ突出して前記車両状態値を指示する指針本体を、有し、

前記回転軸は、

前記出力軸部において前記最終段ギア部から軸方向の前記指針本体側にいずれかの前記特定箇所に、圧入されている請求項1に記載の車両用指針計器。

【請求項3】

前記最終段ギア部を軸方向の前記指針本体とは反対側へ付勢することにより、前記出力軸部の端面(88)を前記モータケーシングに押し当てる付勢部材(89)を、さらに備える請求項2に記載の車両用指針計器。

【請求項4】

10

前記モータケーシングは、

軸方向に互いに離間して前記出力軸部を支持している第一軸受(85)及び第二軸受(87)を、有し、

前記回転軸は、

前記出力軸部での前記第一軸受による支持箇所(Pr1)と前記第二軸受による支持箇所(Pr2)との間に、それら各支持箇所から軸方向にいずれかの前記特定箇所に、圧入されている請求項1~3のいずれか一項に記載の車両用指針計器。

【請求項5】

前記モータケーシングは、

前記出力軸部の軸方向に貫通する貫通孔(612)を、形成しており、

20

前記出力軸部は、

前記貫通孔に向かって開口する中心孔(637a)を、形成しており、

前記中心孔は、

前記回転軸の圧入されている前記特定箇所の内径よりも大径の開口孔部(82)を、有する請求項1~4のいずれか一項に記載の車両用指針計器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用指針計器に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来、回転指針をステップモータにより回転駆動する車両用指針計器は、広く知られている。例えば特許文献1の開示技術では、ステップモータにおいてケーシング内に収容される出力ギアに対し、回転指針が一体回転可能に設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-190748号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

さて、特許文献1の開示技術において出力ギア及び回転指針をケーシング内で簡単に結合させて高い結合強度を確保するには、回転指針の回転軸を出力ギアへと圧入するよう変更することが考えられる。ここで特許文献1の開示技術では、出力ギアにおいて最終段となるギア部の内周側に、回転軸が挿入されている。そのため、これに倣って回転軸を最終段ギア部の内周側に圧入させた場合、圧入箇所に近接した最終段ギア部には圧入歪みが伝播し易くなる。その結果、例えば拡径変形等の塑性変形が最終段ギア部に生じることで、最終段ギア部と他のギアとがケーシング内で一旦噛合不良を起こすと、それによる回転指針の回転不具合を解消することは難しくなると懸念される。

【0005】

50

以上より本発明の目的は、回転指針の回転不具合を回避する車両用指針計器を、提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

以下、課題を達成するための発明の技術的手段について、説明する。尚、発明の技術的手段を開示する特許請求の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、発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0007】

上述の課題を解決するために開示された第一発明は、車両状態値を指示する回転指針(4)と、回転指針を回転駆動するステップモータ(6)とを、含んで構成されている車両用指針計器(1)であって、ステップモータは、回転指針と一体回転する出力軸部(637)、及び出力軸部から外周側へ広がっている最終段ギア部(639)を、有する出力ギア(638)と、最終段ギア部と噛合している減速ギア(636)を、有する減速機構(R)と、出力ギア及び減速機構を収容しているモータケーシング(60)とを、備え、回転指針は、出力軸部において最終段ギア部から軸方向にずれた特定箇所(Ps)に、モータケーシング内にて圧入されている回転軸(41)を、有し、モータケーシングは、出力軸部を回転指針側にて支持している軸受(85)を、有し、回転軸は、出力軸部において軸受による支持箇所(Pr1)と最終段ギア部との間に、それら支持箇所及び最終段ギア部から軸方向にずれた特定箇所に、圧入されている車両用指針計器である。

【0008】

第一発明によると、回転指針の回転軸は、出力ギアの出力軸部において最終段ギア部から軸方向にずれた特定箇所に圧入されているので、当該ずれにより特定箇所から離間した最終段ギア部には圧入歪みが伝播し難い。故にモータケーシング内であっても、最終段ギア部が圧入歪みの伝播により塑性変形して減速ギアとの噛合不良を起こすのを、抑制することができる。これによれば、最終段ギア部と減速ギアとの噛合不良に起因した回転指針の回転不具合につき、回避することが可能となる。

【0009】

また、開示された第二発明では、回転指針は、回転軸から外周側へ突出して車両状態値を指示する指針本体を、有し、回転軸は、出力軸部において最終段ギア部から軸方向の指針本体側にずれた特定箇所に、圧入されている。

【0010】

第二発明によると、回転指針において指針本体が外周側へと突出してなる回転軸では、回転軸での重心位置が指針本体側に偏り易い。そこで、出力軸部において最終段ギア部から軸方向の指針本体側にずれた特定箇所に圧入される回転軸では、特定箇所が重心位置に近接又は重なることで、本来の回転中心線に対する傾きが出力軸部と共に生じ難くなる。これによれば、最終段ギア部と減速ギアとの噛合不良に起因した回転指針の回転不具合に加え、回転軸の傾きに起因した回転指針の回転不具合をも、回避することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】一実施形態による車両用指針計器を示す正面図である。

【図2】一実施形態によるステップモータを含んだ車両用指針計器を示す断面図であって、図1のII-II線断面図である。

【図3】一実施形態によるステップモータを示す分解斜視図である。

【図4】一実施形態によるステップモータの内部を示す平面図である。

【図5】一実施形態によるステップモータの内部を示す斜視図である。

【図6】図2の一部を拡大して示す断面図である。

【図7】図2の一部を拡大して示す断面図である。

【図8】図7の変形例を示す断面図である。

【図9】図6の変形例を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図10】図6の変形例を示す断面図である。

【図11】図6の変形例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1, 2に示すように一実施形態による車両用指針計器1は、車両内のインストルメントパネルに設置される。車両用指針計器1は、表示部材2、回転指針4及びステップモータ6を含んで構成されている。尚、以下の説明において「視認側」とは、車両内において運転席上の乗員により車両用指針計器1の表示が視認される側を意味し、「反視認側」とは、当該「視認側」とは反対側を意味する。

10

【0013】

表示部材2は、ポリカーボネート樹脂等の透光性基材に遮光性印刷層を積層してなり、全体として平板状を呈している。表示部材2の一面である表示面2aは、視認側に向けて配置されている。図1に示すように、表示部材2において遮光性印刷層の開口した部分は、「車両状態値」を表示するために回転指針4の回転方向に並ぶ数字及び目盛を、指標20として形成している。ここで、本実施形態の車両状態値は図1の如き車速値であるが、車両に関連する例えはエンジン回転数等の物理量であってもよい。さらに、表示部材2において遮光性印刷層の開口した部分は、警告を発するための警告ランプ21を、回転指針4の回転軸41まわりに形成している。

【0014】

20

回転指針4は、アクリル樹脂等の透光性樹脂材料により形成され、指針本体40及び回転軸41を有している。指針本体40は、全体として細長針状を呈し、表示部材2の表示面2aよりも視認側に配置されている。指針本体40は、指標20の表す車両状態値を、先端40aにより回転位置に応じて指示する。図1, 2に示すように回転軸41は、指針本体40の基端40bから反視認側へ延出する円柱状を、全体として呈している。これにより回転軸41から外周側には、指針本体40が片持ち状に突出している。

【0015】

こうした回転軸41は、表示部材2において両面2a, 2b間を貫通する指針孔22に、挿入されている。回転軸41は、表示部材2の背面2bよりも反視認側にてステップモータ6と連結されている。これによりステップモータ6は、回転軸41の軸線である回転中心線Cまわりに回転指針4を回転駆動することで、指針本体40による上記の指示を実現する。

30

【0016】

図2に示すようにステップモータ6は、表示部材2の背面2bよりも反視認側に配置されている。ステップモータ6は、モータケーシング60、モータ本体63、モータ基板64及び光源65, 66を備えている。

【0017】

図2, 3に示すようにモータケーシング60は、一対のケース部材61, 62を組み合わせてなり、全体として中空状を呈している。各ケース部材61, 62は、変性ポリフェニレンエーテル樹脂(m-PPE)等の遮光性樹脂材料により形成され、それぞれカップ状に形成されている。各ケース部材61, 62は、それぞれの開口縁部610, 620同士を重ね合わせた状態で、スナップフィット嵌合により互いに結合されている。各ケース部材61, 62は、指針本体40の回転中心線C上にて底部611, 621を貫通する貫通孔612, 622を、形成している。第一ケース部材61は、表示部材2の反視認側にて背面2bと向き合って配置されている。第二ケース部材62は、第一ケース部材61よりも反視認側に配置されている。

40

【0018】

図2に示すようにモータ基板64は、ガラスエポキシ基板等のプリント基板に金属配線層を積層してなり、全体として平板状を呈している。モータ基板64は、モータケーシング60よりも反視認側に配置されている。モータ基板64の一面である実装面640は、

50

平面状を呈している。実装面 640 には、モータケーシング 60 及び光源 65, 66 が保持されている。

【0019】

図 2 ~ 5 に示すようにモータ本体 63 は、モータケーシング 60 内に収容されている。これにより、モータ基板 64 の実装面 640 には、モータ本体 63 がモータケーシング 60 を介して実装されている。モータ本体 63 は、駆動源 D、減速機構 R 及び回転出力機構 O を備えている。

【0020】

駆動源 D は、ヨーク 630 と二相コイル 631a, 631b とマグネットロータ 632 とを組み合わせてなり、指針本体 40 の回転中心線 C から径方向に外れて配置されている。ヨーク 630 は、鉄等の磁性金属材料により枠状に形成され、モータケーシング 60 に固定されている。ヨーク 630 は、内周側へ突出する一対の磁極 630a, 630b を有している。一方の磁極 630a には、A 相のコイル 631a が巻装され、また他方の磁極 630b には、B 相のコイル 631b が巻装されている。A, B 各相のコイル 631a, 631b は、モータケーシング 60 のうち第二ケース部材 62 を貫通する通孔を通して、モータ基板 64 の金属配線層に電気接続されている。

【0021】

マグネットロータ 632 は、フェライト等の磁性金属材料により円盤状に形成され、各磁極 630a, 630b との間に隙間をあけてヨーク 630 の内周側に配置されている。マグネットロータ 632 は、指針本体 40 の回転中心線 C と実質平行な軸線まわりに回転可能となるように、モータケーシング 60 によってラジアル支持且つスラスト支持されている。マグネットロータ 632 の外周部には、磁極としての N, S 極が回転方向に交互に着磁されている。

【0022】

このような構成の駆動源 D において A, B 各相のコイル 631a, 631b には、モータ基板 64 の金属配線層を介して外部の制御回路から、互いに位相の 90 度ずれた交流信号が印加される。これにより、それぞれのコイル 631a, 631b に発生する交流磁束は、ヨーク 630 からマグネットロータ 632 の間を通過することで、当該ロータ 632 を所定の回転位置まで駆動することになる。

【0023】

減速機構 R は、減速ギアとしてマグネットギア 634、アイドルギア 635 及びピニオンギア 636 を組み合わせてなり、指針本体 40 の回転中心線 C から径方向に外れて配置されている。マグネットギア 634 は、ポリアセタール樹脂 (POM) 等の硬質樹脂材料により形成され、平歯車状を呈している。マグネットギア 634 は、マグネットロータ 632 と共に一体回転可能となるように、モータケーシング 60 によってラジアル支持且つスラスト支持されている。

【0024】

アイドルギア 635 とピニオンギア 636 とは、ポリブチレンテレフタレート樹脂 (PB T) 等の硬質樹脂材料により一体に同軸上に形成され、それぞれ平歯車状を呈している。アイドルギア 635 とピニオンギア 636 とは、指針本体 40 の回転中心線 C と実質平行な軸線まわりに一体回転可能となるように、モータケーシング 60 によってラジアル支持且つスラスト支持されている。アイドルギア 635 は、マグネットギア 634 に噛合することで、当該ギア 634 の回転を減速する。

【0025】

回転出力機構 O は、出力ギア 638 に回転ストッパ 638a を組み合わせてなり、指針本体 40 の回転中心線 C 上に配置されている。出力ギア 638 及び回転ストッパ 638a は、ポリアセタール樹脂 (POM) 等の硬質樹脂材料により一体に形成されている。出力ギア 638 及び回転ストッパ 638a は、指針本体 40 の回転中心線 C まわりに一体回転可能となるように、モータケーシング 60 によってラジアル支持且つスラスト支持されている。

10

20

30

40

50

【0026】

出力ギア638は、出力軸部637及び最終段ギア部639を一体に有している。出力軸部637は、中心孔637aを形成する円筒状を、全体として呈している。出力軸部637の中心孔637aは、モータケーシング60のうち第一ケース部材61を軸方向に貫通する貫通孔612に向かって、同軸上に開口している、出力軸部637において中心孔637aには、回転指針4のうち回転軸41が同軸上に圧入されている。これにより出力軸部637は、回転指針4と共に回転中心線Cまわりに回転することで、当該指針4に回転トルクを出力する。最終段ギア部639は、出力軸部637から外周側へ広がる平歯車状を呈している。最終段ギア部639は、減速機構Rのうちピニオンギア636に噛合することで、当該ギア636の回転を減速する。以上の構成からモータ本体63では、駆動源Dから減速機構Rの減速作用を経ることで増大された回転トルクが、回転出力機構Oから回転指針4へと与えられることになる。10

【0027】

回転ストップ638aは、最終段ギア部639から視認側へ突出する突片状を、呈している。回転ストップ638aは、回転指針4の回転範囲を決める両側の限界位置にて、モータケーシング60の固定ストップにより係止可能に設けられている。これにより、回転出力機構Oから回転指針4へ回転トルクが与えられても、当該指針4が回転範囲外への回転を制限されるようになっている。

【0028】

図2に示すように回転体照明光源65は、第二ケース部材62の貫通孔622内にて指針本体40の回転中心線C上に配置され、モータ基板64の実装面640に実装されている。回転体照明光源65は、LED (Light Emitting Diode)を主体としてなり、モータ基板64の金属配線層に電気接続されている。回転体照明光源65は、金属配線層を介して外部の制御回路から通電されることで、発光する。回転体照明光源65の発した光は、第二ケース部材62の貫通孔622及び出力軸部637の中心孔637aを通過して回転指針4の回転軸41に入射されることで、同指針4の指針本体40へと導かれる。これにより、回転指針4がモータ本体63を通して照明されることで、指針本体40が発光した状態にて視認される。20

【0029】

表示照明光源66は、第二ケース部材62の周囲に複数配置され、モータ基板64の実装面640に実装されている。各表示照明光源66は、LEDを主体としてなり、モータ基板64の金属配線層に電気接続されている。各表示照明光源66は、金属配線層を介して外部の制御回路からそれぞれ必要警告時に通電されることで、発光する。表示照明光源66の発した光は、モータケーシング60の周囲を通過して表示部材2に入射される。これにより、表示部材2が直接的に照明されることで、必要警告時には警告ランプ21が発光した状態にて視認される。30

【0030】

(詳細構造)

次に、図6, 7に示す車両用指針計器1の詳細構造を、説明する。尚、以下の説明では、図6, 7に示す回転中心線Cに沿う軸方向と、同線Cに実質垂直な径方向と、同線Cまわりの周方向を、それぞれ単に軸方向と径方向と周方向という。40

【0031】

図6に示すように出力軸部637の先端637bは、モータケーシング60のうち第一ケース部材61の貫通孔612に挿入されている。出力軸部637の先端637bは、その円環平面状の端面により頂部80を形成している。出力軸部637は、先端637bの頂部80に開口する中心孔637aのうち軸方向の一部ずつによって形成された圧入孔部81及び開口孔部82を、有している。

【0032】

圧入孔部81は、出力軸部637において頂部80とは反視認側へ離間し且つ最終段ギア部639から視認側に離間した所定の軸方向範囲に、設けられている。圧入孔部81は50

、軸方向に沿ってストレートに延伸する円筒孔状を、呈している。圧入孔部 8 1 の内径は、頂部 8 0 の内径よりも小径に設定されている。圧入孔部 8 1 には、回転軸 4 1 のうち軸方向の一部が同軸上に挿入されている。ここで特に圧入孔部 8 1 には、挿入前に同孔部 8 1 よりも大径に形成された回転軸 4 1 が、圧入代をもって挿入されている。即ち回転軸 4 1 は、出力軸部 6 3 7 において最終段ギア部 6 3 9 から軸方向の指針本体 4 0 側（即ち視認側）にずれた特定箇所 P s の圧入孔部 8 1 に対し、モータケーシング 6 0 内にて一体回転可能に圧入固定されている。

【 0 0 3 3 】

開口孔部 8 2 は、出力軸部 6 3 7 において頂部 8 0 から圧入孔部 8 1 までの所定の軸方向範囲に、段付の内周面をもって設けられている。これにより開口孔部 8 2 は、内周テーパ部 8 2 0 , 8 2 2 及び内周ストレート部 8 2 1 を形成している。ここで第一内周テーパ部 8 2 0 は、頂部 8 0 の内周縁部から圧入孔部 8 1 へ軸方向に近接するに従って漸次縮径するテーパ孔状（即ち、円錐孔状）を、呈している。内周ストレート部 8 2 1 は、第一内周テーパ部 8 2 0 の反視認側端（即ち、内周側縁部）から軸方向に沿ってストレートに延伸する円筒孔状を、呈している。第二内周テーパ部 8 2 2 は、軸方向において内周ストレート部 8 2 1 の反視認側端から圧入孔部 8 1 へと近接するに従って漸次縮径するテーパ孔状（即ち、円錐孔状）を、呈している。以上、内周テーパ部 8 2 0 , 8 2 2 及び内周ストレート部 8 2 1 から構成される開口孔部 8 2 は、中心孔 6 3 7 a のうち回転軸 4 1 が圧入されている特定箇所 P s の内径よりも大きく、即ち圧入孔部 8 1 の内径よりも大きく、貫通孔 6 1 2 に向かって開口している。

【 0 0 3 4 】

出力軸部 6 3 7 はさらに、先端 6 3 7 b の頂部 8 0 よりも外周側にて軸方向の一部ずつによって形成された外周ストレート部 8 3 及び外周テーパ部 8 4 を、有している。外周ストレート部 8 3 は、出力軸部 6 3 7 において頂部 8 0 とは反視認側へ離間した所定の軸方向範囲に、設けられている。外周ストレート部 8 3 は、軸方向に沿ってストレートに延伸する円筒面状を、呈している。外周ストレート部 8 3 の外径は、頂部 8 0 の外径よりも大径に設定されている。外周テーパ部 8 4 は、出力軸部 6 3 7 において頂部 8 0 の外周縁部から外周ストレート部 8 3 までの所定の軸方向範囲に、設けられている。外周テーパ部 8 4 は、軸方向において頂部 8 0 から後述の第一軸受 8 5 による支持箇所 P r 1 へと近接するに従って漸次拡径するテーパ面状（即ち、円錐面状）を、呈している。

【 0 0 3 5 】

モータケーシング 6 0 の第一ケース部材 6 1 は、貫通孔 6 1 2 のうち軸方向の一部によって形成された第一軸受 8 5 を、有している。第一軸受 8 5 は、第一ケース部材 6 1 において底部 6 1 1 の外面 6 1 1 a とは反視認側へ離間した所定の軸方向範囲に、設けられている。第一軸受 8 5 は、軸方向に沿ってストレートに延伸する円筒孔状を、内周面にて呈している。第一軸受 8 5 の内径は、貫通孔 6 1 2 において同軸受 8 5 の軸方向両側に位置する部分の内径よりも、小径に設定されている。

【 0 0 3 6 】

第一軸受 8 5 の軸方向全域には、外周ストレート部 8 3 のうち最終段ギア部 6 3 9 よりも視認側の軸方向一部が同軸上に挿入されている。本実施形態において第一軸受 8 5 の内周側には、同軸受 8 5 よりも僅かに小径に形成された外周ストレート部 8 3 が、相対摺動可能に嵌合している。これにより第一軸受 8 5 は、出力軸部 6 3 7 を外周側からラジアル支持している。

【 0 0 3 7 】

ここで、出力軸部 6 3 7 において回転軸 4 1 の圧入されている特定箇所 P s は、この第一軸受 8 5 による支持箇所 P r 1 及び最終段ギア部 6 3 9 から、軸方向の指針本体 4 0 とは反対側（即ち反視認側）にずれている。以上の構成から回転軸 4 1 は、出力軸部 6 3 7 での第一軸受 8 5 による支持箇所 P r 1 と最終段ギア部 6 3 9との間に、それら支持箇所 P r 1 及びギア部 6 3 9 から軸方向にずれた特定箇所 P s の圧入孔部 8 1 に、圧入されている。

10

20

30

40

50

【0038】

図7に示すようにモータケーシング60の第二ケース部材62は、底部621から視認側へ突出する筒部624のうち軸方向一部によって形成された第二軸受87を、有している。第二軸受87は、第二ケース部材62において底部621から所定の軸方向範囲に、設けられている。第二軸受87は、第二ケース部材62の貫通孔622と同軸上に連なり且つ軸方向に沿ってストレートに延伸する有底円筒孔状を、内周面にて呈している。第二軸受87の内径は、貫通孔622の内径よりも大径に設定されている。これにより第二軸受87の底面870は、円環平面状を呈している。

【0039】

第二軸受87の軸方向全域には、出力軸部637の外周ストレート部83のうち最終段ギア部639よりも反視認側の軸方向一部が同軸上に挿入されている。本実施形態において第二軸受87の内周側には、同軸受87よりも僅かに小径に形成された外周ストレート部83が、相対摺動可能に嵌合している。また、本実施形態において第二軸受87の底面870には、出力軸部637のうち頂部80とは軸方向反対側となる反視認側の基端637cにて円環平面状を呈する端面88が、相対摺動可能な面接触状態にて当接している。これらにより第二軸受87は、出力軸部637を外周側からラジアル支持しつつ、同軸部637を頂部80とは軸方向反対側の反視認側からスラスト支持している。

10

【0040】

ここで、出力軸部637において回転軸41の圧入されている特定箇所Psは、この第二軸受87による支持箇所Pr2及び最終段ギア部639から、軸方向の指針本体40側（即ち視認側）にずれている。また図6,7に示すように、この第二軸受87と指針本体40側の第一軸受85とは、互いに軸方向に離間している。以上の構成から回転軸41は、出力軸部637での第一軸受85による支持箇所Pr1と第二軸受87による支持箇所Pr2との間に、それら各支持箇所Pr1,Pr2及び最終段ギア部639から軸方向にずれた特定箇所Psの圧入孔部81に、圧入されている。

20

【0041】

図4,6,7に示すように回転出力機構Oには、出力ギア638及び回転ストッパ638aと共に、付勢部材89も設けられている。付勢部材89は、ステンレス鋼(SUS)等の弾性金属材料により形成され、板ばね状を呈している。付勢部材89は、円筒孔状の中心孔890を有し、出力軸部637の外周ストレート部83と同軸上に配置されている。付勢部材89の中心孔890は、外周ストレート部83を外周側から囲んでいる。付勢部材89は、第一ケース部材61の底部611と最終段ギア部639との間に挟持されて圧縮されることで、出力ギア638と一体回転可能な状態にて弾性変形している。これにより付勢部材89は、出力ギア638の回転位置に拘わらず、軸方向の指針本体40とは反対側（即ち反視認側）へ最終段ギア部639を付勢することで、出力軸部637の端面88をモータケーシング60のうち第二軸受87の底面870に押し当てている。

30

【0042】

(作用効果)

以上説明した車両用指針計器1の作用効果を、以下に説明する。

【0043】

40

車両用指針計器1による回転指針4の回転軸41は、出力ギア638の出力軸部637において最終段ギア部639から軸方向にずれた特定箇所Psに圧入されているので、当該ずれにより特定箇所Psから離間した最終段ギア部639には圧入歪みが伝播し難い。故にモータケーシング60内であっても、最終段ギア部639が圧入歪みの伝播により塑性変形して減速ギアたるピニオンギア636との噛合不良を起こすのを、抑制することができる。これによれば、最終段ギア部639とピニオンギア636との噛合不良に起因した回転指針4の回転不具合につき、回避することが可能となる。

【0044】

また、回転指針4において指針本体40が外周側へと突出してなる回転軸41では、重心位置が指針本体40側に偏り易い。そこで、出力軸部637において最終段ギア部63

50

9から軸方向の指針本体40側にずれた特定箇所Psに圧入される回転軸41では、特定箇所Psが重心位置に近接又は重なることで、本来の回転中心線Cに対する傾きが出力軸部637と共に生じ難くなる。これによれば、最終段ギア部639とピニオンギア636との噛合不良に起因した回転指針4の回転不具合に加え、回転軸41及び出力軸部637の傾きに起因した回転指針4の回転不具合をも、回避することが可能となる。

【0045】

ここで、付勢部材89により最終段ギア部639が軸方向の指針本体40とは反対側へと付勢されることで出力軸部637の端面88は、モータケーシング60に押し当てられることとなる。故に出力軸部637では、最終段ギア部639よりも指針本体40側にて回転軸41の圧入される特定箇所Psが回転軸41の重心位置に近接又は重なることに加え、端面88がモータケーシング60に押し当てられることで、傾きが特に生じ難くなる。これによれば、回転軸41及び出力軸部637の傾きに起因した回転指針4の回転不具合を回避する効果を、高めることが可能となる。

10

【0046】

さらに回転軸41は、最終段ギア部639から軸方向にずれると共に、軸受85, 87による支持箇所Pr1, Pr2からも軸方向にずれた特定箇所Psにて、出力軸部637に圧入されている。これらのずれによれば、特定箇所Psから離間した最終段ギア部639だけでなく、出力軸部637のうち特定箇所Psから離間した支持箇所Pr1, Pr2にも、圧入歪みが伝播し難くなる。故に、最終段ギア部639が圧入歪みの伝播により塑性変形して起こすピニオンギア636との噛合不良に加え、出力軸部637での支持箇所Pr1, Pr2が圧入歪みの伝播により塑性変形して軸受85, 87との間に起こす支持不良を、抑制することができる。以上により、最終段ギア部639とピニオンギア636との噛合不良及び軸受85, 87による出力軸部637の支持不良に起因した回転指針4の回転不具合につき、回避することが可能となる。

20

【0047】

またさらに回転軸41は、最終段ギア部639から軸方向にずれると共に、軸受85, 87による支持箇所Pr1, Pr2間にてそれら各箇所Pr1, Pr2からも軸方向にずれた特定箇所Psにて、出力軸部637に圧入されている。このような構成によれば、特定箇所Psから離間した最終段ギア部639だけでなく、出力軸部637において特定箇所Psを挟んで離間した支持箇所Pr1, Pr2にも、圧入歪みが伝播し難くなる。故に、最終段ギア部639が圧入歪みの伝播により塑性変形して起こすピニオンギア636との噛合不良に加え、当該塑性変又は出力軸部637の傾きにより軸受85, 87との間に起こす支持不良を、抑制することができる。以上により、最終段ギア部639とピニオンギア636との噛合不良及び軸受85, 87による出力軸部637の支持不良に起因した回転指針4の回転不具合につき、回避することが可能となる。

30

【0048】

加えて出力軸部637の中心孔637aでは、モータケーシング60のうち出力軸部637の軸方向に貫通する貫通孔612に向かって、特定箇所Psの内径よりも大径の開口孔部82が開口することになる。これにより、特定箇所Psへの回転軸41の圧入前には、例えはトルク検査用のアタッチメントを大径の開口孔部82に嵌合装着させることで、出力軸部637から出力される回転トルクを当該圧入なしにて検査すること等が可能となる。

40

【0049】

(他の実施形態)

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、当該実施形態に限定して解釈されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

【0050】

具体的に変形例1では、図8に示すように回転軸41は、出力軸部637において最終段ギア部639から指針本体40とは軸方向の反対側(即ち反視認側)にずれた特定箇所

50

P_s の圧入孔部 81 に、圧入されていてもよい。変形例 2 では、図 9 に示すように回転軸 41 は、出力軸部 637 において軸受 85, 87 による支持箇所 P_{r1}, P_{r2} の少なくとも一方と軸方向に沿って重なる特定箇所 P_s の圧入孔部 81 に、圧入されていてもよい。尚、図 9 は、第一支持箇所 P_{r1} とは軸方向に沿って重なるが、上述の実施形態と同じく第二支持箇所 P_{r2} からは軸方向にずれた特定箇所 P_s の例を、代表的に示している。

【0051】

変形例 3 では、図 10 に示すように付勢部材 89 が設けられていてもよい。変形例 4 では、図 9 に示すように開口孔部 82 が設けられていてもよい。変形例 5 では、図 11 に示すように開口孔部 82 は、内周テープ部 820, 822 及び内周ストレート部 821 のいずれか一つ又はいずれか二つのみから、構成されていてもよい。尚、図 11 は、内周テープ部 822 及び内周ストレート部 821 のみから開口孔部 82 が構成された例を、代表的に示している。

【0052】

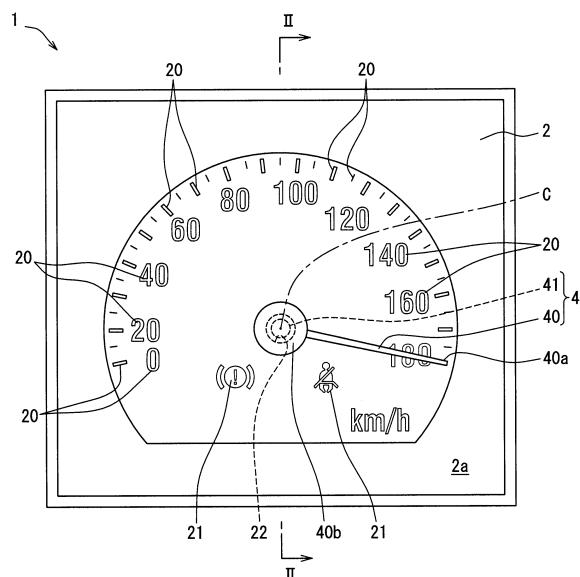
変形例 6 の回転軸 41 は、特定箇所 P_s の圧入孔部 81 に圧入されるのに加えて又は代えて、同孔部 81 に接着固定されていてもよい。変形例 7 の回転軸 41 は、特定箇所 P_s の圧入孔部 81 に圧入されるのに代えて、同孔部 81 に例えばスナップフィットで実質圧入代なく嵌合固定されていてもよい。

【符号の説明】

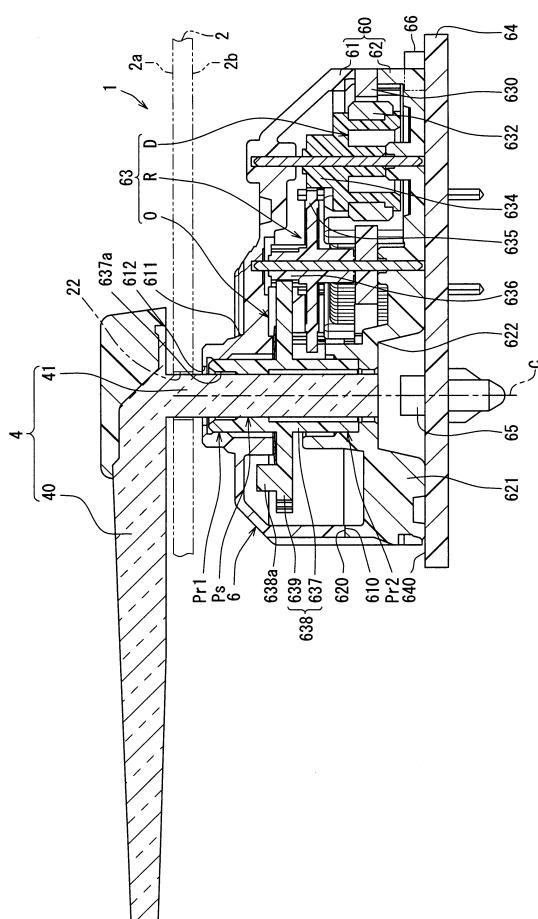
【0053】

1 車両用指針計器、4 回転指針、6 ステップモータ、41 回転軸、60 モータケーシング、61 第一ケース部材、62 第二ケース部材、63 モータ本体、81 圧入孔部、82 開口孔部、85 第一軸受、87 第二軸受、88 端面、89 付勢部材、612, 622 貫通孔、636 ピニオンギア、637 出力軸部、637a 中心孔、638 出力ギア、639 最終段ギア部、P_{r1}, P_{r2} 支持箇所、P_s 特定箇所、R 減速機構、O 回転出力機構

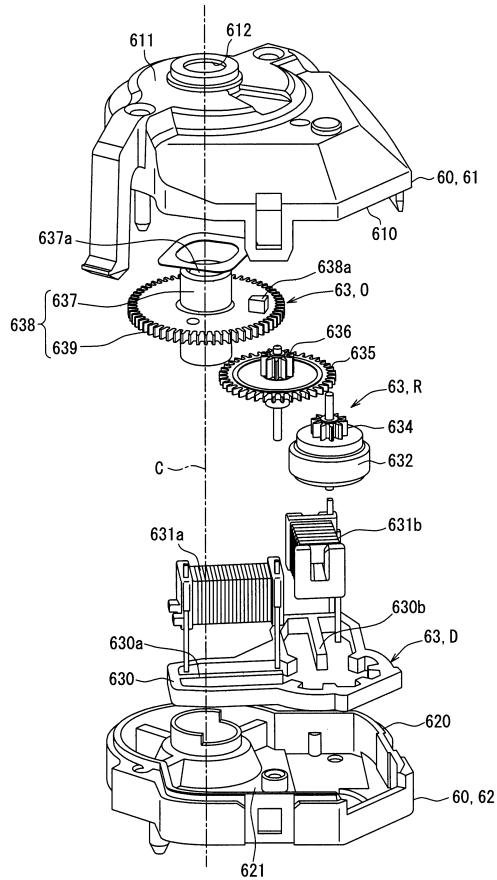
【図 1】



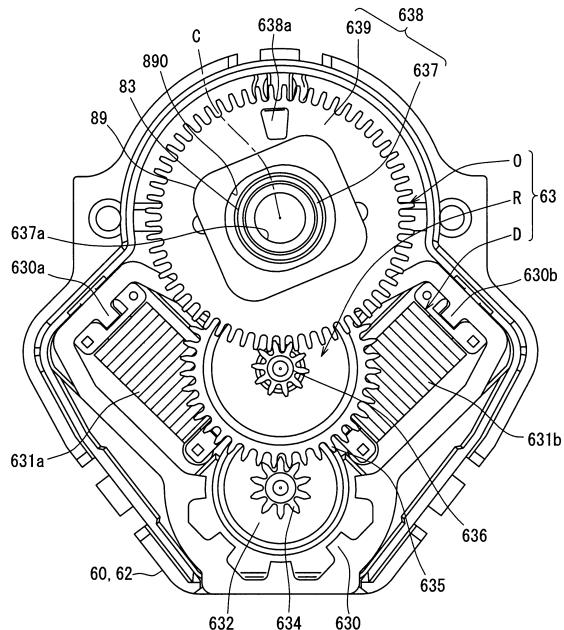
【図 2】



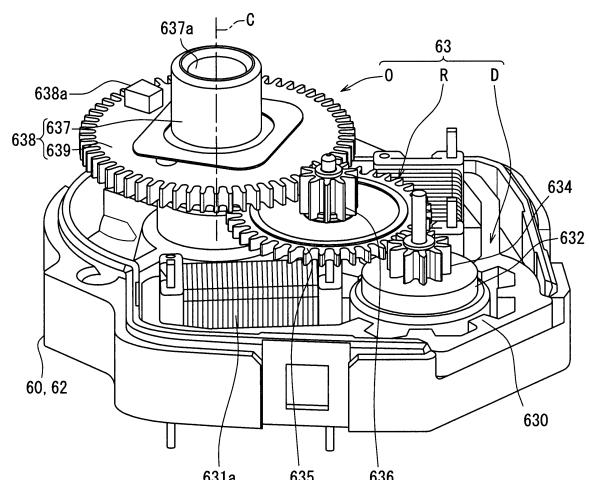
【図3】



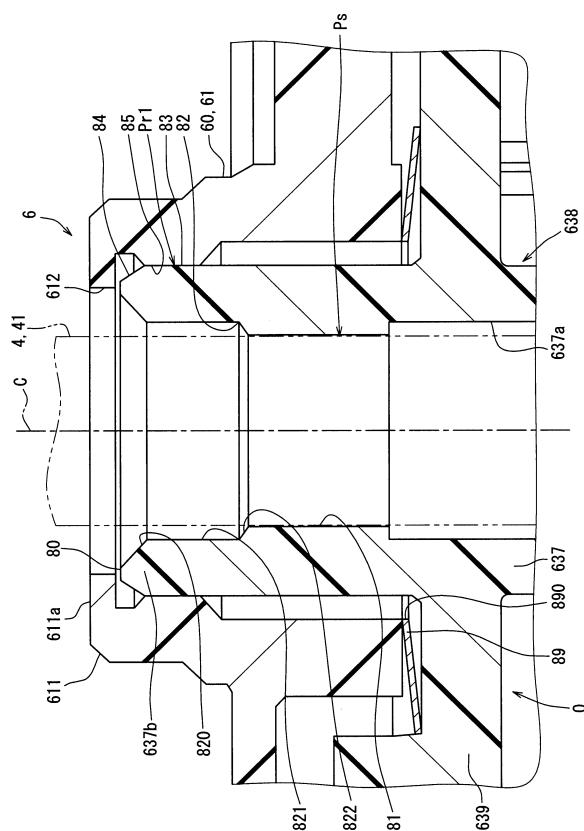
【図4】



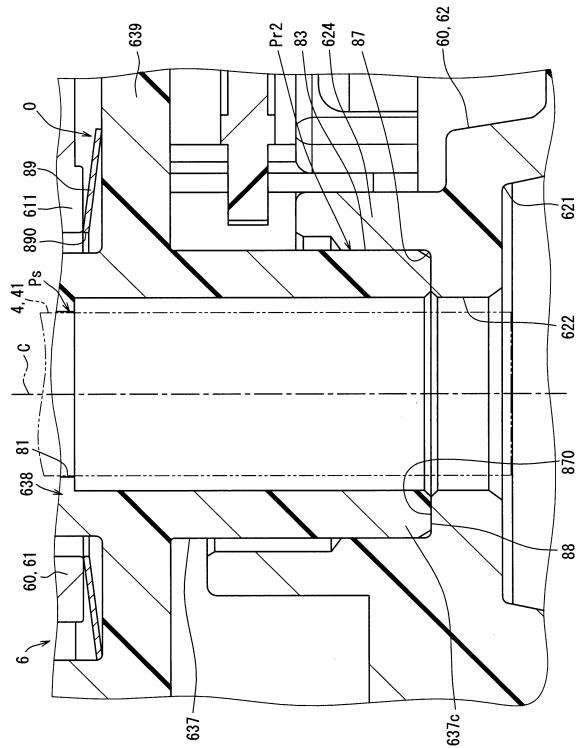
【図5】



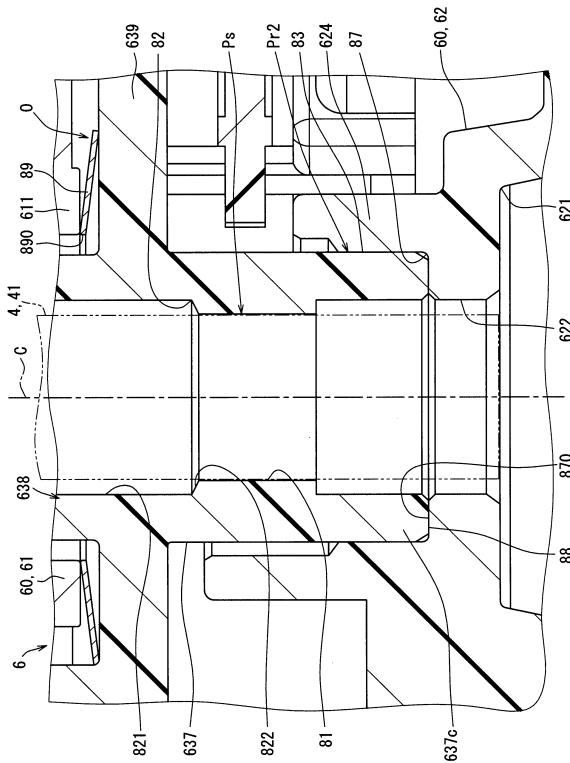
【図6】



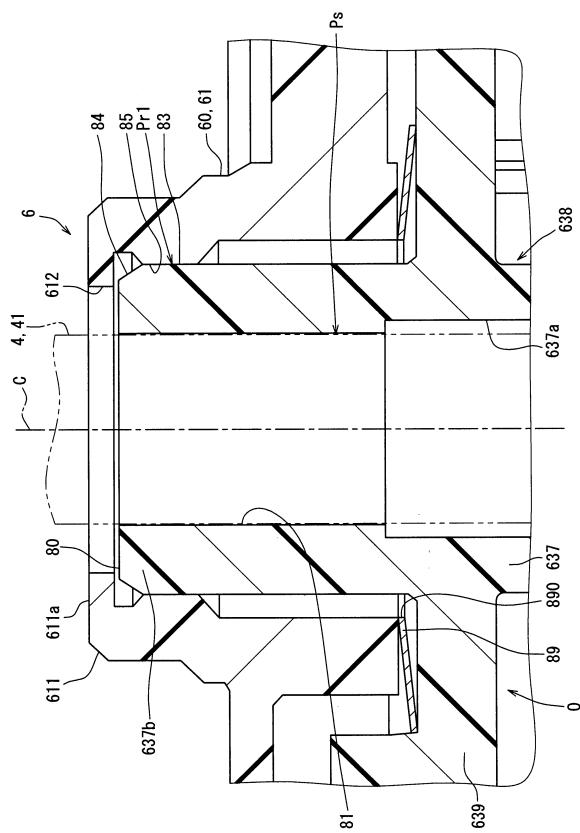
【 义 7 】



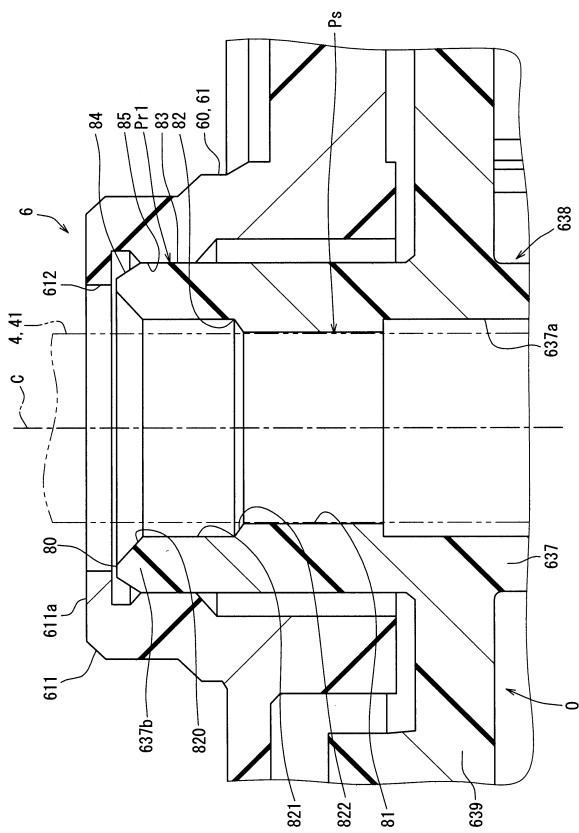
【 図 8 】



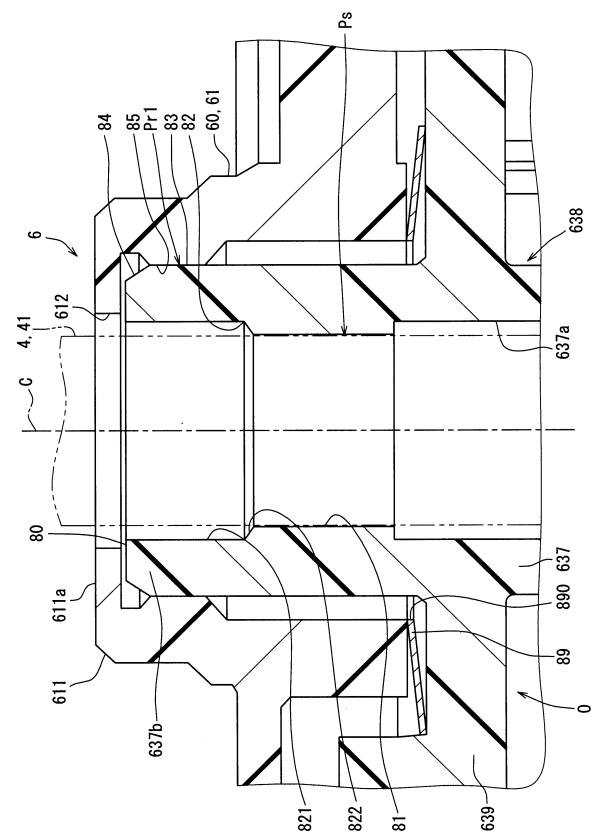
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

審査官 佐々木 祐

(56)参考文献 特開2010-25837 (JP, A)
特開2002-340631 (JP, A)
特開2011-220853 (JP, A)
特開平11-304547 (JP, A)
実開平5-92648 (JP, U)
特開2011-117926 (JP, A)
特開2005-99044 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01D 11/00 - 13/28