

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7205405号
(P7205405)

(45)発行日 令和5年1月17日(2023.1.17)

(24)登録日 令和5年1月6日(2023.1.6)

(51)国際特許分類 F I
H 0 2 K 11/215(2016.01) H 0 2 K 11/215

請求項の数 13 (全20頁)

(21)出願番号	特願2019-123854(P2019-123854)	(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
(22)出願日	令和1年7月2日(2019.7.2)	(74)代理人	100093779 弁理士 服部 雅紀
(65)公開番号	特開2021-10262(P2021-10262A)	(72)発明者	高橋 裕也 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
(43)公開日	令和3年1月28日(2021.1.28)	(72)発明者	角 弘之 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
審査請求日	令和3年11月16日(2021.11.16)	審査官	宮崎 賢司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回転式アクチュエータ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動対象(110)のシャフト(200)を回転駆動可能な回転式アクチュエータ(1)であって、

ハウジング(10)と、

前記ハウジング内に設けられたモータ(3)と、

前記シャフトが挿通および嵌合する軸穴部(83)を有し、前記モータから出力されるトルクにより回転し、前記シャフトにトルクを出力する出力軸(80)と、

前記シャフトが嵌合するホルダ穴部(93)を有し、前記シャフトとともに回転可能に設けられたマグネットホルダ(90)と、

前記マグネットホルダに設けられ、磁束を発生可能なマグネット(35)と、

前記マグネットからの磁束を検出し、前記マグネットホルダの回転角度に対応する信号を出力可能な角度センサ(45)と、を備え、

前記出力軸は、前記軸穴部が形成された軸筒部(81)、および、前記軸筒部に対し前記駆動対象とは反対側に位置する出力軸筒部(85)を有し、

前記マグネットホルダは、前記ホルダ穴部が形成されたホルダ本体(91)、および、前記ホルダ本体と一体に形成され前記出力軸筒部の内周壁(851)または外周壁(852)に接触し前記出力軸筒部との間をシール可能なシール部(92)を有し、

前記シール部は、前記ホルダ本体と一体成型により一体に成形されている回転式アクチュエータ。

【請求項 2】

前記シール部は、筒状に形成されたシール筒部（920、924）を有する請求項 1 に記載の回転式アクチュエータ。

【請求項 3】

前記シール部は、前記シール筒部の外周壁から径方向外側へ突出するよう環状に形成されたシール環状部（921）をさらに有する請求項 2 に記載の回転式アクチュエータ。

【請求項 4】

前記シール部は、前記シール筒部の端部から径方向内側へ環状の板状に延びて内縁部が前記ホルダ本体の外周壁と一体成型により一体に形成されたシール板部（923）をさらに有する請求項 2 に記載の回転式アクチュエータ。

10

【請求項 5】

前記シール部は、前記出力軸筒部と一体成型により接続している請求項 4 に記載の回転式アクチュエータ。

【請求項 6】

前記シール部と前記出力軸筒部との接触部（97）は、少なくとも 1 つの屈曲した部位である屈曲部（971）を有するラビリンス状に形成されている請求項 4 または 5 に記載の回転式アクチュエータ。

【請求項 7】

前記マグネットホルダは、前記ホルダ穴部から前記シャフトに対し径内方向の力（F1）が作用するよう形成されている請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の回転式アクチュエータ。

20

【請求項 8】

前記マグネットホルダは、前記ホルダ穴部の周方向の一部に切欠き状のスリット（95）を有している請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の回転式アクチュエータ。

【請求項 9】

前記マグネットホルダは、前記マグネットホルダと前記シャフトとの相対回転を規制可能な部位である回転規制部位（930）を有している請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の回転式アクチュエータ。

【請求項 10】

前記ホルダ本体と前記シール部とは硬度が異なる材料により形成されている請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の回転式アクチュエータ。

30

【請求項 11】

前記シール部は、前記ホルダ穴部の径方向外側に設けられている請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の回転式アクチュエータ。

【請求項 12】

前記ホルダ本体は、前記マグネットを保持するマグネット保持部（94）を有し、前記マグネットは、インサート成型、圧入または接着により前記マグネット保持部に設けられている請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の回転式アクチュエータ。

【請求項 13】

前記ホルダ本体は、前記マグネットと同じ材料により前記マグネットと一体に形成されている請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の回転式アクチュエータ。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転式アクチュエータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、運転者が選択したシフトレンジに応じて回転式アクチュエータを駆動制御し、シフトレンジ切替装置を経由して自動変速機のシフトレンジを切り替えるシフトパイワイヤシステムが知られている。

50

【 0 0 0 3 】

例えば特許文献 1 のシフトパイワイヤシステムでは、回転式アクチュエータは、シフトレンジ切替装置のマニュアルシャフトにトルクを出力する出力軸を備えている。また、この回転式アクチュエータは、出力軸とは別体に形成されマニュアルシャフトの回転により回転するマグネットホルダを備えている。そして、マグネットホルダに設けたマグネットからの磁束を角度センサで検出することによりマグネットホルダの回転角度を検出し、マニュアルシャフトの回転角度を検出している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【文献】特開 2 0 1 8 - 8 0 8 0 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 の回転式アクチュエータでは、出力軸のマグネットホルダ側の端部は筒状に形成されている。また、マグネットホルダの出力軸側の端部は、筒状に形成され、出力軸の筒状の端部の径方向外側に位置している。マグネットホルダの筒状の端部と出力軸の筒状の端部との間には、環状のシール部材が設けられ、マグネットホルダと出力軸との間をシールしている。

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 の回転式アクチュエータでは、シール部材がマグネットホルダおよび出力軸とは別体に形成されている。そのため、部材点数および組付工数が増大するとともに、組付性が低下するおそれがある。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、部材点数および組付工数を低減可能な回転式アクチュエータを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明は、駆動対象 (1 1 0) のシャフト (2 0 0) を回転駆動可能な回転式アクチュエータ (1) であって、ハウジング (1 0) とモータ (3) と出力軸 (8 0) とマグネットホルダ (9 0) とマグネット (3 5) と角度センサ (4 5) とを備えている。

【 0 0 0 9 】

モータは、ハウジング内に設けられている。出力軸は、シャフトが挿通および嵌合する軸穴部を有し、モータから出力されるトルクにより回転し、シャフトにトルクを出力する。マグネットホルダは、シャフトが嵌合するホルダ穴部を有し、シャフトとともに回転可能に設けられている。マグネットは、マグネットホルダに設けられ、磁束を発生可能である。角度センサは、マグネットからの磁束を検出し、マグネットホルダの回転角度に対応する信号を出力可能である。

【 0 0 1 0 】

出力軸は、軸穴部が形成された軸筒部 (8 1) 、および、軸筒部に対し駆動対象とは反対側に位置する出力軸筒部 (8 5) を有している。マグネットホルダは、ホルダ穴部が形成されたホルダ本体 (9 1) 、および、ホルダ本体と一体に形成され出力軸筒部の内周壁 (8 5 1) または外周壁 (8 5 2) に接触し出力軸筒部との間をシール可能なシール部 (9 2) を有している。

【 0 0 1 1 】

本発明では、マグネットホルダと出力軸筒部との間をシール可能なシール部が、ホルダ本体と一体に形成されている。そのため、部材点数および組付工数を低減可能である。

本発明では、シール部は、ホルダ本体と一体成型により一体に成形されている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

10

20

30

40

50

【図 1】第 1 実施形態による回転式アクチュエータを示す断面図。

【図 2】第 1 実施形態による回転式アクチュエータを適用したシフトバイワイヤシステムを示す概略図。

【図 3】第 1 実施形態による回転式アクチュエータのマグネットホルダ、および、その近傍を示す断面図。

【図 4】図 3 の I V - I V 線断面図。

【図 5】第 2 実施形態による回転式アクチュエータのマグネットホルダ、および、その近傍を示す断面図。

【図 6】第 3 実施形態による回転式アクチュエータのマグネットホルダ、および、その近傍を示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、複数の実施形態による回転式アクチュエータを図面に基づき説明する。なお、複数の実施形態において実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。また、複数の実施形態において実質的に同一の構成部位は、同一または同様の作用効果を奏する。

【0014】

(第 1 実施形態)

図 1 に示す回転式アクチュエータ 1 は、例えば車両の自動変速機のシフトを切り替えるシフトバイワイヤシステムの駆動部として適用される。

【0015】

まず、当該シフトバイワイヤシステムについて説明する。図 2 に示すように、シフトバイワイヤシステム 100 は、回転式アクチュエータ 1、電子制御ユニット（以下、「ECU」という。）2、シフトレンジ切替装置 110 およびパーキング切替装置 120 等を備えている。回転式アクチュエータ 1 は、駆動対象としてのシフトレンジ切替装置 110 のマニュアルシャフト 200 を回転駆動する。これにより、自動変速機 108 のシフトレンジが切り替えられる。回転式アクチュエータ 1 は、「外部制御部」としての ECU 2 によって回転が制御される。回転式アクチュエータ 1 は、例えば、取付対象としてのシフトレンジ切替装置 110 の壁部 130 に取り付けられる。なお、回転式アクチュエータ 1 は、シフトレンジ切替装置 110 のマニュアルシャフト 200 を回転駆動することにより、パーキング切替装置 120 のパークロッド 121 等を駆動する。ここで、マニュアルシャフト 200 は、「シャフト」に対応している。

【0016】

シフトレンジ切替装置 110 は、マニュアルシャフト 200、ディテントプレート 102、油圧バルブボディ 104 および壁部 130 等から構成されている。壁部 130 は、マニュアルシャフト 200、ディテントプレート 102 および油圧バルブボディ 104 等を収容している。マニュアルシャフト 200 は、壁部 130 に形成された穴部（図示せず）を経由して、一方の端部が壁部 130 から飛び出すようにして設けられている。

【0017】

マニュアルシャフト 200 は、一方の端部が回転式アクチュエータ 1 の出力軸 80 に嵌合される（後述する）。ディテントプレート 102 は、マニュアルシャフト 200 から径外方向に延びる扇形状に形成され、マニュアルシャフト 200 と一体に回転する。ディテントプレート 102 には、マニュアルシャフト 200 と平行に突出するピン 103 が設けられている。

【0018】

ピン 103 は、油圧バルブボディ 104 に設けられるマニュアルスプール弁 105 の端部に係止されている。このため、マニュアルスプール弁 105 は、マニュアルシャフト 200 と一体に回転するディテントプレート 102 によって、軸方向へ往復移動する。マニュアルスプール弁 105 は、軸方向に往復移動することで、自動変速機 108 の油圧クラッチへの油圧供給路を切り替える。この結果、油圧クラッチの係合状態が切り替わり、自

10

20

30

40

50

動変速機 108 のシフトレンジが変更される。

【0019】

ディテントプレート 102 は、径方向の端部に凹部 151、凹部 152、凹部 153 および凹部 154 を有している。当該凹部 151 ~ 154 は、例えば、それぞれ自動変速機 108 のシフトレンジである P レンジ、R レンジ、N レンジ、および D レンジに対応している。板ばね 106 の先端に支持されているストッパ 107 が、ディテントプレート 102 の凹部 151 ~ 154 のいずれかに嵌まり込むことにより、マニュアルスプール弁 105 の軸方向の位置が決定する。なお、このとき、マニュアルシャフト 200 の回転位置が所定の位置に保持される。ここで、ディテントプレート 102、板ばね 106、ストッパ 107 は、「保持機構」を構成し、マニュアルシャフト 200 の回転位置を所定の位置に保持することでマニュアルシャフト 200 を位置決め可能である。

10

【0020】

回転式アクチュエータ 1 からマニュアルシャフト 200 を経由してディテントプレート 102 にトルクが加わると、ストッパ 107 は隣接する他の凹部（凹部 151 ~ 154 のいずれか）へ移動する。これにより、マニュアルスプール弁 105 の軸方向の位置が変化する。

【0021】

例えば、マニュアルシャフト 200 を図 2 の矢印 Y 方向から見て時計回り方向に回転させると、ディテントプレート 102 を介してピン 103 がマニュアルスプール弁 105 を油圧バルブボディ 104 の内部に押し込み、油圧バルブボディ 104 内の油路が D、N、R、P の順に切り替えられる。これにより、自動変速機 108 のシフトレンジが D、N、R、P の順に切り替えられる。

20

【0022】

一方、マニュアルシャフト 200 を反時計回り方向に回転させると、ピン 103 がマニュアルスプール弁 105 を油圧バルブボディ 104 から引き出し、油圧バルブボディ 104 内の油路が P、R、N、D の順に切り替えられる。これにより、自動変速機 108 のシフトレンジが P、R、N、D の順に切り替えられる。

このように、回転式アクチュエータ 1 により回転駆動されるマニュアルシャフト 200 の回転角度、すなわち回転方向の所定の位置は、自動変速機 108 の各シフトレンジに対応している。

30

【0023】

パーキング切替装置 120 は、パークロッド 121、パークボール 123 およびパーキングギア 126 等から構成されている。パークロッド 121 は、略 L 字型に形成され、一方の端部にディテントプレート 102 が接続されている。パークロッド 121 の他方の端部には、円錐部 122 が設けられている。ディテントプレート 102 の回転運動をパークロッド 121 が直線運動に変換することで、円錐部 122 は、軸方向へ往復移動する。円錐部 122 の側面には、パークボール 123 が当接している。そのため、パークロッド 121 が往復移動すると、パークボール 123 は軸部 124 を中心に回転駆動する。

【0024】

パークボール 123 の回転方向には突部 125 が設けられており、この突部 125 がパーキングギア 126 の歯車に噛み合うと、パーキングギア 126 の回転が規制される。これにより、図示しないドライブシャフトまたはディファレンシャルギア等を経由して駆動輪がロックする。一方、パークボール 123 の突部 125 がパーキングギア 126 の歯車から外れると、パーキングギア 126 は回転可能となり、駆動輪のロックは解除する。

40

【0025】

次に、回転式アクチュエータ 1 について説明する。

図 1 に示すように、回転式アクチュエータ 1 は、ハウジング 10、入力軸 20、モータ 3、ギア機構としての減速機 50、出力ギア 60、出力軸 80、マグネットホルダ 90、マグネット 35、角度センサ 45 等を備えている。

【0026】

50

ハウジング 10 は、フロントハウジング 11、リアハウジング 12、カバー 13 を有している。フロントハウジング 11 は、例えば樹脂により形成されている。リアハウジング 12 は、例えば樹脂により形成されている。カバー 13 は、例えば金属等により板状に形成されている。

【0027】

フロントハウジング 11 およびリアハウジング 12 は、それぞれ、有底筒状に形成されている。フロントハウジング 11 とリアハウジング 12 とは、互いの開口部同士が接合した状態で図示しないボルト等により固定されている。これにより、フロントハウジング 11 とリアハウジング 12 との間に空間 5 が形成されている。カバー 13 は、リアハウジング 12 のフロントハウジング 11 とは反対側を覆うようにして設けられている。

10

【0028】

なお、本実施形態では、回転式アクチュエータ 1 は、フロントハウジング 11 のリアハウジング 12 とは反対側の面がシフトレンジ切替装置 110 の壁部 130 に対向するよう壁部 130 に取り付けられる。

【0029】

入力軸 20 は、例えば金属により形成されている。入力軸 20 は、一端部 21、固定部 25、大径部 22、偏心部 23、他端部 24 を有している。一端部 21、固定部 25、大径部 22、偏心部 23、他端部 24 は、この順で、入力軸 20 の軸である軸 A x 1 方向に並ぶよう一体に形成されている。

【0030】

20

一端部 21 は、円柱状に形成されている。固定部 25 は、一端部 21 より外径が大きい円柱状に形成され、一端部 21 と同軸（軸 A x 1）に設けられている。大径部 22 は、固定部 25 より外径が小さく一端部 21 より外径が大きい円柱状に形成され、一端部 21 と同軸（軸 A x 1）に設けられている。偏心部 23 は、大径部 22 より外径が小さい円柱状に形成され、入力軸 20 の回転中心である軸 A x 1 に対し偏心して設けられている。すなわち、偏心部 23 は、一端部 21 および大径部 22 に対し偏心して設けられている。他端部 24 は、偏心部 23 より外径が小さい円柱状に形成され、一端部 21 および大径部 22 と同軸（軸 A x 1）に設けられている。

【0031】

入力軸 20 は、他端部 24 をベアリング 16 に、一端部 21 をベアリング 17 によって回転可能に支持されている。本実施形態では、ベアリング 16 およびベアリング 17 は、例えばボールベアリングである。

30

【0032】

ベアリング 16 は、フロントハウジング 11 に嵌合するようにして設けられている。すなわち、入力軸 20 の他端部 24 は、フロントハウジング 11 に設けられたベアリング 16 を介して、フロントハウジング 11 により回転可能に支持されている。一方、入力軸 20 の一端部 21 は、リアハウジング 12 にインサート成型されている金属製のプレート 8 の穴部に設けられたベアリング 17 を介して、リアハウジング 12 により回転可能に支持されている。このように、入力軸 20 は、ハウジング 10 に回転可能に支持されている。

【0033】

40

モータ 3 は、例えば 3 相ブラシレスモータである。モータ 3 は、空間 5 のリアハウジング 12 側に設けられている。すなわち、モータ 3 は、ハウジング 10 に収容されるようにして設けられている。モータ 3 は、ステータ 30、コイル 33、ロータ 40 を有している。

【0034】

ステータ 30 は、略円環状に形成され、リアハウジング 12 に固定された金属製のプレート 8 に圧入されることにより、リアハウジング 12 に回転不能に固定されている。

【0035】

ステータ 30 は、例えば鉄等の磁性材料により形成されている。ステータ 30 は、ステータコア 31 およびステータティース 32 を有している。ステータコア 31 は、円環状に形成されている。ステータティース 32 は、ステータコア 31 から径方向内側へ突出する

50

よう形成されている。ステータティース 3 2 は、ステータコア 3 1 の周方向に等間隔で複数形成されている。

【 0 0 3 6 】

コイル 3 3 は、複数のステータティース 3 2 のそれぞれに巻回されるようにして設けられている。コイル 3 3 は、バスバー部 7 0 に電氣的に接続されている。バスバー部 7 0 は、図 1 に示すようにリアハウジング 1 2 の底部に設けられている。バスバー部 7 0 には、コイル 3 3 に供給される電力が流れる。

【 0 0 3 7 】

本実施形態は、基板 7 4、ロータリーエンコーダ 7 2、制御部 7 0 0 を備えている。基板 7 4 は、リアハウジング 1 2 とカバー 1 3 との間に設けられている。基板 7 4 は、面方向が軸 A x 1 に対し略直交するようカバー 1 3 に固定されている。

10

【 0 0 3 8 】

制御部 7 0 0 は、基板 7 4 に設けられている。制御部 7 0 0 は、マイクロコンピュータ 7 0 1、スイッチング素子 7 0 2 等を有している。マイクロコンピュータ 7 0 1 およびスイッチング素子 7 0 2 は、基板 7 4 のリアハウジング 1 2 側の面に実装されている。

【 0 0 3 9 】

マイクロコンピュータ 7 0 1 は、E C U 2 からの指令信号、ロータリーエンコーダ 7 2 および角度センサ 4 5 の検出信号等に基づき、各種演算を行う。スイッチング素子 7 0 2 は、例えば M O S F E T 等であり、マイクロコンピュータ 7 0 1 からの駆動信号によりスイッチング動作し、コイル 3 3 への通電を切り替える。

20

【 0 0 4 0 】

バスバー部 7 0 は、コイル 3 3 と接続されるターミナル 7 1 を有している。コイル 3 3 は、ターミナル 7 1 と電氣的に接続されている。ターミナル 7 1 には、マイクロコンピュータ 7 0 1 から出力された駆動信号に基づいて電力が供給される。

【 0 0 4 1 】

ロータ 4 0 は、ステータ 3 0 の径方向内側に設けられている。ロータ 4 0 は、ロータコア 4 1 および磁石 4 2 を有している。ロータコア 4 1 は、例えば鉄等の磁性材料からなる薄板を板厚方向に複数積層することによって形成されている。ロータコア 4 1 は、円環状に形成され、入力軸 2 0 の固定部 2 5 に圧入固定されている。磁石 4 2 は、ロータコア 4 1 の外縁部において、周方向に等間隔で複数設けられている。磁石 4 2 には、N 極、S 極が周方向で交互に並ぶよう着磁されている。ロータ 4 0 は、ロータコア 4 1 が入力軸 2 0 に圧入固定されることにより、入力軸 2 0 とともに、ハウジング 1 0 およびステータ 3 0 に対し、相対的に回転可能である。

30

【 0 0 4 2 】

コイル 3 3 に電力が供給されると、コイル 3 3 が巻回されたステータティース 3 2 に磁力が生じる。これにより、ロータ 4 0 の磁石 4 2 の磁極が対応するステータティース 3 2 に引き寄せられる。複数のコイル 3 3 は、例えば U 相、V 相、W 相の 3 相を構成している。マイクロコンピュータ 7 0 1 が U 相、V 相、W 相の順に通電を切り替えるとロータ 4 0 は例えば周方向の一方に回転し、逆に W 相、V 相、U 相の順に通電を切り替えるとロータ 4 0 は周方向の他方に回転する。このように、各コイル 3 3 への通電を切り替えてステータティース 3 2 に生じる磁力を制御することによって、ロータ 4 0 を任意の方向へ回転させることができる。

40

【 0 0 4 3 】

なお、本実施形態では、磁石 4 2 とステータティース 3 2 との間の磁力により、比較的大きなコギングトルクが生じる。そのため、モータ 3 への非通電時、ロータ 4 0 は、所定の回転位置に拘束される場合がある。

【 0 0 4 4 】

ロータリーエンコーダ 7 2 は、リアハウジング 1 2 の底部の入力軸 2 0 の一端部 2 1 の近傍に設けられている。ロータリーエンコーダ 7 2 は、磁石 7 3 およびホール I C 7 5 等を有している。

50

【 0 0 4 5 】

磁石 7 3 は、環状に形成され、N 極および S 極が周方向で交互に着磁された多極磁石である。磁石 7 3 は、入力軸 2 0 と同軸（軸 A x 1）に、入力軸 2 0 の一端部 2 1 に固定されている。そのため、磁石 7 3 は、入力軸 2 0 およびロータ 4 0 とともに回転可能である。ホール IC 7 5 は、磁石 7 3 に対向するようにして基板 7 4 に実装されている。

【 0 0 4 6 】

基板 7 4 は、カバー 1 3 に固定されている。マイクロコンピュータ 7 0 1 は、基板 7 4 に実装されている。

【 0 0 4 7 】

ホール IC 7 5 は、ホール素子および信号変換回路を有している。ホール素子は、ホール効果を利用した磁電変換素子であり、磁石 7 3 が発生する磁束の密度に比例した電気信号を出力する。信号変換回路は、ホール素子の出力信号をデジタル信号に変換する。ホール IC 7 5 は、ロータコア 4 1 の回転に同期したパルス信号をマイクロコンピュータ 7 0 1 に出力する。マイクロコンピュータ 7 0 1 は、ホール IC 7 5 からのパルス信号に基づき、ロータコア 4 1 の回転角および回転方向を検出可能である。

10

【 0 0 4 8 】

減速機 5 0 は、リングギア 5 1 およびサンギア 5 2 を有している。リングギア 5 1 は、例えば鉄等の金属により円環状に形成されている。リングギア 5 1 は、フロントハウジング 1 1 に対し回動不能に固定されている。ここで、リングギア 5 1 は、偏心部 2 3 の径方向外側に位置し、入力軸 2 0 と同軸（軸 A x 1）となるようハウジング 1 0 に固定されている。リングギア 5 1 は、内縁部に形成される内歯 5 3 を有している。

20

【 0 0 4 9 】

サンギア 5 2 は、例えば鉄等の金属により略円盤状に形成されている。サンギア 5 2 は、一方の面の中心から径方向外側に所定距離離れた位置に穴部 5 4 を有している。穴部 5 4 は、サンギア 5 2 の周方向に等間隔で複数形成されている。また、サンギア 5 2 は、リングギア 5 1 の内歯 5 3 に噛み合うよう形成される外歯 5 5 を有している。サンギア 5 2 は、入力軸 2 0 の偏心部 2 3 の外周に設けられたベアリング 1 9 を介し、入力軸 2 0 に対し相対回転可能に偏心して設けられている。これにより、入力軸 2 0 が回転すると、サンギア 5 2 は、外歯 5 5 がリングギア 5 1 の内歯 5 3 に噛み合いながらリングギア 5 1 の内側で自転しつつ公転する。ここで、ベアリング 1 9 は、ベアリング 1 6 およびベアリング 1 7 と同様、例えばボールベアリングである。

30

【 0 0 5 0 】

出力ギア 6 0 は、例えば金属により形成されている。出力ギア 6 0 は、略円筒状の出力筒部 6 1 および略円盤状の円盤部 6 2 を有している。出力筒部 6 1 は、入力軸 2 0 の大径部 2 2 の外周に設けられた 2 つのベアリング 1 8 を介し、入力軸 2 0 に対し相対回転可能に設けられている。ここで、出力筒部 6 1 は、入力軸 2 0 の大径部 2 2 と同軸になるよう設けられている。

【 0 0 5 1 】

円盤部 6 2 は、空間 5 において、出力筒部 6 1 のサンギア 5 2 側の端部から径方向外側に拡がるように略円盤状に形成されている。円盤部 6 2 には、中心から径方向外側に所定距離離れた位置から板厚方向へ円柱状に突出する突出部 6 3 が形成されている。突出部 6 3 は、サンギア 5 2 の穴部 5 4 に入り込み可能である。本実施形態では、突出部 6 3 は、穴部 5 4 に対応し、円盤部 6 2 の周方向に複数形成されている。出力筒部 6 1 の外周壁には、周方向の全範囲に亘り外歯 6 4 が形成されている。

40

【 0 0 5 2 】

上述の構成により、サンギア 5 2 がリングギア 5 1 の内側で自転しつつ公転すると、出力ギア 6 0 の円盤部 6 2 の突出部 6 3 の外周壁は、穴部 5 4 の内周壁によって円盤部 6 2 の周方向に押される。これにより、サンギア 5 2 の自転成分が出力ギア 6 0 に伝達される。サンギア 5 2 の自転の速度は、入力軸 2 0 の回転速度に比べて遅い。そのため、モータ 3 の回転出力は、減速されて出力ギア 6 0 から出力される。このように、リングギア 5 1

50

およびサンギア 5 2 は、「減速機」として機能する。

【 0 0 5 3 】

出力軸 8 0 は、軸筒部 8 1、ギア部 8 2、軸穴部 8 3、出力軸筒部 8 5 等を有している。軸筒部 8 1、ギア部 8 2 および出力軸筒部 8 5 は、例えば金属により形成されている。軸筒部 8 1 は、例えば筒状に形成されている。ギア部 8 2 は、例えば略扇状の板状に形成されている。ギア部 8 2 は、扇の中心に穴部 8 2 0 を有している。軸筒部 8 1 は、一方の端部の外周壁が穴部 8 2 0 に嵌合し、ギア部 8 2 と相対回転不能に設けられている。すなわち、軸筒部 8 1 とギア部 8 2 とは、別体に形成され、相対回転不能なよう一体に設けられている。ギア部 8 2 の軸筒部 8 1 とは反対側の外縁部には、外歯 8 4 が形成されている。

【 0 0 5 4 】

軸穴部 8 3 は、軸筒部 8 1 の内側において軸 A x 2 方向に延びるよう形成されている。軸穴部 8 3 には、軸穴部 8 3 の径方向外側へ凹み軸 A x 2 方向に延びるスプライン溝部 8 3 1 が形成されている。

【 0 0 5 5 】

出力軸筒部 8 5 は、軸筒部 8 1 の一方の端部から他方の端部とは反対側へ略円筒状に延びるよう軸筒部 8 1 と一体に形成されている。ここで、出力軸筒部 8 5 と軸筒部 8 1 とは同軸（軸 A x 2）に設けられている。軸筒部 8 1、ギア部 8 2 および出力軸筒部 8 5 は、一体となって軸 A x 2 を中心に回転可能である。出力軸筒部 8 5 の内側の空間は、軸穴部 8 3 に連通している。

【 0 0 5 6 】

出力軸 8 0 は、外歯 8 4 が出力ギア 6 0 の外歯 6 4 に噛み合うようフロントハウジング 1 1 とリアハウジング 1 2 との間の空間 5 に設けられている。ここで、出力軸 8 0 は、軸筒部 8 1 の軸 A x 2 が入力軸 2 0 の軸 A x 1 と略平行になるようにして設けられている。

【 0 0 5 7 】

出力軸 8 0 は、軸筒部 8 1 が、フロントハウジング 1 1 に設けられた筒状のメタルベアリング 8 7 の内側に位置するよう設けられている。これにより、出力軸 8 0 は、メタルベアリング 8 7 を介してフロントハウジング 1 1 により回転可能に支持されている。

【 0 0 5 8 】

モータ 3 が回転駆動し、出力ギア 6 0 が回転すると、出力軸 8 0 は、軸筒部 8 1 の軸 A x 2 を中心に回転する。すなわち、出力軸 8 0 は、モータ 3 から出力されるトルクにより回転する。

【 0 0 5 9 】

マニュアルシャフト 2 0 0 は、例えば金属により棒状に形成されている。図 3 に示すように、マニュアルシャフト 2 0 0 の一端には、第 1 嵌合部 2 1 0、中間部 2 3 0、第 2 嵌合部 2 2 0 が形成されている。第 1 嵌合部 2 1 0 は、円柱状に形成されている。第 1 嵌合部 2 1 0 は、円筒状の外周壁から内側へ凹む平面状の平面部 2 1 1 を有している。平面部 2 1 1 は、第 1 嵌合部 2 1 0 の周方向に等間隔で 2 つ形成されている。すなわち、2 つの平面部 2 1 1 は、軸 A x 3 を間に挟んで互いに平行になるよう形成されている。このように、第 1 嵌合部 2 1 0 は、いわゆる 2 面幅形状に形成されている。

【 0 0 6 0 】

中間部 2 3 0 は、円柱状に形成されている。第 1 嵌合部 2 1 0 と同軸（軸 A x 3）となるよう第 1 嵌合部 2 1 0 と一体に形成されている。中間部 2 3 0 は、外径が第 1 嵌合部 2 1 0 の外径と同じである。

【 0 0 6 1 】

第 2 嵌合部 2 2 0 は、円柱状に形成されている。中間部 2 3 0 と同軸（軸 A x 3）となるよう中間部 2 3 0 と一体に形成されている。第 2 嵌合部 2 2 0 は、外径が中間部 2 3 0 の外径より大きい。第 2 嵌合部 2 2 0 には、軸穴部 8 3 のスプライン溝部 8 3 1 に係合可能なスプライン溝部 2 2 1 が形成されている。

【 0 0 6 2 】

図 1 に示すように、シフトバイワイヤシステム 1 0 0 のマニュアルシャフト 2 0 0 の第

10

20

30

40

50

2 嵌合部 2 2 0 が出力軸 8 0 の軸穴部 8 3 に嵌合することにより、第 2 嵌合部 2 2 0 のスプライン溝部 2 2 1 と軸穴部 8 3 のスプライン溝部 8 3 1 とがスプライン結合し、出力軸 8 0 とマニュアルシャフト 2 0 0 とが結合される。これにより、出力軸 8 0 は、入力軸 2 0 の回転が減速機 5 0 および出力ギア 6 0 を経由して伝達されることで、モータ 3 のトルクをマニュアルシャフト 2 0 0 に出力する。

【 0 0 6 3 】

本実施形態では、マニュアルシャフト 2 0 0 と出力軸 8 0 との間には、第 1 所定値以上の所定量のガタ 0 が設定されている。ここで、第 1 所定値は、0 より大きな値である。すなわち、マニュアルシャフト 2 0 0 は、軸穴部 8 3 の内側において出力軸 8 0 に対しガタ 0 の角度範囲で相対回転可能である。そのため、マニュアルシャフト 2 0 0 を軸穴部 8 3 に容易に嵌合させることができる。

10

【 0 0 6 4 】

< 5 >

図 1、3 に示すように、マグネットホルダ 9 0 は、ホルダ本体 9 1、シール部 9 2、ホルダ穴部 9 3 等を有している。ホルダ本体 9 1 は、例えば耐熱性および耐油性を有する樹脂により形成されている。ここで、ホルダ本体 9 1 の硬度および弾性率は、出力軸 8 0 の出力軸筒部 8 5 およびマニュアルシャフト 2 0 0 の硬度および弾性率より低い。

【 0 0 6 5 】

図 3 に示すように、ホルダ本体 9 1 は、ホルダ大径部 9 1 0、ホルダ小径部 9 1 1、マグネット保持部 9 4 を有している。ホルダ大径部 9 1 0 は、円柱状に形成されている。ホルダ小径部 9 1 1 は、ホルダ大径部 9 1 0 より外径が小さい円柱状に形成されている。ホルダ小径部 9 1 1 は、ホルダ大径部 9 1 0 と同軸（軸 A × 4）となるようホルダ大径部 9 1 0 と一体に形成されている。

20

【 0 0 6 6 】

< 9 >

マグネット保持部 9 4 は、ホルダ大径部 9 1 0 より外径が大きい円柱状に形成されている。マグネット保持部 9 4 は、ホルダ大径部 9 1 0 のホルダ小径部 9 1 1 とは反対側においてホルダ大径部 9 1 0 と同軸（軸 A × 4）となるようホルダ大径部 9 1 0 と一体に形成されている。マグネット保持部 9 4 は、ホルダ大径部 9 1 0 とは反対側の端面から円形に凹むよう形成された保持凹部 9 4 0 を有している。保持凹部 9 4 0 は、ホルダ大径部 9 1 0 と同軸（軸 A × 4）となるよう形成されている。

30

【 0 0 6 7 】

ホルダ穴部 9 3 は、ホルダ本体 9 1 のホルダ小径部 9 1 1 およびホルダ大径部 9 1 0 を軸 A × 4 方向に延びるよう形成されている。

【 0 0 6 8 】

< 5 >

シール部 9 2 は、例えばアクリルゴムやシリコンゴム等の弾性材料により形成されている。ここで、シール部 9 2 の硬度および弾性率は、ホルダ本体 9 1 の硬度および弾性率より低い。よって、シール部 9 2 の硬度および弾性率は、出力軸 8 0 の出力軸筒部 8 5 およびマニュアルシャフト 2 0 0 の硬度および弾性率より低い。

40

【 0 0 6 9 】

< 1 >

シール部 9 2 は、ホルダ本体 9 1 と一体成型により一体に形成されている。シール部 9 2 は、シール筒部 9 2 0、シール環状部 9 2 1 を有している。シール筒部 9 2 0 は、円筒状に形成されている。シール筒部 9 2 0 は、ホルダ本体 9 1 のホルダ小径部 9 1 1 の径方向外側に設けられている。シール筒部 9 2 0 は、ホルダ小径部 9 1 1 と一体に形成されている。そのため、シール部 9 2 とホルダ本体 9 1 とは、特にシール筒部 9 2 0 の内周壁とホルダ小径部 9 1 1 の外周壁との接触面において、相対回転不能に形成されている。ここで、シール筒部 9 2 0 の内周壁とホルダ小径部 9 1 1 の外周壁との接触面に、軸方向に沿って延びる複数の溝や複数の凹部または凸部を形成してもよい。これにより、シール部 9

50

2とホルダ本体91との相対回転を確実に規制することができる。なお、当該溝および凹部の深さ、ならびに、突部の高さは、シール筒部920の内周壁とホルダ小径部911の外周壁との相対回転を規制可能であれば、どのように設定してもよい。

【0070】

シール環状部921は、シール筒部920の外周壁から径方向外側へ突出するよう環状に、シール筒部920と一体に形成されている。シール環状部921は、シール筒部920の軸方向に並ぶよう2つ形成されている。シール環状部921は、軸A×4を含む仮想平面による断面において、径方向外側の外縁部に頂点Pt1を有する三角形状となるよう形成されている(図3参照)。

【0071】

シール環状部921の外径は、出力軸筒部85の内径よりやや大きい。マグネットホルダ90は、シール環状部921の外縁部が出力軸筒部85の内周壁851に、周方向の全ての範囲に亘り接触するよう設けられている。これにより、シール部92は、出力軸筒部85の内周壁851との間をシール可能である。また、シール環状部921の外縁部は、出力軸筒部85の内周壁851と摺動可能である。

【0072】

ホルダ穴部93には、マニュアルシャフト200の第1嵌合部210が嵌合する。ここで、第1嵌合部210をホルダ穴部93に嵌合させるとき、リアハウジング12に形成された環状の係止部14に、マグネット保持部94のシール部92側の面の外縁部を押し付けた状態で、マニュアルシャフト200の一端を軸穴部83に挿通し、第2嵌合部220を軸穴部83に嵌合させるとともに、第1嵌合部210をホルダ穴部93に嵌合させる。これにより、マニュアルシャフト200をホルダ穴部93に容易に嵌合させることができる。

【0073】

<3>

図4に示すように、マグネットホルダ90は、ホルダ穴部93の周方向の一部に切欠き状のスリット95を有している。スリット95は、ホルダ穴部93とホルダ小径部911の外周壁とを接続しつつ、ホルダ小径部911の端面からホルダ大径部910側へ延びるよう形成されている。スリット95は、ホルダ穴部93の周方向に等間隔で2つ形成されている。

【0074】

ホルダ穴部93は、平面状のホルダ穴平面部930を有している。ホルダ穴平面部930は、ホルダ穴部93の周方向に等間隔で2つ形成されている。2つのホルダ穴平面部930は、軸A×4を間に挟んで互いに平行になるよう形成されている。なお、2つのスリット95および軸A×4を通る直線は、ホルダ穴平面部930に対し平行である(図4参照)。

【0075】

<4>

マニュアルシャフト200の第1嵌合部210がホルダ穴部93に嵌合していないとき、2つのホルダ穴平面部930間の距離Dh1は、マニュアルシャフト200の第1嵌合部210の2つの平面部211間の距離Ds1より小さい。そのため、平面部211がホルダ穴平面部930に接触するようマニュアルシャフト200の第1嵌合部210をホルダ穴部93に嵌合させると、ホルダ本体91のホルダ小径部911は、2つのホルダ穴平面部930が離れる方向に押し広げられるようにして変形する。これにより、ホルダ穴平面部930からマニュアルシャフト200の平面部211に対し径内方向の力F1が作用する。その結果、マグネットホルダ90とマニュアルシャフト200との相対回転を確実に規制できるとともに、マグネットホルダ90をマニュアルシャフト200に安定して取り付けることができる。ここで、ホルダ穴平面部930は、マグネットホルダ90とマニュアルシャフト200との相対回転を規制可能な部位である「回転規制部位」に対応している。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

< 2 >

このように、マグネットホルダ 9 0 は、ホルダ穴部 9 3 からマニュアルシャフト 2 0 0 に対し径内方向の力 F 1 が作用するよう形成されている。

【 0 0 7 7 】

< 6 >

本実施形態では、ホルダ穴部 9 3 の径方向外側に、弾性材料からなるシール部 9 2 が設けられている。そのため、マニュアルシャフト 2 0 0 の第 1 嵌合部 2 1 0 をホルダ穴部 9 3 に嵌合させると、第 1 嵌合部 2 1 0 の平面部 2 1 1 等の外壁に、シール部 9 2 からホルダ本体 9 1 を経由して径内方向の力が作用する。

10

【 0 0 7 8 】

< 9 >

マグネット 3 5 は、例えば磁性材料を焼結することにより円板状に形成されている。マグネット 3 5 は、磁束を発生可能である。マグネットは、例えば圧入によりマグネット保持部 9 4 の保持凹部 9 4 0 に設けられている。マグネット 3 5 の外周壁には、マグネット保持部 9 4 の保持凹部 9 4 0 の内周壁から径方向内側の力が作用する。そのため、マグネット 3 5 は、マグネット保持部 9 4 により安定して保持されている。

【 0 0 7 9 】

角度センサ 4 5 は、ホール素子および信号変換回路を有している。角度センサ 4 5 は、マグネット 3 5 に対向するよう基板 7 4 に実装されている。ここで、角度センサ 4 5 は、出力軸 8 0 の軸筒部 8 1 およびマグネットホルダ 9 0 の軸 (A x 3、A x 4) 上に設けられている。すなわち、マグネットホルダ 9 0 と角度センサ 4 5 とは、マニュアルシャフト 2 0 0 の軸 A x 2 上に位置するよう設けられている。

20

【 0 0 8 0 】

角度センサ 4 5 は、ホール素子および信号変換回路に接続する端子が基板 7 4 に接続している。角度センサ 4 5 は、マグネット 3 5 からの磁束を検出し、マグネットホルダ 9 0 の回転角度に対応する信号をマイクロコンピュータ 7 0 1 に出力可能である。これにより、マイクロコンピュータ 7 0 1 は、マグネットホルダ 9 0 の回転角度を検出することができる。本実施形態では、マグネットホルダ 9 0 がマニュアルシャフト 2 0 0 と一体に回転するため、マイクロコンピュータ 7 0 1 は、マグネットホルダ 9 0 の回転角度からマニュアルシャフト 2 0 0 の回転角度を検出することができる。

30

【 0 0 8 1 】

本実施形態では、マニュアルシャフト 2 0 0 とホルダ穴部 9 3 との間のガタ量は、第 2 所定値以下に設定されている。ここで、第 2 所定値は、0 である。つまり、マニュアルシャフト 2 0 0 とホルダ穴部 9 3 との間のガタ量は、0 である。つまり、第 2 所定値は、第 1 所定値より小さい。そのため、マニュアルシャフト 2 0 0 を軸穴部 8 3 に容易に嵌合させることができるとともに、角度センサ 4 5 によるマニュアルシャフト 2 0 0 の回転角度の検出精度を高めることができる。

【 0 0 8 2 】

次に、回転式アクチュエータ 1 の作動について説明する。

40

【 0 0 8 3 】

運転者が所望のシフトレンジへの切り替えを要求すると、マイクロコンピュータ 7 0 1 は、E C U 2 からの指令信号に基づき、モータ 3 に通電する。モータ 3 への通電により、モータ 3 が回転すると、モータ 3 のトルクは、減速機 5 0、出力ギア 6 0 を経由して出力軸 8 0 に伝達する。出力軸 8 0 に伝達したトルクにより出力軸 8 0 が回転すると、出力軸 8 0 の軸穴部 8 3 にスプライン結合するマニュアルシャフト 2 0 0 が回転し、保持機構のストッパ 1 0 7 がディテントプレート 1 0 2 の凹部 1 5 1 ~ 1 5 4 を移動する。

【 0 0 8 4 】

モータ 3 の回転量が、運転者の要求したシフトレンジに対応した回転量になると、マイクロコンピュータ 7 0 1 は、E C U 2 からの指令信号に基づき、モータ 3 への通電を停止

50

する。これにより、ストッパ 107 が凹部 151 ~ 154 のいずれかに嵌まり込み、マニュアルシャフト 200 の回転位置が所定の位置に保持される。

【0085】

モータ 3 によりマニュアルシャフト 200 が回転駆動されているとき、マグネットホルダ 90 は、マニュアルシャフト 200 と一体に回転している。このとき、ECU 2 およびマイクロコンピュータ 701 は、角度センサ 45 からの信号によりマニュアルシャフト 200 の回転角度を検出することができる。

【0086】

本実施形態では、ホルダ本体 91 と出力軸筒部 85 との間をシール部 92 でシールすることにより、シフトレンジ切替装置 110 側からの ATF や、回転式アクチュエータ 1 とシフトレンジ切替装置 110 との間の水や埃等が、軸穴部 83 および出力軸筒部 85 の内側を經由して制御部 700 側に侵入するのを抑制できる。これにより、角度センサ 45 によるマニュアルシャフト 200 の回転角度の検出精度の低下、および、モータ 3 の作動不良を抑制できる。

10

【0087】

本実施形態では、軸筒部 81 の出力軸筒部 85 とは反対側の端部とフロントハウジング 11 の内壁との間にゴム製環状のシール部材 6 が設けられている（図 1 参照）。これにより、軸筒部 81 とフロントハウジング 11 の内壁との間をシール可能である。

【0088】

本実施形態では、フロントハウジング 11 の開口端部とリアハウジング 12 の開口端部との間にゴム製環状のシール部材 7 が設けられている（図 1 参照）。これにより、フロントハウジング 11 とリアハウジング 12 との間をシール可能である。

20

【0089】

本実施形態では、リアハウジング 12 の外縁部とカバー 13 の外縁部との間にゴム製環状の振動伝達抑制部 9 が設けられている（図 1 参照）。これにより、リアハウジング 12 とカバー 13 との間をシールするとともに、ロータ 40 を回転可能に支持するリアハウジング 12 から、制御部 700 を支持するカバー 13 を經由してロータ 40 の回転による振動が制御部 700 に伝達するのを抑制できる。

【0090】

以上説明したように、< 1 > 本実施形態では、出力軸 80 は、軸穴部 83 が形成された軸筒部 81、および、軸筒部 81 に対しシフトレンジ切替装置 110 とは反対側に位置する出力軸筒部 85 を有している。マグネットホルダ 90 は、ホルダ穴部 93 が形成されたホルダ本体 91、および、ホルダ本体 91 と一体に形成され出力軸筒部 85 の内周壁 851 に接触し出力軸筒部 85 との間をシール可能なシール部 92 を有している。

30

【0091】

本実施形態では、マグネットホルダ 90 と出力軸筒部 85 との間をシール可能なシール部 92 が、ホルダ本体 91 と一体に形成されている。そのため、部材点数および組付工数を低減可能である。

【0092】

また、< 2 > 本実施形態では、マグネットホルダ 90 は、ホルダ穴部 93 からマニュアルシャフト 200 に対し径内方向の力 F1 が作用するよう形成されている。そのため、ホルダ穴部 93 にマニュアルシャフト 200 を嵌合させるだけでマニュアルシャフト 200 のガタ消しが可能であり、ホルダ穴部 93 をマニュアルシャフト 200 に締め付けるスプリング等を廃止することができる。

40

【0093】

また、< 3 > 本実施形態では、マグネットホルダ 90 は、ホルダ穴部 93 の周方向の一部に切欠き状のスリット 95 を有している。そのため、ホルダ穴部 93 にマニュアルシャフト 200 を嵌合させたとき、マグネットホルダ 90 が変形し易くなり、ホルダ穴部 93 からマニュアルシャフト 200 に対し作用する径内方向の力 F1 を大きくすることができる。そのため、マグネットホルダ 90 とマニュアルシャフト 200 との相対回転を確実に

50

規制できるとともに、マグネットホルダ 90 をマニュアルシャフト 200 に安定して取り付けすることができる。

【0094】

また、< 4 > 本実施形態では、マグネットホルダ 90 は、マグネットホルダ 90 とマニュアルシャフト 200 との相対回転を規制可能な部位であるホルダ穴平面部 930 を有している。ホルダ穴平面部 930 は、平面状のため、精度よく容易に形成できる。

【0095】

また、< 5 > 本実施形態では、ホルダ本体 91 とシール部 92 とは硬度が異なる材料により形成されている。本実施形態では、ホルダ穴部 93 が形成されるホルダ本体 91 を硬度の高い材料により形成し、出力軸筒部 85 との間をシールするシール部 92 をホルダ本体 91 より硬度の低い材料で形成することにより、角度センサ 45 によるマニュアルシャフト 200 の回転角度の検出精度を高めつつ、シール部 92 によるシール性を高めることができる。

10

【0096】

また、< 6 > 本実施形態では、シール部 92 は、ホルダ穴部 93 の径方向外側に設けられている。そのため、マニュアルシャフト 200 の第 1 嵌合部 210 をホルダ穴部 93 に嵌合させると、第 1 嵌合部 210 の平面部 211 等の外壁に、シール部 92 からホルダ本体 91 を経由して径内方向の力が作用する。これにより、マグネットホルダ 90 とマニュアルシャフト 200 との相対回転をより一層確実に規制できるとともに、マグネットホルダ 90 をマニュアルシャフト 200 により一層安定して取り付けすることができる。また、金属製のマニュアルシャフト 200 に接するホルダ本体 91 の硬度を高めることにより、マグネットホルダ 90 の摩耗を抑制できる。

20

【0097】

また、< 9 > 本実施形態では、ホルダ本体 91 は、マグネット 35 を保持するマグネット保持部 94 を有している。マグネット 35 は、圧入によりマグネット保持部 94 に設けられている。そのため、マグネット 35 の形状の簡略化によるコストダウンを図ることができる。

【0098】

(第 2 実施形態)

第 2 実施形態による回転式アクチュエータの一部を図 5 に示す。第 2 実施形態は、マグネットホルダ 90 および出力軸筒部 85 の構成等が第 1 実施形態と異なる。

30

【0099】

本実施形態では、ホルダ本体 91 は、ホルダ小径部 911 を有していない。すなわち、ホルダ本体 91 は、ホルダ大径部 910 およびマグネット保持部 94 を有している。また、ホルダ穴部 93 は、ホルダ大径部 910 のマグネット保持部 94 とは反対側の端面からマグネット保持部 94 まで軸 A x 4 方向に延びるよう形成されている。

【0100】

シール部 92 は、ホルダ本体 91 と一体成型により一体に形成されている。シール部 92 は、シール板部 923、シール筒部 924、シール突出部 925 を有している。シール板部 923 は、環状の板状に形成され、内縁部がホルダ大径部 910 の外周壁と一体に形成されている。そのため、シール部 92 とホルダ本体 91 とは、特にシール板部 923 の内縁部とホルダ大径部 910 の外周壁との接触面において、相対回転不能に形成されている。ここで、シール板部 923 の出力軸筒部 85 側の面は、出力軸筒部 85 の端面に当接可能である。また、シール板部 923 の内縁部とホルダ大径部 910 の外周壁との接触面に、軸方向に沿って延びる複数の溝や複数の凹部または凸部を形成してもよい。これにより、シール板部 923 の内縁部とホルダ大径部 910 の外周壁との相対回転を確実に規制することができる。なお、当該溝および凹部の深さ、ならびに、突部の高さは、シール板部 923 の内縁部とホルダ大径部 910 の外周壁との相対回転を規制可能であれば、どのように設定してもよい。

40

【0101】

50

シール筒部 9 2 4 は、シール板部 9 2 3 の外縁部から出力軸筒部 8 5 側へ筒状に延びるようシール板部 9 2 3 と一体に形成されている。ここで、シール筒部 9 2 4 の内周壁は、出力軸筒部 8 5 の外周壁 8 5 2 に接触可能である。

【 0 1 0 2 】

シール突出部 9 2 5 は、シール筒部 9 2 4 の内周壁から径方向内側へ突出するようシール筒部 9 2 4 と一体に形成されている。シール突出部 9 2 5 は、環状に形成されている。

【 0 1 0 3 】

出力軸筒部 8 5 は、出力軸溝部 8 5 3 を有している。出力軸溝部 8 5 3 は、出力軸筒部 8 5 の外周壁 8 5 2 から径方向内側へ凹むよう環状に形成されている。出力軸溝部 8 5 3 は、シール突出部 9 2 5 が入り込み可能に形成されている。

【 0 1 0 4 】

< 7 >

本実施形態では、シール部 9 2 は、シール突出部 9 2 5 が出力軸溝部 8 5 3 に入り込んだ状態となるよう出力軸筒部 8 5 と一体成型により接続している。そのため、シール部 9 2 と出力軸筒部 8 5 とは、特にシール突出部 9 2 5 と出力軸溝部 8 5 3 との接触面において、相対回転不能に形成されている。ここで、第 2 所定値は、第 1 所定値より小さいため、マニュアルシャフト 2 0 0 およびホルダ本体 9 1 が出力軸筒部 8 5 に対し第 1 所定値の範囲で相対回転したとき、シール板部 9 2 3 の内縁部とシール突出部 9 2 5 とは相対回転し、シール部 9 2 は周方向に捩れるよう変形する。ここで、シール突出部 9 2 5 と出力軸溝部 8 5 3 との接触面に、軸方向に沿って延びる複数の溝や複数の凹部または凸部を形成してもよい。これにより、シール突出部 9 2 5 と出力軸溝部 8 5 3 との相対回転を確実に規制することができる。なお、当該溝および凹部の深さ、ならびに、突部の高さは、シール突出部 9 2 5 と出力軸溝部 8 5 3 との相対回転を規制可能であれば、どのように設定してもよい。

【 0 1 0 5 】

< 8 >

図 5 に示すように、本実施形態では、シール部 9 2 と出力軸筒部 8 5 との接触部であるシール突出部 9 2 5 と出力軸溝部 8 5 3 との接触部 9 7 は、少なくとも 1 つの屈曲した部位である屈曲部 9 7 1 を有するラビリンス状に形成されている。軸 A x 4 を含む仮想平面による断面において、シール突出部 9 2 5 と出力軸溝部 8 5 3 との接触面は、直角に折れ曲がるよう形成されている（図 5 参照）。

【 0 1 0 6 】

以上説明したように、< 1 > 本実施形態では、マグネットホルダ 9 0 は、ホルダ穴部 9 3 が形成されたホルダ本体 9 1、および、ホルダ本体 9 1 と一体に形成され出力軸筒部 8 5 の外周壁 8 5 2 に接触し出力軸筒部 8 5 との間をシール可能なシール部 9 2 を有している。そのため、第 1 実施形態と同様、部材点数および組付工数を低減可能である。

【 0 1 0 7 】

また、< 7 > 本実施形態では、シール部 9 2 は、出力軸筒部 8 5 と一体成型により接続している。そのため、シール部 9 2 と出力軸筒部 8 5 との間のシール性を高めることができる。

【 0 1 0 8 】

また、< 8 > 本実施形態では、シール部 9 2 と出力軸筒部 8 5 との接触部 9 7 は、少なくとも 1 つの屈曲した部位である屈曲部 9 7 1 を有するラビリンス状に形成されている。そのため、シール部 9 2 と出力軸筒部 8 5 との間のシール性をより一層高めることができる。

【 0 1 0 9 】

（第 3 実施形態）

第 3 実施形態による回転式アクチュエータの一部を図 6 に示す。第 3 実施形態は、マグネット 3 5 およびマグネットホルダ 9 0 の構成等が第 1 実施形態と異なる。

【 0 1 1 0 】

10

20

30

40

50

< 1 0 >

本実施形態では、マグネット 3 5 は、例えば磁性体を練り込んだゴムにより形成されている。マグネット 3 5 は、磁束を発生可能なよう着磁されている。

【 0 1 1 1 】

ホルダ本体 9 1 は、マグネット 3 5 と同じ材料によりマグネット 3 5 と一体に形成されている。そのため、部材点数および組付工数をより一層低減可能である。

【 0 1 1 2 】

なお、マグネット 3 5 およびホルダ本体 9 1 の硬度および弾性率は、出力軸 8 0 の出力軸筒部 8 5 およびマニュアルシャフト 2 0 0 の硬度および弾性率より低く、シール部 9 2 の硬度および弾性率より高い。

【 0 1 1 3 】

(他の実施形態)

他の実施形態では、マグネットホルダ 9 0 は、スリット 9 5 を有していなくてもよい。

【 0 1 1 4 】

また、上述の実施形態では、マグネットホルダ 9 0 は、マグネットホルダ 9 0 とマニュアルシャフト 2 0 0 との相対回転を規制可能な部位である「回転規制部位」としてホルダ穴平面部 9 3 0 を有する例を示した。これに対し、他の実施形態では、マニュアルシャフト 2 0 0 の第 1 嵌合部 2 1 0 にスプライン溝を形成し、当該スプライン溝に係合するスプライン溝をホルダ穴部 9 3 に形成し、「回転規制部位」としてもよい。

【 0 1 1 5 】

また、他の実施形態では、ホルダ本体 9 1 とシール部 9 2 とは硬度が同じ材料により形成されていてもよい。

【 0 1 1 6 】

また、上述の第 2 実施形態では、シール部 9 2 が、シール突出部 9 2 5 が出力軸溝部 8 5 3 に入り込んだ状態となるよう出力軸筒部 8 5 と一体成型により接続している例を示した。これに対し、他の実施形態では、シール部 9 2 は、出力軸筒部 8 5 と一体成型により接続されていなくてもよい。つまり、シール部 9 2 と出力軸筒部 8 5 とは、相対回転可能に形成されていてもよい。

【 0 1 1 7 】

また、上述の第 1、3 実施形態では、マグネット 3 5 が、圧入によりマグネット保持部 9 4 に設けられる例を示した。これに対し、他の実施形態では、マグネット 3 5 は、インサート成型または接着によりマグネット保持部 9 4 に設けられていてもよい。

【 0 1 1 8 】

また、上述の実施形態は、障害要因がない限り、組み合わせることができる。例えば、第 2 実施形態と第 3 実施形態とを組み合わせ、第 3 実施形態のシール部 9 2 および出力軸筒部 8 5 を第 2 実施形態のシール部 9 2 および出力軸筒部 8 5 のように形成することが可能である。

【 0 1 1 9 】

また、他の実施形態では、モータ 3 は、磁石 4 2 を有する 3 相ブラシレスモータに限らず、SRモータ等、他の形式のモータであってもよい。

【 0 1 2 0 】

また、他の実施形態では、ディテントプレートの凹部は、いくつ形成されていてもよい。すなわち、本発明を適用可能な自動変速機のレンジの数は 4 つに限らない。

【 0 1 2 1 】

本発明によるシフトバイワイヤシステムは、上述の実施形態と同様に「P」、「R」、「N」、「D」の 4 ポジションを切り替える無段変速機 (CVT) や HV (ハイブリッド車) の自動変速機 (A/T) の他、「P」または「not P」の 2 ポジションを切り替える EV (電気自動車) もしくは HV のパーキング機構等のレンジ切替に用いることもできる。

【 0 1 2 2 】

10

20

30

40

50

また、他の実施形態では、回転式アクチュエータは、車両のシフトバイワイヤシステムのシフトレンジ切替装置またはパーキング切替装置以外の装置等を駆動対象、取付対象としてもよい。

【0123】

このように、本開示は、上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

【符号の説明】

【0124】

1 回転式アクチュエータ、3 モータ、10ハウジング、80 出力軸、81 軸筒部、83 軸穴部、85 出力軸筒部、851 内周壁、852 外周壁、90 マグネットホルダ、91 ホルダ本体、92 シール部、93 ホルダ穴部、35 マグネット、45 角度センサ、110 シフトレンジ切替装置（駆動対象）、200 マニュアルシャフト（シャフト）

10

20

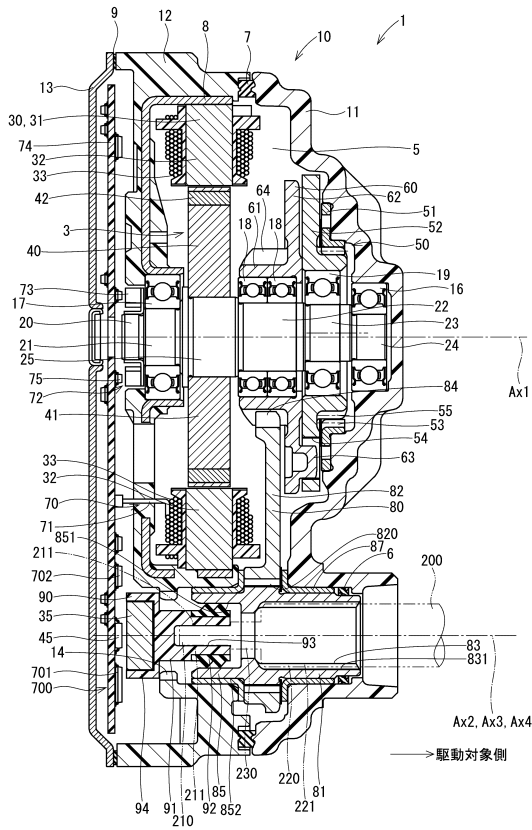
30

40

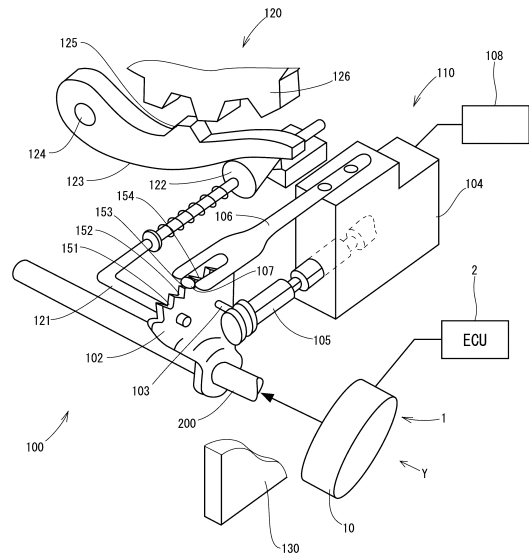
50

【図面】

【図 1】



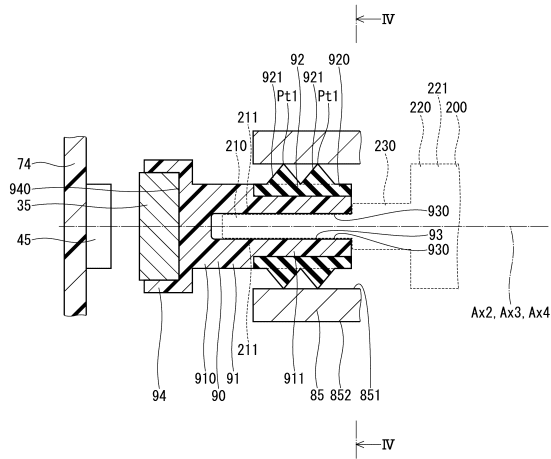
【図 2】



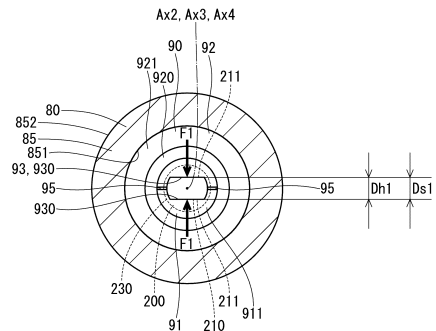
10

20

【図 3】



【図 4】



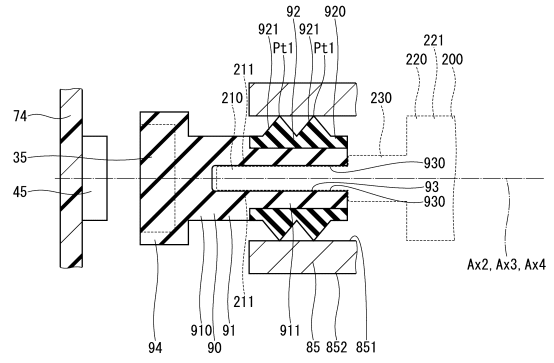
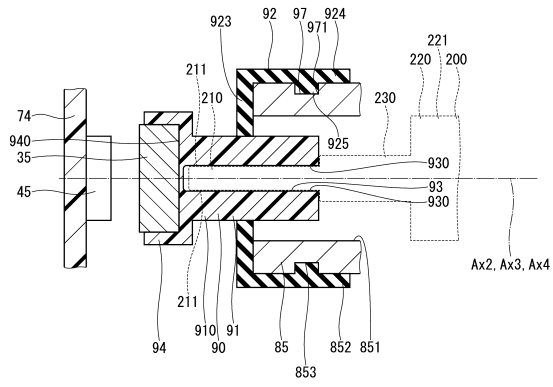
30

40

50

【 図 5 】

【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2018-080807(JP,A)
国際公開第2018/079418(WO,A1)
特開2015-027200(JP,A)
特開2011-160636(JP,A)
特開2019-033559(JP,A)
特開2016-089967(JP,A)
米国特許出願公開第2017/0279330(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H02K 11/215
H02K 7/116
F16H 61/32
F16H 63/34