

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-52353
(P2024-52353A)

(43)公開日 令和6年4月11日(2024.4.11)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
B 6 0 K 26/02 (2006.01)	B 6 0 K 26/02	3 D 0 3 7
G 0 5 G 1/30 (2008.04)	G 0 5 G 1/30	E 3 J 0 7 0
G 0 5 G 5/03 (2008.04)	G 0 5 G 5/03	A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全18頁)

(21)出願番号	特願2022-159017(P2022-159017)	(71)出願人	000004260
(22)出願日	令和4年9月30日(2022.9.30)		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	110003214
			弁理士法人服部国際特許事務所
		(72)発明者	都築 悠史
			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	稲垣 徳幸
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
			会社デンソー内
		Fターム (参考)	3D037 EA01 EB02 EB16
			3J070 AA32 BA17 DA01

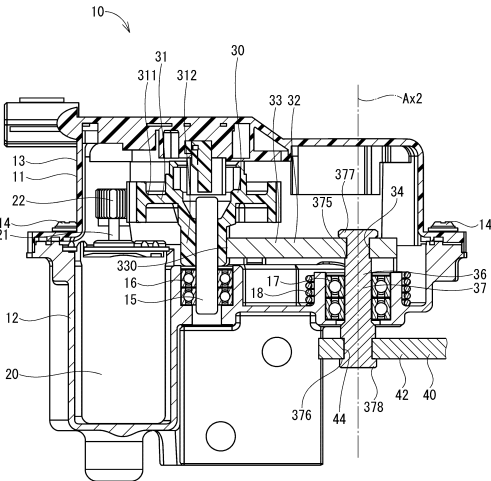
(54)【発明の名称】 反力付与装置

(57)【要約】

【課題】簡単な構成の反力付与装置を提供する。

【解決手段】反力付与装置10は、アクチュエータ20と動力伝達部30とレバー40とを備える。アクチュエータ20は、通電により駆動力を発生させる。動力伝達部30は、アクチュエータ20からの駆動力を減速する減速ギヤ31、減速ギヤ32、および、減速ギヤ32に接続する軸部材36を有する。レバー40は、一端が軸部材36に接続し、減速ギヤ31、減速ギヤ32により減速されたアクチュエータ20からの駆動力により回転し、ペダル70に対し、運転者の踏込力に対する反力を付与可能である。減速ギヤ32およびレバー40は、軸部材36の両端にかしめ締結されている。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

運転者により踏込操作されるペダル（70）を備えるアクセル装置の前記ペダルに対し前記運転者の踏込力に対する反力を付与可能な反力付与装置であって、

通電により駆動力を発生させるアクチュエータ（20）と、

前記アクチュエータからの駆動力を減速する減速ギヤ（32）、および、前記減速ギヤに接続する軸部材（36）を有する動力伝達部（30）と、

一端が前記軸部材に接続し、前記減速ギヤにより減速された前記アクチュエータからの駆動力により回転し、前記ペダルまたは前記ペダルとともに回転するアーム（80）に対し前記反力を付与可能なレバー（40）と、を備え、

10

前記減速ギヤおよび前記レバーは、前記軸部材の両端にかしめ締結されている反力付与装置。

【請求項 2】

前記減速ギヤは、前記軸部材の一端が嵌合するギヤ嵌合穴部（34）を有し、

前記レバーは、前記軸部材の他端が嵌合するレバー嵌合穴部（44）を有し、

前記軸部材の軸方向に垂直な断面において、前記軸部材の一端および前記ギヤ嵌合穴部の形状、または、前記軸部材の他端および前記レバー嵌合穴部の形状は、非円形である請求項 1 に記載の反力付与装置。

【請求項 3】

前記軸部材の一端および前記ギヤ嵌合穴部、または、前記軸部材の他端および前記レバー嵌合穴部は、互いに対向する部位に少なくとも 1 つの平面（371、372、373、374、341、342、441、442）を有する請求項 2 に記載の反力付与装置。

20

【請求項 4】

前記減速ギヤまたは前記レバーの少なくとも一方は、前記軸部材の一端または他端が嵌合する嵌合穴部（34、44）を有し、

前記嵌合穴部は、主穴部（343）、および、前記主穴部から径方向外側へ凹むよう形成された穴凹部（344）を有し、

前記軸部材は、前記主穴部の内側に位置する主軸部（37）、および、塑性変形により前記主軸部から径方向外側へ突出し前記穴凹部に入り込む軸凸部（379）を有する請求項 1 に記載の反力付与装置。

30

【請求項 5】

前記減速ギヤまたは前記レバーの少なくとも一方は、前記軸部材に軸周りの回転力が作用したとき、治具（101、102）に当接することで前記減速ギヤまたは前記レバーの回転を規制可能な回転規制部（351、352、451、452）を有する請求項 1～4 のいずれか一項に記載の反力付与装置。

【請求項 6】

前記軸部材は、前記軸部材に軸周りの回転力が作用したとき、治具（103）に当接することで前記軸部材の回転を規制可能な軸部材回転規制部（38）を軸方向の両端部以外の部位に有する請求項 1～4 のいずれか一項に記載の反力付与装置。

【請求項 7】

40

前記軸部材回転規制部は、D カット形状または二面幅形状となるよう形成されている請求項 6 に記載の反力付与装置。

【請求項 8】

前記軸部材は、前記減速ギヤまたは前記レバーに対し軸方向で当接する座面（375、376）を有し、

前記減速ギヤまたは前記レバーは、前記座面と当接する第 1 平面（331、411）、および、前記第 1 平面と平行な第 2 平面（332、412）を有する請求項 1～4 のいずれか一項に記載の反力付与装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、反力付与装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、運転者により踏込操作されるペダルを備えるアクセル装置のペダルに対し、運転者の踏込力に対する反力を付与可能な反力付与装置が知られている。

【0003】

例えば特許文献1の反力付与装置は、アクセル装置のペダルに対し、運転者の踏込力に対する反力を付与可能なレバーを備えている。また、この反力付与装置は、アクチュエータからの駆動力を減速する減速ギヤ、および、一端側が減速ギヤに接続し他端がレバーに接続する軸部材を備えている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第6634436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、特許文献1の反力付与装置では、軸部材の一端とレバーとがナットにより締結されている。そのため、反力付与装置の部材点数が多く、構成が複雑になるおそれがある。また、ナットの緩みにより軸部材からレバーが脱落するおそれがある。

20

【0006】

本発明の目的は、簡単な構成の反力付与装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、運転者により踏込操作されるペダル（70）を備えるアクセル装置のペダルに対し運転者の踏込力に対する反力を付与可能な反力付与装置であって、アクチュエータ（20）と動力伝達部（30）とレバー（40）とを備える。アクチュエータは、通電により駆動力を発生させる。動力伝達部は、アクチュエータからの駆動力を減速する減速ギヤ（32）、および、減速ギヤに接続する軸部材（36）を有する。レバーは、一端が軸部材に接続し、減速ギヤにより減速されたアクチュエータからの駆動力により回転し、ペダルまたはペダルとともに回転するアーム（80）に対し前記反力を付与可能である。

30

【0008】

減速ギヤおよびレバーは、軸部材の両端にかしめ締結されている。そのため、反力付与装置の部材点数を削減でき、構成を簡単にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1実施形態の反力付与装置、および、それを適用したアクセル装置を示す図。

【図2】第1実施形態の反力付与装置、および、それを適用したアクセル装置を示す斜視図。

40

【図3】第1実施形態の反力付与装置を示す断面図。

【図4】第1実施形態の反力付与装置の一部を示す断面図。

【図5】第1実施形態の反力付与装置を構成する部材のかしめ締結工程の状態を示す斜視図。

【図6】第1実施形態の反力付与装置の一部を示す図。

【図7】第1実施形態の反力付与装置を構成する部材のかしめ締結工程の状態を示す断面図。

【図8】第2実施形態の反力付与装置、および、それを適用したアクセル装置を示す図。

【図9】第2実施形態の反力付与装置、および、それを適用したアクセル装置を示す斜視図。

50

【図 1 0】第 3 実施形態の反力付与装置の一部を示す断面図。

【図 1 1】第 4 実施形態の反力付与装置の一部を示す断面図。

【図 1 2】第 5 実施形態の反力付与装置の一部を示す断面図であって、かしめ締結前の状態を示す図。

【図 1 3】第 5 実施形態の反力付与装置の一部を示す断面図であって、かしめ締結後の状態を示す図。

【図 1 4】第 6 実施形態の反力付与装置の一部を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、複数の実施形態による反力付与装置、および、それを適用したアクセル装置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。

【0011】

(第 1 実施形態)

第 1 実施形態による反力付与装置、および、それを適用したアクセル装置を図 1、2 に示す。

【0012】

アクセル装置 60 は、車両 1 に搭載され、運転者により踏込操作されるペダル 70 の回転角に対応するアクセル開度を検出し、車両 1 の走行状態を制御するのに用いられる。アクセル装置 60 は、アクセルバイワイヤ方式を採用し、車両 1 のスロットル装置に機械的には連結されない。アクセル装置 60 は、ペダル 70 の回転角に対応するアクセル開度に関する情報を、図示しない電子制御ユニット（以下、「ECU」という）に伝達する。ECU は、アクセル装置 60 から伝達されたアクセル開度に基づき、スロットル装置を制御する。これにより、車両 1 の走行状態が制御される。

【0013】

反力付与装置 10 は、アクセル装置 60 とともに車両 1 に搭載され、アクセル装置 60 のペダル 70 に対し、運転者の踏込力 F_1 に対する反力 F_2 を付与可能である。反力付与装置 10 は、アクセル装置 60 のペダル 70 に対し反力を付与することにより、運転者に対する危険通知や燃費改善通知等のドライバ通知を行うことが可能である。また、反力付与装置 10 は、ペダル 70 の回転を規制することで、ペダル 70 をフットレスト化することが可能である。

【0014】

図 1 において、 x 軸は車両 1 の進行方向を示し、 y 軸は車幅方向を示し、 z 軸は鉛直上方向を示す。以下、特に断らない限り、車両 1 への取り付け状態におけるアクセル装置 60 および反力付与装置 10 の形状または構成について説明する。例えば、「上方」または「上側」は、アクセル装置 60 または反力付与装置 10 が車両 1 に取り付けられた状態における上方または上側を意味する。また、本実施形態では、フロアパネル 2 は、 yz 平面に平行な壁面 7、および、壁面 7 に対し傾斜する壁面 8 を有する。

【0015】

アクセル装置 60 は、ペダルハウジング 61、ペダル 70 等を備える。ペダルハウジング 61 は、例えば図示しない取付ボルトにより車両 1 のフロアパネル 2 の壁面 8 に固定されることにより、フロアパネル 2 に取り付けられる。

【0016】

ペダル 70 は、回転軸 $Ax1$ 周りに回転するよう、ペダルハウジング 61 に回転可能に支持されている。ペダル 70 には、運転者により踏み込まれるパッド 71 が設けられている。ペダルハウジング 61 内には、図示しないアクセル開度センサが設けられている。アクセル開度センサは、運転者の踏込操作により回転するペダル 70 の回転角に対応するアクセル開度を検出し、ECU に伝達する。なお、回転軸 $Ax1$ は、 z 軸および x 軸に対し直交し、 y 軸に対し平行になるよう設定されている。

【0017】

10

20

30

40

50

ペダルハウジング 6 1 内には、図示しないペダル付勢部材が設けられている。ペダル 7 0 は、ペダル付勢部材により、アクセル閉方向に付勢されている。ペダルハウジング 6 1 は、ペダル 7 0 のアクセル閉方向の回転を規制するストッパ、および、アクセル開方向の回転を規制するストッパを有している。ペダル 7 0 は、両ストッパに当接する範囲で回転可能である。図 1 は、ペダル 7 0 がアクセル閉方向のストッパに当接している状態、すなわち、アクセル全閉の状態を示している。

【0018】

図 1、2 に示すように、< 1 > 反力付与装置 1 0 は、アクチュエータ 2 0 と動力伝達部 3 0 とレバー 4 0 とを備える。アクチュエータ 2 0 は、通電により駆動力を発生させる。動力伝達部 3 0 は、アクチュエータ 2 0 からの駆動力を減速する減速ギヤ 3 1、減速ギヤ 3 2、および、減速ギヤ 3 2 に接続する軸部材 3 6 を有する。レバー 4 0 は、一端が軸部材 3 6 に接続し、減速ギヤ 3 1、減速ギヤ 3 2 により減速されたアクチュエータ 2 0 からの駆動力により回転し、ペダル 7 0 に対し、運転者の踏込力に対する反力を付与可能である。減速ギヤ 3 2 およびレバー 4 0 は、軸部材 3 6 の両端にかしめ締結されている。

10

【0019】

より詳細には、反力付与装置 1 0 は、アクチュエータハウジング 1 1 を備えている。アクチュエータハウジング 1 1 は、例えば図示しない取付ボルトにより車両 1 のフロアパネル 2 の壁面 7 に固定されることにより、フロアパネル 2 に取り付けられる。

【0020】

アクチュエータ 2 0 は、例えば電動モータであり、アクチュエータハウジング 1 1 内に収容されている。アクチュエータ 2 0 は、通電により駆動力としてのトルクを出力可能である。ECU は、アクチュエータ 2 0 への通電を制御し、アクチュエータ 2 0 の作動を制御可能である。アクチュエータハウジング 1 1 には、動力伝達部 3 0 が設けられている。動力伝達部 3 0 は、アクチュエータ 2 0 のトルクを減速して軸部材 3 6 から出力可能である。軸部材 3 6 は、回転軸 A x 2 上に設けられ、回転軸 A x 2 周りに回転可能にアクチュエータハウジング 1 1 に支持されている。

20

【0021】

レバー 4 0 は、レバー本体 4 1、レバー一端部 4 2、レバー他端部 4 3 等を有している。レバー本体 4 1 は、例えば金属等により棒状に形成されている。レバー一端部 4 2 は、レバー本体 4 1 の一端に接続し、レバー本体 4 1 と一体に形成されている。レバー他端部 4 3 は、レバー本体 4 1 の他端に接続し、レバー本体 4 1 と一体に形成されている。レバー他端部 4 3 は、レバー本体 4 1 に対し略直角となるよう形成されている。レバー他端部 4 3 は、y 軸と平行になるよう設けられている。

30

【0022】

レバー 4 0 は、レバー一端部 4 2 が軸部材 3 6 に接続するよう設けられている。これにより、レバー 4 0 は、軸部材 3 6 とともに回転軸 A x 2 周りに回転するよう、アクチュエータハウジング 1 1 に回転可能に支持されている。レバー 4 0 は、軸部材 3 6 から出力されるアクチュエータ 2 0 からの駆動力により、回転軸 A x 2 周りに回転する。

【0023】

図 1 に示すように、反力付与装置 1 0 は、レバー他端部 4 3 の外周壁がアクセル装置 6 0 のペダル 7 0 のフロアパネル 2 側の面に当接可能、かつ、ペダル 7 0 のフロアパネル 2 側の面から離間可能に設けられる。これにより、反力付与装置 1 0 は、アクチュエータ 2 0 からの駆動力により回転するレバー 4 0 から、運転者の踏込力 F 1 に対する反力 F 2 をペダル 7 0 に対し付与可能である。

40

【0024】

以下、反力付与装置 1 0 の構成について、より詳細に説明する。

【0025】

アクチュエータハウジング 1 1 は、第 1 ハウジング 1 2、第 2 ハウジング 1 3 を有している。第 1 ハウジング 1 2 は、例えば金属により形成されている。第 2 ハウジング 1 3 は、例えば樹脂により形成されている。第 1 ハウジング 1 2 と第 2 ハウジング 1 3 とは、開

50

口部同士を当接させることにより、部材等を収容可能な空間を内部に形成している。第 1 ハウジング 1 2 と第 2 ハウジング 1 3 とは、ボルト 1 4 により接続されている。

【0026】

アクチュエータ 2 0 は、アクチュエータハウジング 1 1 内の第 1 ハウジング 1 2 側に設けられている。アクチュエータ 2 0 は、シャフト 2 1、ピニオンギヤ 2 2 を有している。シャフト 2 1 は、一端が図示しないロータに接続するよう設けられ、アクチュエータ 2 0 の駆動力を出力可能である。ピニオンギヤ 2 2 は、シャフト 2 1 の他端に設けられている。ピニオンギヤ 2 2 は、外周壁に外歯を有している。

【0027】

動力伝達部 3 0 の減速ギヤ 3 1 は、アクチュエータハウジング 1 1 内の第 2 ハウジング 1 3 側に設けられている。減速ギヤ 3 1 は、例えば樹脂により形成され、大径ギヤ 3 1 1、小径ギヤ 3 1 2 を有している。大径ギヤ 3 1 1 は、環状に形成され、外周壁に外歯を有している。小径ギヤ 3 1 2 は、大径ギヤ 3 1 1 の内縁部から筒状に延びるよう形成されている。小径ギヤ 3 1 2 の外径は、大径ギヤ 3 1 1 の外径より小さい。小径ギヤ 3 1 2 の外周壁には外歯が形成されている。

【0028】

第 1 ハウジング 1 2 には、ギヤシャフト 1 5 が設けられている。ギヤシャフト 1 5 は、第 1 ハウジング 1 2 に設けられたベアリング 1 6 を介して第 1 ハウジング 1 2 により軸周りに回転可能に支持されている。

【0029】

減速ギヤ 3 1 は、大径ギヤ 3 1 1 の外歯がピニオンギヤ 2 2 の外歯に噛合うようギヤシャフト 1 5 に設けられている。減速ギヤ 3 1 は、小径ギヤ 3 1 2 の内周壁がギヤシャフト 1 5 の外周壁に嵌合するようギヤシャフト 1 5 に圧入されている。これにより、減速ギヤ 3 1 は、アクチュエータハウジング 1 1 内で軸周りに回転可能なよう第 1 ハウジング 1 2 に支持されている。アクチュエータ 2 0 が回転すると、ピニオンギヤ 2 2 が回転し、減速ギヤ 3 1 も回転する。

【0030】

<2> 減速ギヤ 3 2 は、軸部材 3 6 の一端が嵌合するギヤ嵌合穴部 3 4 を有する。レバー 4 0 は、軸部材 3 6 の他端が嵌合するレバー嵌合穴部 4 4 を有する。軸部材 3 6 の軸方向に垂直な断面において、軸部材 3 6 の一端およびギヤ嵌合穴部 3 4 の形状、および、軸部材 3 6 の他端およびレバー嵌合穴部 4 4 の形状は、非円形である。

【0031】

<3> 軸部材 3 6 の一端およびギヤ嵌合穴部 3 4、および、軸部材 3 6 の他端およびレバー嵌合穴部 4 4 は、互いに対向する部位に少なくとも 1 つの平面を有する。

【0032】

より詳細には、減速ギヤ 3 2 は、アクチュエータハウジング 1 1 内の第 1 ハウジング 1 2 と第 2 ハウジング 1 3 との間に設けられている。減速ギヤ 3 2 は、ギヤ本体 3 3、嵌合穴部としてのギヤ嵌合穴部 3 4 等を有している。ギヤ本体 3 3 は、例えば金属により、略矩形の板状に形成されている（図 3、5 参照）。ギヤ本体 3 3 の長手方向の一方の端部には、外歯 3 3 0 が形成されている。ギヤ嵌合穴部 3 4 は、ギヤ本体 3 3 の外歯 3 3 0 とは反対の端部側においてギヤ本体 3 3 を板厚方向に貫くよう形成されている。

【0033】

軸部材 3 6 は、例えば金属により、棒状に形成されている。軸部材 3 6 は、第 1 ハウジング 1 2 に設けられたベアリング 1 7 を介して第 1 ハウジング 1 2 により軸周りに回転可能に支持されている。

【0034】

減速ギヤ 3 2 は、外歯 3 3 0 が減速ギヤ 3 1 の小径ギヤ 3 1 2 の外歯に噛合うよう軸部材 3 6 に設けられている。減速ギヤ 3 2 は、ギヤ嵌合穴部 3 4 の内壁が軸部材 3 6 の一端の外壁に嵌合するよう軸部材 3 6 に対し相対回転不能に設けられている。これにより、アクチュエータ 2 0 が回転すると、減速ギヤ 3 1 が回転し、減速ギヤ 3 2 が回転し、軸部材

10

20

30

40

50

36も回転する。

【0035】

レバー40は、嵌合穴部としてのレバー嵌合穴部44を有している。レバー一端部42は、長尺の板状に形成されている。レバー嵌合穴部44は、レバー一端部42のレバー本体41とは反対の端部側においてレバー一端部42を板厚方向に貫くよう形成されている。

【0036】

レバー40は、レバー嵌合穴部44の内壁が軸部材36の他端の外壁に嵌合するよう軸部材36に相対回転不能に設けられている。これにより、アクチュエータ20が回転すると、減速ギヤ31が回転し、減速ギヤ32が回転し、軸部材36が回転し、レバー40も回転する。そのため、レバー40は、アクチュエータ20の駆動力により回転し、ペダル70に対し、運転者の踏込力F1に対する反力F2を付与可能である。

【0037】

本実施形態では、アクチュエータハウジング11内の第1ハウジング12にスプリング18が設けられている。スプリング18は、例えばコイルスプリングであり、軸部材36の径方向外側に設けられている。スプリング18は、例えばレバー他端部43がペダル70に当接する方向にレバー40が回転するよう減速ギヤ32または軸部材36を付勢している。

【0038】

軸部材36は、主軸部37を有している（図7参照）。主軸部37は、略円柱状に形成されている。主軸部37の一端には、平面371、平面372が形成されている（図4、7参照）。平面371と平面372とは、主軸部37の軸を挟んで互いに平行となるよう形成されている。ギヤ嵌合穴部34には、平面341、平面342が形成されている（図4、7参照）。平面341と平面342とは、ギヤ嵌合穴部34の軸を挟んで互いに平行となるよう形成されている。このように、軸部材36の一端およびギヤ嵌合穴部34は、互いに対向する部位に少なくとも1つの平面を有する。

【0039】

軸部材36の一端とギヤ嵌合穴部34とは、平面371と平面341とが対向し、平面372と平面342とが対向するよう嵌合している（図4、7参照）。これにより、軸部材36と減速ギヤ32との相対回転が規制されている。このように、軸部材36の軸方向に垂直な断面において、軸部材36の一端およびギヤ嵌合穴部34の形状は、非円形である。

【0040】

主軸部37の他端には、平面373、平面374が形成されている（図5、6参照）。平面373と平面374とは、主軸部37の軸を挟んで互いに平行となるよう形成されている。レバー嵌合穴部44には、平面441、平面442が形成されている（図6参照）。平面441と平面442とは、レバー嵌合穴部44の軸を挟んで互いに平行となるよう形成されている。このように、軸部材36の他端およびレバー嵌合穴部44は、互いに対向する部位に少なくとも1つの平面を有する。

【0041】

軸部材36の他端とレバー嵌合穴部44とは、平面373と平面441とが対向し、平面374と平面442とが対向するよう嵌合している（図6参照）。これにより、軸部材36とレバー40との相対回転が規制されている。このように、軸部材36の軸方向に垂直な断面において、軸部材36の他端およびレバー嵌合穴部44の形状は、非円形である。

【0042】

このように、＜2-2＞軸部材36と減速ギヤ32またはレバー40との嵌合部の断面は、非円形である。＜3-2＞前記嵌合部は、軸部材36と減速ギヤ32またはレバー40と対向する部位に少なくとも1つの平面を有する。

【0043】

< 5 > 減速ギヤ 3 2 またはレバー 4 0 の少なくとも一方は、軸部材 3 6 に軸周りの回転力が作用したとき、治具に当接することで減速ギヤ 3 2 またはレバー 4 0 の回転を規制可能な回転規制部を有する。

【 0 0 4 4 】

より詳細には、減速ギヤ 3 2 は、回転規制部 3 5 1、回転規制部 3 5 2 を有する。回転規制部 3 5 1、回転規制部 3 5 2 は、ギヤ本体 3 3 の外歯 3 3 0 側の端部において板面方向の両側の側面にそれぞれ形成されている（図 5 参照）。治具 1 0 1 を回転規制部 3 5 1、回転規制部 3 5 2 に当接させることにより、軸部材 3 6 に軸周りの回転力が作用したとしても、減速ギヤ 3 2 の回転を規制できる。

【 0 0 4 5 】

レバー 4 0 は、回転規制部 4 5 1、回転規制部 4 5 2 を有する。回転規制部 4 5 1、回転規制部 4 5 2 は、レバー一端部 4 2 の板面方向の両側の側面にそれぞれ形成されている（図 5 参照）。治具 1 0 2 を回転規制部 4 5 1、回転規制部 4 5 2 に当接させることにより、軸部材 3 6 に軸周りの回転力が作用したとしても、レバー 4 0 の回転を規制できる。

【 0 0 4 6 】

< 6 > 軸部材 3 6 は、軸部材 3 6 に軸周りの回転力が作用したとき、治具に当接することで軸部材 3 6 の回転を規制可能な軸部材回転規制部 3 8 を軸方向の両端部以外の部位に有する。

【 0 0 4 7 】

< 7 > 軸部材回転規制部 3 8 は、D カット形状となるよう形成されている。

【 0 0 4 8 】

より詳細には、軸部材回転規制部 3 8 は、平面 3 7 3、平面 3 7 4 に対し平面 3 7 1、平面 3 7 2 側、すなわち、主軸部 3 7 の一端と他端との間の外周壁から径方向外側へ突出するよう筒状に形成されている（図 5 ~ 7 参照）。軸部材回転規制部 3 8 の外周壁の周方向の一部には、平面 3 8 1 が形成されている。これにより、軸部材回転規制部 3 8 は、軸方向から見たとき、外形が D 字状となる D カット形状に形成されている（図 6 参照）。

【 0 0 4 9 】

軸部材回転規制部 3 8 の外形に対応する形状の治具穴部 1 0 4 を有する治具 1 0 3 の治具穴部 1 0 4 を軸部材回転規制部 3 8 に嵌合させることにより、軸部材 3 6 に軸周りの回転力が作用したとしても、軸部材 3 6 の回転を規制できる（図 5 参照）。

【 0 0 5 0 】

< 8 > 軸部材 3 6 は、減速ギヤ 3 2 またはレバー 4 0 に対し軸方向で当接する座面を有する。減速ギヤ 3 2 またはレバー 4 0 は、前記座面と当接する第 1 平面、および、前記第 1 平面と平行な第 2 平面を有する。

【 0 0 5 1 】

より詳細には、軸部材 3 6 は、座面 3 7 5、座面 3 7 6 を有する。座面 3 7 5 は、平面 3 7 1、平面 3 7 2 それぞれの軸部材回転規制部 3 8 側において、軸部材回転規制部 3 8 とは反対側を向くよう平面状に形成されている（図 7 参照）。座面 3 7 6 は、軸部材回転規制部 3 8 の座面 3 7 5 とは反対側において、座面 3 7 5 とは反対側を向くよう環状かつ平面状に形成されている（図 6、7 参照）。

【 0 0 5 2 】

減速ギヤ 3 2 は、第 1 平面 3 3 1、第 2 平面 3 3 2 を有する。第 1 平面 3 3 1 は、座面 3 7 5 と当接するようギヤ本体 3 3 の一方の端面においてギヤ嵌合穴部 3 4 の周りに環状に形成されている（図 7 参照）。第 2 平面 3 3 2 は、第 1 平面 3 3 1 と平行になるようギヤ本体 3 3 の他方の端面においてギヤ嵌合穴部 3 4 の周りに環状に形成されている。

【 0 0 5 3 】

レバー 4 0 は、第 1 平面 4 1 1、第 2 平面 4 1 2 を有する。第 1 平面 4 1 1 は、座面 3 7 6 と当接するようレバー一端部 4 2 の一方の端面においてレバー嵌合穴部 4 4 の周りに環状に環状に形成されている（図 7 参照）。第 2 平面 4 1 2 は、第 1 平面 4 1 1 と平行になるようレバー一端部 4 2 の他方の端面においてレバー嵌合穴部 4 4 の周りに環状に形成

10

20

30

40

50

されている。

【0054】

図3に示すように、軸部材36は、かしめ部377、かしめ部378を有する。かしめ部377は、かしめ加工により主軸部37の一端から径方向外側へ拡がるよう形成されている。かしめ部377は、座面375との間にギヤ本体33を挟むようにして減速ギヤ32を保持している。このように、減速ギヤ32を軸部材36の一端にかしめ締結することにより、軸部材36からの減速ギヤ32の脱落を規制できる。

【0055】

かしめ部378は、かしめ加工により主軸部37の他端から径方向外側へ拡がるよう形成されている。かしめ部378は、座面376との間にレバー一端部42を挟むようにしてレバー40を保持している。このように、レバー40を軸部材36の他端にかしめ締結することにより、軸部材36からのレバー40の脱落を規制できる。

10

【0056】

次に、減速ギヤ32の軸部材36へのかしめ締結について説明する。

【0057】

図7では、既にレバー40が軸部材36にかしめ締結された状態を示している。

【0058】

まず、台110に形成された台凹部111にかしめ部378が位置し、レバー40の第2平面412が台110の上面112に当接するようレバー40および軸部材36を配置する。次に、軸部材36の一端にギヤ嵌合穴部34が嵌合するよう減速ギヤ32を配置する。次に、治具101、治具102または治具103で、減速ギヤ32、レバー40または軸部材36を保持する（図5参照）。

20

【0059】

次に、パンチ120を軸部材36の一端に当接させ、台110側へ押圧しながら回転させる。これにより、軸部材36の一端にかしめ部377が形成され、減速ギヤ32の軸部材36へのかしめ締結が完了する。

【0060】

本実施形態では、台凹部111にかしめ部378が位置し、レバー40の第2平面412が台110の上面112に当接した状態でパンチ120により軸部材36を台110側に押圧するため、パンチ120の荷重は、座面376、第1平面411、第2平面412を経由して台110の上面112に作用する。これにより、パンチ120の荷重がかしめ部378に作用するのを回避できる。そのため、パンチ120によるかしめ加工時に、既に形成されているかしめ部378が変形または破損するのを抑制できる。

30

【0061】

なお、先にかしめ部377を形成した後、パンチ120によりかしめ部378を形成する場合は、台凹部111にかしめ部377が位置し、減速ギヤ32の第2平面332が台110の上面112に当接するよう減速ギヤ32および軸部材36を配置し、パンチ120を軸部材36の他端に当接させ、台110側へ押圧しながら回転させればよい。この場合、パンチ120の荷重は、座面375、第1平面331、第2平面332を経由して台110の上面112に作用する。これにより、パンチ120の荷重がかしめ部377に作用するのを回避できる。

40

【0062】

以上説明したように、＜1＞本実施形態では、動力伝達部30は、アクチュエータ20からの駆動力を減速する減速ギヤ31、減速ギヤ32、および、減速ギヤ32に接続する軸部材36を有する。レバー40は、一端が軸部材36に接続し、減速ギヤ31、減速ギヤ32により減速されたアクチュエータ20からの駆動力により回転し、ペダル70に対し、運転者の踏込力に対する反力を付与可能である。減速ギヤ32およびレバー40は、軸部材36の両端にかしめ締結されている。

【0063】

そのため、反力付与装置10の部材点数を削減でき、構成を簡単にすることができる。

50

また、特許文献 1（特許第 6 6 3 4 4 3 6 号公報）の反力付与装置で生じ得る、ナットの緩みにより軸部材からレバーが脱落するといった事態を抑制できる。

【0064】

また、＜2＞本実施形態では、減速ギヤ 3 2 は、軸部材 3 6 の一端が嵌合するギヤ嵌合穴部 3 4 を有する。レバー 4 0 は、軸部材 3 6 の他端が嵌合するレバー嵌合穴部 4 4 を有する。軸部材 3 6 の軸方向に垂直な断面において、軸部材 3 6 の一端およびギヤ嵌合穴部 3 4 の形状、および、軸部材 3 6 の他端およびレバー嵌合穴部 4 4 の形状は、非円形である。

【0065】

ここで、軸部材 3 6 の軸方向に垂直な断面において、軸部材 3 6 の一端およびギヤ嵌合穴部 3 4 の形状、および、軸部材 3 6 の他端およびレバー嵌合穴部 4 4 の形状は、非真円形であることが望ましい。

【0066】

また、＜3＞本実施形態では、軸部材 3 6 の一端およびギヤ嵌合穴部 3 4、および、軸部材 3 6 の他端およびレバー嵌合穴部 4 4 は、互いに対向する部位に少なくとも 1 つの平面を有する。

【0067】

そのため、簡単な構成で減速ギヤ 3 2 と軸部材 3 6 との相対回転を規制できる。また、簡単な構成でレバー 4 0 と軸部材 3 6 との相対回転を規制できる。

【0068】

また、＜5＞本実施形態では、減速ギヤ 3 2 またはレバー 4 0 の少なくとも一方は、軸部材 3 6 に軸周りの回転力が作用したとき、治具に当接することで減速ギヤ 3 2 またはレバー 4 0 の回転を規制可能な回転規制部を有する。

【0069】

そのため、軸部材 3 6 のかしめ加工時に部材が回転するのを抑制でき、製造効率を向上できる。

【0070】

また、＜6＞本実施形態では、軸部材 3 6 は、軸部材 3 6 に軸周りの回転力が作用したとき、治具に当接することで軸部材 3 6 の回転を規制可能な軸部材回転規制部 3 8 を軸方向の両端部以外の部位に有する。

【0071】

＜7＞軸部材回転規制部 3 8 は、D カット形状となるよう形成されている。

【0072】

そのため、軸部材 3 6 のかしめ加工時に軸部材 3 6 および軸部材 3 6 に嵌合している減速ギヤ 3 2 やレバー 4 0 等の他部材が回転するのを抑制でき、製造効率を向上できる。また、軸部材 3 6 のかしめ加工時、軸部材回転規制部 3 8 により軸部材 3 6 自体の回転を規制できるため、軸部材 3 6 に嵌合する他部材との嵌合部に負荷がかかるのを抑制できる。これにより、軸部材 3 6 と他部材との嵌合状態が悪化するのを抑制できる。

【0073】

また、＜8＞本実施形態では、軸部材 3 6 は、減速ギヤ 3 2 またはレバー 4 0 に対し軸方向で当接する座面を有する。減速ギヤ 3 2 またはレバー 4 0 は、前記座面と当接する第 1 平面、および、前記第 1 平面と平行な第 2 平面を有する。

【0074】

そのため、軸部材 3 6 のかしめ加工時に、既に形成されているかしめ部に荷重が作用するのを回避でき、かしめ部の変形または破損を抑制できる。

【0075】

（第 2 実施形態）

第 2 実施形態による反力付与装置、および、それを適用したアクセル装置を図 8、9 に示す。第 2 実施形態は、反力付与装置 1 0 およびアクセル装置 6 0 の構成が第 1 実施形態と異なる。

10

20

30

40

50

【0076】

本実施形態では、アクセル装置60のペダルハウジング61は、例えば図示しない取付ボルトにより車両1のフロアパネル2の壁面7に固定されることにより、フロアパネル2に取り付けられる。

【0077】

ペダル70は、パッド71、ペダル基部72、ペダル接続部73を有している。ペダル接続部73は、例えば金属により形成され、一端がパッド71に接続し、他端がペダル基部72に接続するよう、パッド71とペダル基部72とを接続している。ペダル基部72は、回転軸Ax1周りに回転するよう、ペダルハウジング61に回転可能に支持されている。これにより、ペダル70は、回転軸Ax1周りに回転可能である。

10

【0078】

本実施形態では、アクセル装置60は、アーム80をさらに備えている。アーム80は、例えば金属により長尺の板状に形成した部材を所定箇所折り曲げるようにして形成されている（図9参照）。アーム80は、一方の端部がペダル基部72に接続するようにしてペダル70に取り付けられている。これにより、アーム80は、ペダル70とともに回転軸Ax1周りに回転可能である。

【0079】

本実施形態では、反力付与装置10のアクチュエータハウジング11は、例えば図示しない取付ボルトにより、車両1のフロアパネル2の壁面7に設けられた台座9に固定されることで、台座9を介してフロアパネル2に取り付けられる。

20

【0080】

本実施形態では、反力付与装置10は、第1実施形態と比べ、レバー40のレバー本体41の長さが短い。

【0081】

図8に示すように、反力付与装置10は、レバー他端部43の外周壁がアクセル装置60のアーム80のフロアパネル2とは反対側の面に当接可能、かつ、アーム80のフロアパネル2とは反対側の面から離間可能に設けられる。これにより、反力付与装置10は、アクチュエータ20からの駆動力により回転するレバー40から、アーム80を経由して、運転者の踏込力F1に対する反力F2をペダル70に対し付与可能である。

【0082】

本実施形態は、上述した構成以外、第1実施形態と同様である。そのため、第1実施形態と同様の構成については、第1実施形態と同様の作用効果を奏することができる（以下同じ）。

30

【0083】

（第3実施形態）

第3実施形態の反力付与装置の一部を図10に示す。第3実施形態は、軸部材36、減速ギヤ32、レバー40等の構成が第1実施形態と異なる。

【0084】

<2>本実施形態では、主軸部37には、第1実施形態で示した平面371、平面372、平面373、平面374は形成されていない（図4、10参照）。軸部材36の軸方向に垂直な断面において、主軸部37の一端の形状は、楕円形である（図10参照）。また、軸部材36の軸方向に垂直な断面において、主軸部37の他端の形状は、一端の形状と同様、楕円形である。

40

【0085】

ギヤ嵌合穴部34には、第1実施形態で示した平面341、平面342は形成されていない（図4、10参照）。軸部材36の軸方向に垂直な断面において、ギヤ嵌合穴部34の形状は、楕円形である（図10参照）。ギヤ嵌合穴部34の形状は、主軸部37の一端の形状に対応している。

【0086】

軸部材36の一端とギヤ嵌合穴部34とは、軸部材36の一端の外周壁とギヤ嵌合穴部

50

３４の内周壁とが対向するよう嵌合している（図１０参照）。これにより、軸部材３６と減速ギヤ３２との相対回転が規制されている。このように、軸部材３６の軸方向に垂直な断面において、軸部材３６の一端およびギヤ嵌合穴部３４の形状は、非真円形である。

【００８７】

また、本実施形態では、レバー嵌合穴部４４には、平面４４１、平面４４２は形成されていない。軸部材３６の軸方向に垂直な断面において、レバー嵌合穴部４４の形状は、楕円形である。レバー嵌合穴部４４の形状は、主軸部３７の他端の形状に対応している。

【００８８】

軸部材３６の他端とレバー嵌合穴部４４とは、軸部材３６の他端の外周壁とレバー嵌合穴部４４の内周壁とが対向するよう嵌合している。これにより、軸部材３６とレバー４０との相対回転が規制されている。このように、軸部材３６の軸方向に垂直な断面において、軸部材３６の他端およびレバー嵌合穴部４４の形状は、非真円形である。

【００８９】

（第４実施形態）

第４実施形態の反力付与装置の一部を図１１に示す。第４実施形態は、軸部材３６、減速ギヤ３２、レバー４０等の構成が第１実施形態と異なる。

【００９０】

< ２ > 本実施形態では、主軸部３７には、第１実施形態で示した平面３７２、平面３７４は形成されていない（図４、１１参照）。軸部材３６の軸方向に垂直な断面において、主軸部３７の一端の形状は、Ｄ字状である（図１１参照）。また、軸部材３６の軸方向に垂直な断面において、主軸部３７の他端の形状は、一端の形状と同様、Ｄ字状である。

【００９１】

ギヤ嵌合穴部３４には、第１実施形態で示した平面３４２は形成されていない（図４、１１参照）。軸部材３６の軸方向に垂直な断面において、ギヤ嵌合穴部３４の形状は、Ｄ字状である（図１１参照）。ギヤ嵌合穴部３４の形状は、主軸部３７の一端の形状に対応している。

【００９２】

軸部材３６の一端とギヤ嵌合穴部３４とは、平面３７１と平面３４１とが対向するよう嵌合している（図１１参照）。これにより、軸部材３６と減速ギヤ３２との相対回転が規制されている。このように、軸部材３６の軸方向に垂直な断面において、軸部材３６の一端およびギヤ嵌合穴部３４の形状は、非円形である。

【００９３】

また、本実施形態では、レバー嵌合穴部４４には、平面４４２は形成されていない。軸部材３６の軸方向に垂直な断面において、レバー嵌合穴部４４の形状は、Ｄ字状である。レバー嵌合穴部４４の形状は、主軸部３７の他端の形状に対応している。

【００９４】

軸部材３６の他端とレバー嵌合穴部４４とは、平面３７３と平面４４１とが対向するよう嵌合している。これにより、軸部材３６とレバー４０との相対回転が規制されている。このように、軸部材３６の軸方向に垂直な断面において、軸部材３６の他端およびレバー嵌合穴部４４の形状は、非円形である。

【００９５】

（第５実施形態）

第５実施形態の反力付与装置の一部を図１２、１３に示す。第５実施形態は、軸部材３６、減速ギヤ３２等の構成が第１実施形態と異なる。

【００９６】

< ４ > 減速ギヤ３２は、軸部材３６の一端が嵌合する嵌合穴部としてのギヤ嵌合穴部３４を有している。ギヤ嵌合穴部３４は、主穴部３４３、および、主穴部３４３から径方向外側へ凹むよう形成された穴凹部３４４を有している。軸部材３６は、主穴部３４３の内側に位置する主軸部３７、および、塑性変形により主軸部３７から径方向外側へ突出し穴凹部３４４に入り込む軸凸部３７９を有する。

【0097】

より詳細には、穴凹部344は、主穴部343の周方向に等間隔で6つ形成されている。また、軸凸部379は、穴凹部344に入り込むよう、主軸部37の周方向に等間隔で6つ形成されている（図13参照）。

【0098】

次に、減速ギヤ32の軸部材36へのかしめ締結について説明する。

【0099】

まず、ギヤ嵌合穴部34に主軸部37の一端を挿通させる（図12参照）。このとき、減速ギヤ32と軸部材36との回転方向の相対位置を調整する。次に、軸部材36の一端をかしめ加工することにより、軸部材36を塑性変形させることで主軸部37から径方向外側へ軸凸部379を突出させ、穴凹部344に入り込ませる（図13参照）。これにより、減速ギヤ32の軸部材36へのかしめ締結が完了する。

【0100】

本実施形態では、軸凸部379が穴凹部344に入り込むよう形成されているため、軸部材36と減速ギヤ32との相対回転を確実に規制できる。

【0101】

以上説明したように、＜4＞本実施形態では、減速ギヤ32は、軸部材36の一端が嵌合する嵌合穴部としてのギヤ嵌合穴部34を有している。ギヤ嵌合穴部34は、主穴部343、および、主穴部343から径方向外側へ凹むよう形成された穴凹部344を有している。軸部材36は、主穴部343の内側に位置する主軸部37、および、塑性変形により主軸部37から径方向外側へ突出し穴凹部344に入り込む軸凸部379を有する。

【0102】

そのため、減速ギヤ32と軸部材36との回転方向の相対位置を調整しつつ、減速ギヤ32と軸部材36とをかしめ締結できる。また、かしめ締結後は、軸部材36と減速ギヤ32との相対回転を確実に規制できる。

【0103】

（第6実施形態）

第6実施形態の反力付与装置の一部を図14に示す。第6実施形態は、軸部材36の構成が第1実施形態と異なる。

【0104】

＜7＞本実施形態では、軸部材回転規制部38は、二面幅形状となるよう形成されている。

【0105】

より詳細には、軸部材回転規制部38は、平面382をさらに有している。平面382は、平面381との間に軸部材36の軸を挟んで平面381と平行になるよう形成されている。これにより、軸部材回転規制部38は、軸方向から見たとき、外形が二面幅形状になるよう形成されている（図14参照）。

【0106】

軸部材回転規制部38の外形に対応する形状の治具穴部を有する治具の治具穴部を軸部材回転規制部38に嵌合させることにより、軸部材36に軸周りの回転力が作用したとしても、軸部材36の回転を規制できる。

【0107】

（他の実施形態）

上述の実施形態では、軸部材の軸方向に垂直な断面において、軸部材の一端およびギヤ嵌合穴部の形状、ならびに、軸部材の他端およびレバー嵌合穴部の形状が、非円形である例を示した。これに対し他の実施形態では、軸部材の軸方向に垂直な断面において、軸部材の一端およびギヤ嵌合穴部の形状、または、軸部材の他端およびレバー嵌合穴部の形状の一方が、非円形であってもよい。また、軸部材の軸方向に垂直な断面において、軸部材の一端およびギヤ嵌合穴部の形状、ならびに、軸部材の他端およびレバー嵌合穴部の形状は、円形であってもよい。

10

20

30

40

50

【0108】

また、他の実施形態では、反力付与装置およびアクセル装置が取り付けられる車両のフロアパネルの壁面は、 $y-z$ 平面に対し平行となるよう形成されていなくてもよい。つまり、フロアパネルの壁面は、車両に対しどのような角度で形成されていてもよい。

【0109】

また、本発明による反力付与装置およびアクセル装置は、車両以外の乗物にも適用することができる。

【0110】

本開示の特徴を以下の通り示す。

「請求項1」

運転者により踏込操作されるペダル（70）を備えるアクセル装置の前記ペダルに対し前記運転者の踏込力に対する反力を付与可能な反力付与装置であって、

通電により駆動力を発生させるアクチュエータ（20）と、

前記アクチュエータからの駆動力を減速する減速ギヤ（32）、および、前記減速ギヤに接続する軸部材（36）を有する動力伝達部（30）と、

一端が前記軸部材に接続し、前記減速ギヤにより減速された前記アクチュエータからの駆動力により回転し、前記ペダルまたは前記ペダルとともに回転するアーム（80）に対し前記反力を付与可能なレバー（40）と、を備え、

前記減速ギヤおよび前記レバーは、前記軸部材の両端にかしめ締結されている反力付与装置。

「請求項2」

前記減速ギヤは、前記軸部材の一端が嵌合するギヤ嵌合穴部（34）を有し、

前記レバーは、前記軸部材の他端が嵌合するレバー嵌合穴部（44）を有し、

前記軸部材の軸方向に垂直な断面において、前記軸部材の一端および前記ギヤ嵌合穴部の形状、または、前記軸部材の他端および前記レバー嵌合穴部の形状は、非円形である請求項1に記載の反力付与装置。

「請求項3」

前記軸部材の一端および前記ギヤ嵌合穴部、または、前記軸部材の他端および前記レバー嵌合穴部は、互いに対向する部位に少なくとも1つの平面（371、372、373、374、341、342、441、442）を有する請求項2に記載の反力付与装置。

「請求項4」

前記減速ギヤまたは前記レバーの少なくとも一方は、前記軸部材の一端または他端が嵌合する嵌合穴部（34、44）を有し、

前記嵌合穴部は、主穴部（343）、および、前記主穴部から径方向外側へ凹むよう形成された穴凹部（344）を有し、

前記軸部材は、前記主穴部の内側に位置する主軸部（37）、および、塑性変形により前記主軸部から径方向外側へ突出し前記穴凹部に入り込む軸凸部（379）を有する請求項1に記載の反力付与装置。

「請求項5」

前記減速ギヤまたは前記レバーの少なくとも一方は、前記軸部材に軸周りの回転力が作用したとき、治具（101、102）に当接することで前記減速ギヤまたは前記レバーの回転を規制可能な回転規制部（351、352、451、452）を有する請求項1～4のいずれか一項に記載の反力付与装置。

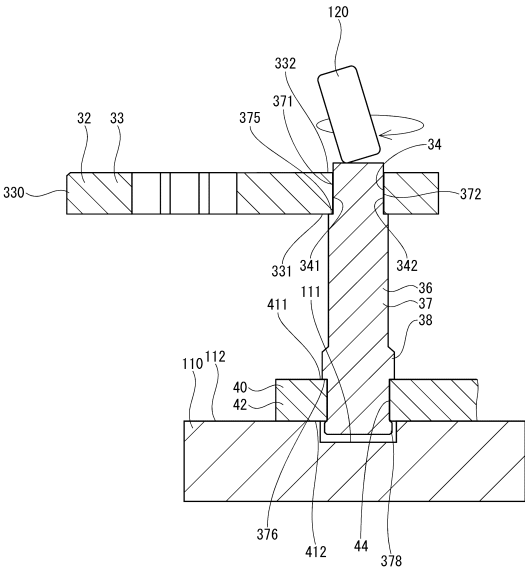
「請求項6」

前記軸部材は、前記軸部材に軸周りの回転力が作用したとき、治具（103）に当接することで前記軸部材の回転を規制可能な軸部材回転規制部（38）を軸方向の両端部以外の部位に有する請求項1～5のいずれか一項に記載の反力付与装置。

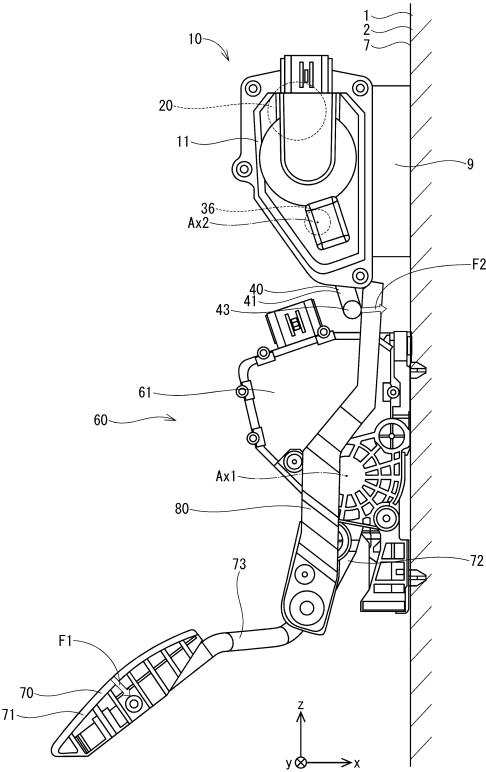
「請求項7」

前記軸部材回転規制部は、Dカット形状または二面幅形状となるよう形成されている請求項6に記載の反力付与装置。

【図 7】



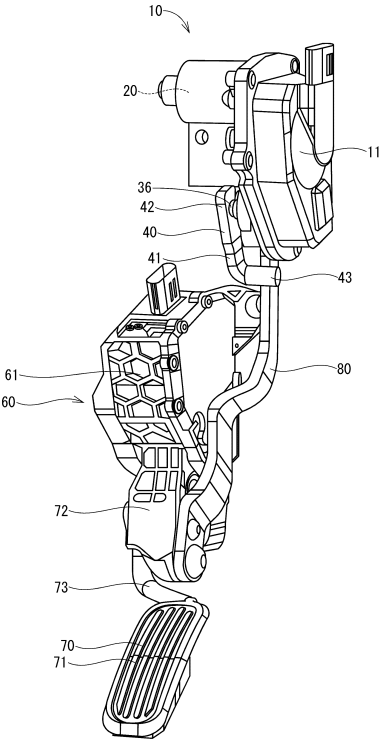
【図 8】



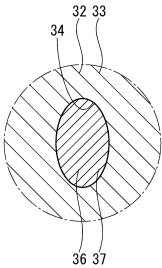
10

20

【図 9】



【図 10】

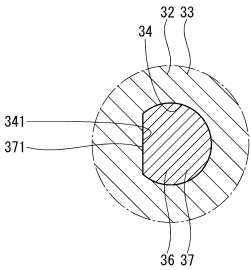


30

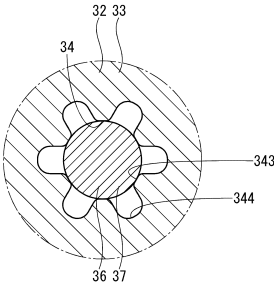
40

50

【図 1 1】



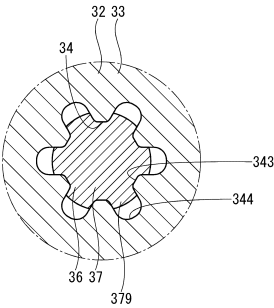
【図 1 2】



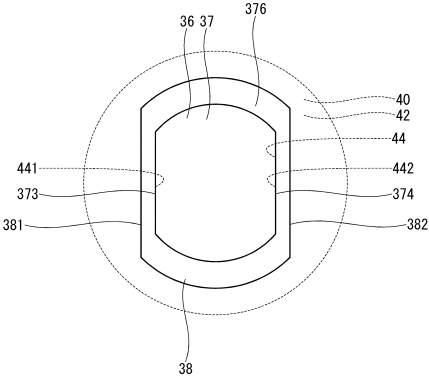
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】



30

40

50