

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5447266号
(P5447266)

(45) 発行日 平成26年3月19日(2014.3.19)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.		F I			
HO2K	5/00	(2006.01)	HO2K	5/00	A
HO2K	5/24	(2006.01)	HO2K	5/24	A

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-173531 (P2010-173531)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成22年8月2日(2010.8.2)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2012-34532 (P2012-34532A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成24年2月16日(2012.2.16)	(74) 代理人	100080045
審査請求日	平成24年8月31日(2012.8.31)		弁理士 石黒 健二
		(74) 代理人	100124752
			弁理士 長谷 真司
		(72) 発明者	大久保 善之
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	島根 修
			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	下原 浩嗣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動アクチュエータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通電により回転動力を発生する電動モータ(3)と、
この電動モータ(3)を収容するモータ収容室(4)を備えるボディ(5)と、
板厚方向に凸形状を成す山部(6a)と板厚方向に凹部を成す谷部(6b)とが周方向
に交互に複数繰り返して形成されたリング形状を呈し、前記モータ収容室(4)の底面と
前記電動モータ(3)との間に挟まれて圧縮配置されるウエーブワッシャ(6)と、
を少なくとも具備し、

前記電動モータ(3)を前記モータ収容室(4)に組付けた状態で、
前記ウエーブワッシャ(6)の山部(6a)が前記電動モータ(3)に接触し、
前記ウエーブワッシャ(6)の谷部(6b)が前記モータ収容室(4)の底面に接触す
る電動アクチュエータ(1)において、

前記ウエーブワッシャ(6)は、2つの山部(6a)と2つの谷部(6b)からなり、
前記ボディ(5)における前記モータ収容室(4)の底面には、2つの谷部(6b)を
結ぶ直線方向(x)における前記ウエーブワッシャ(6)の組付位置を規制する規制壁(31)
が設けられるとともに、前記ウエーブワッシャ(6)の各谷部(6b)が嵌まる嵌
合凹部(7)と、前記ウエーブワッシャ(6)の谷部(6b)を重力によって嵌合凹部(7)
の底に向けて導くテーパ面(7a)とが設けられ、

前記嵌合凹部(7)の底において前記ウエーブワッシャ(6)の谷部(6b)が接触す
る範囲はR形状に設けられ、

前記嵌合凹部（ 7 ）の底における R 形状は、前記電動モータ（ 3 ）が前記モータ収容室（ 4 ）に組付けられた状態における前記谷部（ 6 b ）の R 形状よりも曲率半径が大きく設けられていることを特徴とする電動アクチュエータ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電動アクチュエータ（ 1 ）において、

前記テーパ面（ 7 a ）は、前記モータ収容室（ 4 ）の底面における周方向の全範囲に設けられ、

前記ウエーブワッシャ（ 6 ）を前記モータ収容室（ 4 ）の底面に組入れる際に、前記ウエーブワッシャ（ 6 ）の谷部（ 6 b ）が前記モータ収容室（ 4 ）の底面のどの周方向位置に置かれても、重力によって前記ウエーブワッシャ（ 6 ）の谷部（ 6 b ）が、前記テーパ面（ 7 a ）によって前記嵌合凹部（ 7 ）の底に案内されることを特徴とする電動アクチュエータ。

10

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の電動アクチュエータ（ 1 ）において、

この電動アクチュエータ（ 1 ）は、車両に搭載される回動バルブ（ 2 ）を駆動することを特徴とする電動アクチュエータ。

【請求項 4】

請求項 3 の電動アクチュエータ（ 1 ）において、

この電動アクチュエータ（ 1 ）は、エンジンに吸い込まれる吸気量の調整を行なうスロットルバルブ（ 2 ）を駆動することを特徴とする電動アクチュエータ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、モータ収容室の内部に電動モータを収容し、電動モータの奥部と、モータ収容室の底面との間にウエーブワッシャを挟み付けて電動モータの奥部の固定を行なう電動アクチュエータに関し、例えば車両に搭載される回動バルブ（スロットルバルブ等）の駆動を行なう電動アクチュエータに用いて好適な技術に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

〔従来技術〕

ウエーブワッシャを用いて電動モータの組付けを行なう技術として、特許文献 1 に開示される電動アクチュエータが知られている。

ウエーブワッシャを用いて電動モータの組付けを行なう技術を、図 5 を参照して説明する。この図 5 は、電動アクチュエータの一部（電動モータの組付部分）を示すものである。なお、後述する〔発明を実施するための形態〕および〔実施例〕と同一機能物には同一符号を付すものである。

30

【 0 0 0 3 】

図 5 に示す電動アクチュエータ 1 は、

- ・電動モータ 3 と、
- ・この電動モータ 3 を収容するモータ収容室 4 を備えるボディ（ハウジング）5 と、
- ・山部 6 a と谷部 6 b が周方向に交互に複数繰り返して形成され、モータ収容室 4 の底面と電動モータ 3 の奥部との間に圧縮配置されるウエーブワッシャ 6 と、

を少なくとも具備する。

40

そして、電動モータ 3 をモータ収容室 4 に組付けることで（具体的にはモータ収容室 4 の開口側においてネジを用いて電動モータ 3 をボディ 5 に締結することで）、ウエーブワッシャ 6 が山谷方向（ウエーブワッシャ 6 の板厚方向：電動モータ 3 の軸方向）に圧縮されて、電動モータ 3 の奥部の固定が行なわれる。

【 0 0 0 4 】

従来技術における電動モータ 3 の組付けについて説明する。

- ・モータ収容室 4 の底面に、切削加工によって、ウエーブワッシャ 6 が着座する円環の段

50

差加工面 を形成する。

・図6(a)に示すように、ロボットアームを用いて段差加工面 にウエーブワッシャ6の組入れを行なう。

・次に、図6(b)に示すように電動モータ3の組付けを行なう。これにより、段差加工面 と電動モータ3の奥部の間においてウエーブワッシャ6が圧縮されて、電動モータ3の奥部が固定される。

【0005】

〔従来技術の問題点〕

従来技術の問題点を説明する。

(i) ロボットアームを用いて段差加工面 にウエーブワッシャ6の組入れを行なう際に、ロボットアームによる組付精度が劣化するなどして、ウエーブワッシャ6の一部が段差加工面 の外部にズレて組入れられる懸念がある。

(ii) あるいは、ロボットアームを用いて段差加工面 の内部にウエーブワッシャ6が組入れられても、電動モータ3の組付けが実施されるまでに、ウエーブワッシャ6の一部が段差加工面 の外部にズレる可能性が懸念される。

【0006】

上記(i)、(ii)のいずれかが発生し、ウエーブワッシャ6の組入れ位置が径方向にズレた状態(偏った状態)で電動モータ3の組付けが実施されると、図7に示すように、ウエーブワッシャ6が「段差加工面 の外部(段差の上面)」と「電動モータ3」との間で圧縮されて、ウエーブワッシャ6が電動モータ3に対して偏った荷重を与えてしまい、結果的に電動モータ3が傾斜して組付けられる可能性がある。

電動モータ3が傾斜して組付けられると、電動アクチュエータ1の回転出力を設計通りに発生できない場合がある。

このため、例えば、電動アクチュエータ1の駆動対象物がスロットルバルブであれば、スロットル性能に異常をきたす懸念がある。

【0007】

上記では、モータ収容室4の底面に段差加工面 を切削加工により形成する例(加工ボディを用いる例)を示した。

これに対し、図8に示すように、モータ収容室4の底面に段差加工面 を形成しない場合(加工レスボディを用いる場合)を説明する。

【0008】

加工レスボディを用いたとしても、上記(i)、(ii)と同様、ロボットアームによるウエーブワッシャ6の組入れ時や、電動モータ3の組付けまでに、ウエーブワッシャ6の組入れ位置が径方向へズレる可能性がある。

特に、加工レスボディの場合には、モータ収容室4の底面においてウエーブワッシャ6の径方向位置を規制する手段がないため、ウエーブワッシャ6の組入れ後、ウエーブワッシャ6の組入れ位置が径方向へズレ易い。

【0009】

そして、ウエーブワッシャ6がモータ収容室4の側面に接触するなど、ウエーブワッシャ6の組入れ位置が径方向へズレた状態で電動モータ3の組付けが行なわれると、ウエーブワッシャ6とモータ収容室4の側面とが当接してウエーブワッシャ6が傾き、その結果、加工ボディの場合と同様、電動モータ3が傾斜して組付けられる可能性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2004-153914号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、ウエーブワッシャの

10

20

30

40

50

組入れ位置のズレの発生を防いで、電動モータの組付け不良を防ぎ、高い信頼性を確保できる電動アクチュエータの提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

〔請求項1の手段〕

請求項1の電動アクチュエータは、モータ収容室の開口を上方へ向けた状態でウエーブワッシャの組入れを行なうと、「ウエーブワッシャの各谷部」がテーパ面によって「嵌合凹部の底」に導かれる。

これにより、「モータ収容室の底面の中心」と「ウエーブワッシャの中心」とを一致させることができる。

また、「ウエーブワッシャの各谷部」が「嵌合凹部の底」に嵌まり合うため、外乱を受けても、「モータ収容室の底面の中心」と「ウエーブワッシャの中心」とを一致させた状態を保つことができる。

【0013】

このため、

(i) ウエーブワッシャをモータ収容室の底面に組入れる際に、ウエーブワッシャがズレて配置される不具合を回避できるとともに、

(ii) ウエーブワッシャをモータ収容室の底面に組入れた後、電動モータの組付けが実施されるまでに外乱が与えられても、ウエーブワッシャがズレる不具合がない。

この結果、ウエーブワッシャがズレた状態（偏った状態）で電動モータが組付けられることがなく、結果的に電動モータが傾斜して組付けられる不具合を防ぐことができる。

即ち、ウエーブワッシャの組付け不良による不具合（電動モータが傾斜して組付けられることで電動アクチュエータの回転出力が設計通りに発生できない不具合など）の発生を回避することができ、電動アクチュエータの信頼性を高めることができる。

さらに、請求項1の手段は次のごとき特徴を有している。

つまり、ウエーブワッシャの山部と谷部とが3つずつ以上ある場合（即ち、3山以上のウエーブワッシャの場合）、各谷部（3つ以上）が嵌合凹部に嵌まり合うことで、「モータ収容室の底面の中心」と「ウエーブワッシャの中心」とを一致させることができる。

しかしながら、ウエーブワッシャの山部と谷部とが2つずつの場合（即ち、2山のウエーブワッシャの場合）、2つの谷部が嵌合凹部に嵌まり合う状態において、ウエーブワッシャは2つの谷部を結ぶ直線方向（x軸方向）において位置が規制されない。

そこで、請求項1の電動アクチュエータは、ウエーブワッシャの山部と谷部とが2つずつの場合、ボディにおけるモータ収容室の底面に、2つの谷部を結ぶ直線方向（x軸方向）におけるウエーブワッシャの組付位置を規制する規制壁を設けたものである。

これにより、

(i) 2つの谷部を結ぶ直線方向（x軸方向）におけるウエーブワッシャの組付位置が、規制壁によって規制され、

(ii) y軸方向（モータ収容室の底面におけるx軸に対する垂直方向）におけるウエーブワッシャの組付位置が、2つの谷部が嵌合凹部に嵌まり合うことで規制されるため、

ウエーブワッシャの山部と谷部とが2つずつであっても、「モータ収容室の底面の中心」と「ウエーブワッシャの中心」とを一致させることができる。

【0014】

〔請求項2の手段〕

請求項2の電動アクチュエータは、テーパ面を、モータ収容室の底面における周方向の全範囲に設けるものである。

これにより、ウエーブワッシャをモータ収容室の底面に組入れる際に、ウエーブワッシャの谷部の置かれる位置が多少ズレても、重力によってウエーブワッシャの谷部が、テーパ面によって嵌合凹部の底に案内される。

【0017】

〔請求項3の手段〕

10

20

30

40

50

請求項3の電動アクチュエータは、車両に搭載される回動バルブを駆動するものである。

車両用回動バルブを駆動する電動アクチュエータに本発明が適用されることで、車両用回動バルブの信頼性を高めることができる。

【0018】

〔請求項4の手段〕

請求項4の電動アクチュエータは、エンジンに吸い込まれる吸気量の調整を行なうスロットルバルブを駆動するものである。

スロットルバルブを駆動する電動アクチュエータに本発明が適用されることで、電子スロットルの信頼性を高めることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】(a) モータ収容室の底面の上視図、(b) I - I 線に沿う断面図、(c) I I - I I 線に沿う断面図である(実施例1)。

【図2】電子スロットルの全体構造を示す断面図である(実施例1)。

【図3】ギヤカバーの内部構造を示す電子スロットルの説明図である(実施例1)。

【図4】(a) モータ収容室の底面の上視図、(b) I - I 線に沿う断面図、(c) I I - I I 線に沿う断面図である(実施例2)。

【図5】電動アクチュエータの要部断面図である(従来例)。

【図6】段差加工面を形成した加工ボディにウエーブワッシャを組入れる際、および電動モータを組付ける際の説明図である(従来例)。

20

【図7】段差加工面を形成した加工ボディにおいて組付け位置がズレたウエーブワッシャの説明図である(従来例)。

【図8】段差加工面を形成しない加工レスボディの説明図である(従来例)。

【発明を実施するための形態】

【0020】

図面を参照して〔発明を実施するための形態〕を説明する。

電動アクチュエータ1は、エンジンに吸い込まれる吸気量の調整を行なうスロットルバルブ2を駆動するものであり、

- ・通電により回転動力を発生する電動モータ3と、
- ・この電動モータ3を収容するモータ収容室4を備えるスロットルボディ5と、
- ・板厚方向に凸形状を成す山部6aと板厚方向に凹部を成す谷部6bとが周方向に交互に複数繰り返して形成されたリング形状を呈し、モータ収容室4の底面と電動モータ3との間に挟まれて圧縮配置されるウエーブワッシャ6と、

を少なくとも具備する。

30

【0021】

ウエーブワッシャ6は、各山部6aと各谷部6bがそれぞれR形状(円弧を成す曲面形状)を呈するものであり、電動モータ3をモータ収容室4に組付けた状態で、電動モータ3に接触するウエーブワッシャ6の膨出部を山部6aと称し、モータ収容室4の底面に接触するウエーブワッシャ6の膨出部を谷部6bと称するものである。

40

即ち、電動モータ3をモータ収容室4に組付けた状態で、

- ・ウエーブワッシャ6の山部6aが電動モータ3に接触し、
- ・ウエーブワッシャ6の谷部6bがモータ収容室4の底面に接触するものである。

【0022】

モータ収容室4の底面には、

- ・ウエーブワッシャ6の各谷部6bが嵌まる嵌合凹部7と、
- ・ウエーブワッシャ6の谷部6bを、重力によって嵌合凹部7の底に向けて導くテーパ面7aと、

が設けられる。

嵌合凹部7の底で、ウエーブワッシャ6の谷部6bが接触する範囲はR形状に設けられ

50

る。

「嵌合凹部 7 の底における R 形状」は、電動モータ 3 がモータ収容室 4 に組付けられた状態における「谷部 6 b の R 形状」よりも曲率半径が大きく設けられる。

【実施例】

【 0 0 2 3 】

以下において本発明が適用された具体的な一例（実施例）を図面を参照して説明する。実施例は、具体的な一例を開示するものであって、本発明が実施例に限定されないことは言うまでもない。なお、実施例において、上記 [発明を実施するための形態] と同一機能物には同一符号を付して説明するものである。

この実施例は、車両（エンジンを動力源とする自動車）に搭載される電子スロットルの電動アクチュエータ 1 に本発明を適用したものであり、実施例 1 を図 1 ~ 図 3 を参照して説明する。

【 0 0 2 4 】

〔実施例の構成〕

電子スロットルは、エンジンへ吸気を導く吸気管の途中部位に介在するように取り付けられて、エンジンに吸い込まれる吸気量を制御するものであり、

- ・内部に吸気通路 1 1 が形成されるスロットルボディ 5 と、
- ・このスロットルボディ 5 に回転自在に支持されるシャフト 1 2 に設けられて吸気通路 1 1 の開度を調整するスロットルバルブ 2（弁体）と、
- ・シャフト 1 2 を介してスロットルバルブ 2 を駆動する電動アクチュエータ 1 と、
- ・シャフト 1 2 の回転角度（スロットルバルブ 2 の回転角度と同じ）を検出する回転角センサ 1 3 とを備えるものである。

【 0 0 2 5 】

電動アクチュエータ 1 は、シャフト 1 2 を介してスロットルバルブ 2 を回動操作する手段であり、

- ・通電により回転動力を発生する電動モータ 3 と、
- ・この電動モータ 3 の回転トルクを増幅する減速装置 1 4 と、
- ・スロットルバルブ 2 を所定の開度へ戻すパネ力発生手段 1 5 とを備える。

そして、電動モータ 3 が ECU（エンジン・コントロール・ユニットの略）によって通電制御されることで、スロットルバルブ 2 の開度、即ちエンジンに吸い込まれる吸気量の調整が行なわれる。

以下において、上記の各構成部品を個別に説明する。

【 0 0 2 6 】

スロットルボディ 5 は、金属材料または樹脂材料によって製造されるものであり、スロットルボディ 5 に形成される略円筒状の通路部材（ボア）の内部に吸気通路 1 1 が形成される。

また、スロットルボディ 5 の外壁面には、ネジ等の締結手段によって着脱可能なギヤカバー 1 6 が取り付けられる。

そして、スロットルボディ 5 に形成されたモータ収容室 4 の内部に電動モータ 3 が収容され、スロットルボディ 5 とギヤカバー 1 6 との間の空間に減速装置 1 4、パネ力発生手段 1 5 等が収容される。

【 0 0 2 7 】

シャフト 1 2 は、金属材料によって形成された円柱棒状を呈し、シャフト 1 2 の回動中心軸が吸気通路 1 1 の流路中心（ボア軸：吸気の流れ方向に沿う吸気通路 1 1 の中心軸）に直交する方向に配置され、軸受 1 7（転がりベアリングまたは滑りベアリング）を介してスロットルボディ 5 に対して回転自在に支持される。

【 0 0 2 8 】

スロットルバルブ 2 は、金属材料または樹脂材料によって形成された略円板形状を呈するバタフライ型の回動弁である。

このスロットルバルブ 2 は、シャフト 1 2 をスロットルボディ 5 に組付けた後に、吸気

10

20

30

40

50

通路 1 1 の内部に組入れられて、ネジやカシメ等の結合手段 1 8 によってシャフト 1 2 に固定される。これにより、スロットルバルブ 2 は、シャフト 1 2 と一体に回転して、スロットルボディ 5 に形成された吸気通路 1 1 の開度を可変し、エンジンに吸い込まれる吸気量を調整する。

【 0 0 2 9 】

電動モータ 3 は、通電方向が切り替わることで回転方向が切り替わるとともに、通電量に応じた回転トルクを発生する周知の直流モータであり、スロットルボディ 5 に形成されたモータ収容室 4 の内部に挿入配置されている。

【 0 0 3 0 】

電動モータ 3 は、軸方向の両側において支持される。

10

電動モータ 3 における軸方向の一端（後述するモータギヤ 2 1 が装着される側：モータ収容室 4 の開口側）は、電動モータ 3 の一端側に設けられたフランジ 3 a を、図 3 に示すようにモータ収容室 4 の開口周囲のスロットルボディ 5 に、複数（例えば 3 本）のネジ 1 9 を用いて締結することで固定される。

一方、電動モータ 3 における軸方向の他端（モータ収容室 4 の底側）は、モータ収容室 4 の底面と電動モータ 3 の奥部との間に圧縮配置されたウエーブワッシャ 6 により固定される。

なお、ウエーブワッシャ 6 の組付けについては後述する。

【 0 0 3 1 】

減速装置 1 4 は、複数のギヤの組み合わせにより電動モータ 3 の発生する回転トルクを減速してスロットルバルブ 2 に伝達する歯車式減速機であり、電動モータ 3 と一体に回転するモータギヤ（ピニオンギヤ） 2 1 と、このモータギヤ 2 1 によって回転駆動される中間ギヤ 2 2 と、この中間ギヤ 2 2 によって回転駆動される最終ギヤ（ギヤロータ） 2 3 とからなり、最終ギヤ 2 3 はシャフト 1 2 と一体に回転する。

20

【 0 0 3 2 】

モータギヤ 2 1 は、電動モータ 3 の出力軸に固定された小径の外歯歯車（ピニオンギヤ）である。

中間ギヤ 2 2 は、大径ギヤ 2 2 a と小径ギヤ 2 2 b が同芯で設けられた 2 重歯車であり、スロットルボディ 5 とギヤカバー 1 6 とにより支持される支持軸 2 4 によって回転自在に支持される。そして、大径ギヤ 2 2 a がモータギヤ 2 1 と常に噛み合し、小径ギヤ 2 2 b が最終ギヤ 2 3 と常に噛み合する。

30

最終ギヤ 2 3 は、シャフト 1 2 の端部のカシメ部 1 2 a によってシャフト 1 2 に固定された大径の外歯歯車であり、噛み合歯はスロットルバルブ 2 の回転に伴う範囲のみに設けられている。具体的に最終ギヤ 2 3 は、例えば樹脂材料によって設けられるものであり、最終ギヤ 2 3 の内部には、シャフト 1 2 に対してカシメにより結合される結合金具 2 5 の他に、回転角センサ 1 3 における磁束発生部 2 8 がインサート成形されている。

【 0 0 3 3 】

バネ力発生手段 1 5 は、電動モータ 3 への電流供給が遮断された際に、スロットルバルブ 2 の開度を全閉位置と全開位置との中間位置に保持して、車両の退避走行を可能とするもので、スロットルバルブ 2 を閉じる方向へ付勢力（閉弁力）を与えるリターンスプリング 2 6 と、スロットルバルブ 2 を開く方向へ付勢力（開弁力）を与えるデフォルトスプリング 2 7 とを組み合わせたものである。

40

【 0 0 3 4 】

回転角センサ 1 3 は、シャフト 1 2 の回転角度を検出することでスロットルバルブ 2 の開度を検出するスロットルポジションセンサであり、シャフト 1 2 の開度（スロットルバルブ 2 の開度）に応じた開度信号を ECU に出力する。

具体的に、回転角センサ 1 3 は、2 つの部材の相対回転を非接触で検出する磁気型センサであり、シャフト 1 2 と一体に回転する略筒状を呈する磁束発生部 2 8 と、ギヤカバー 1 6（固定部材）に取り付けられて磁束発生部 2 8 に対して非接触に配置される磁気検出部 2 9 とで構成され、磁気検出部 2 9 の発生する電圧信号（ホール IC の出力信号）が E

50

CUに与えられる。

なお、ECUは、マイクロコンピュータを搭載した周知の電子制御装置であり、回転角センサ13によって検出される実際のスロットルバルブ開度が、アクセルペダル開度等によって設定された目標開度となるように電動モータ3を制御するように設けられている。

【0035】

次に、モータ収容室4の底面と電動モータ3の奥部との間に圧縮配置されるウエーブワッシャ6の組付けについて説明する。

ウエーブワッシャ6は、板厚方向に凸形状を成す山部6aと、板厚方向に凹部を成す谷部6bとが周方向に交互に複数繰り返して形成され、板厚方向に弾性力を発生するリング形状を呈する金属バネである。

なお、ウエーブワッシャ6において電動モータ3に接触する山部6aの頂部を図1(a)の点Aに示し、ウエーブワッシャ6においてモータ収容室4の底面に接触する谷部6bの頂部を図1(a)の点Bに示す。

【0036】

この実施例に用いられるウエーブワッシャ6は、膨出部がR形状を呈するものであり、2つの山部6aと2つの谷部6bを備える。

ウエーブワッシャ6の板厚方向の圧縮は、電動モータ3を締結するためのネジ19をスロットルボディ5にねじ込むことで、ネジ19の締結力により電動モータ3がモータ収容室4の底面に接近し、モータ収容室4の底面と電動モータ3の奥部との距離が接近することで圧縮される。

【0037】

ウエーブワッシャ6が組入れられるモータ収容室4の底面には、図1に示すように、ウエーブワッシャ6における2つの谷部6bがそれぞれ嵌まる嵌合凹部7が設けられている。

また、モータ収容室4の底面には、モータ収容室4の開口部を上方(天方向)へ向けた状態でウエーブワッシャ6の組入れを行なった際に、重力によって「ウエーブワッシャ6の谷部6b」を「嵌合凹部7の底」に導くテーパ面(傾斜面)7aが設けられている。

【0038】

嵌合凹部7の底におけるR形状は、電動モータ3がモータ収容室4に組付けられた状態における谷部6bのR形状よりも曲率半径が大きく設けられている。

これにより、ウエーブワッシャ6が当接する箇所は、電動モータ3に接触する2つの山部6aの頂部(点A)と、モータ収容室4の底面に接触する2つの谷部6bの頂部(点B)の4点のみにすることができる。

【0039】

嵌合凹部7およびテーパ面7aは、スロットルボディ5の成形型によって形成されるものである。即ち、スロットルボディ5は加工レスボディであり、切削加工を用いることなく、嵌合凹部7およびテーパ面7aがモータ収容室4の底面に形成される。

【0040】

実施例1のテーパ面7aは、図1(a)に示すように、モータ収容室4を開口部側から見て、モータ収容室4の底面において、周方向の全範囲に設けられている。具体的には、モータ収容室4の底面のうち、後述する規制壁31および凹部32を除き、モータ収容室4の底面の全範囲にテーパ面7aが設けられている。

このため、ウエーブワッシャ6をモータ収容室4に組入れる際に、ウエーブワッシャ6の谷部6bの置かれる位置が多少ズレても、重力によってウエーブワッシャ6の谷部6bが、テーパ面7aによって嵌合凹部7の底に案内される。

【0041】

ここで、この実施例のウエーブワッシャ6とは異なり、ウエーブワッシャ6の山部6aと谷部6bとが3つずつ以上ある場合では、各谷部6b(3つ以上)が嵌合凹部7に嵌まり合うことで、「モータ収容室4の底面の中心」と「ウエーブワッシャ6の中心」とを一致させることができる。

10

20

30

40

50

しかしながら、この実施例のようにウエーブワッシャ 6 の山部 6 a と谷部 6 b とが 2 つずつの場合では、2 つの谷部 6 b が嵌合凹部 7 に嵌まり合う状態において、ウエーブワッシャ 6 は 2 つの谷部 6 b を結ぶ直線方向 (x 軸方向) の位置が規制されない。

【 0 0 4 2 】

この不具合を回避する目的で、この実施例 1 におけるモータ収容室 4 の底面には、2 つの谷部 6 b を結ぶ x 軸方向におけるウエーブワッシャ 6 の組付位置を規制する規制壁 3 1 が設けられている。

この規制壁 3 1 を設けたことで、2 つの谷部 6 b を結ぶ x 軸方向におけるウエーブワッシャ 6 の組付位置が規制される。

また、2 つの谷部 6 b が嵌合凹部 7 に嵌まり合うことで、y 軸方向 (x 軸に対する垂直方向) におけるウエーブワッシャ 6 の組付位置が規制される。

このように、ウエーブワッシャ 6 の山部 6 a と谷部 6 b とが 2 つずつであっても、「モータ収容室 4 の底面の中心」と「ウエーブワッシャ 6 の中心」とを一致させることができる。

【 0 0 4 3 】

なお、モータ収容室 4 の中心部に形成される凹部 3 2 は、電動モータ 3 の奥部のボス部 3 b (モータシャフト 1 2 の軸受が配置される膨出部) を收容配置する窪みである。

【 0 0 4 4 】

〔実施例の効果 1 〕

電子スロットルにおける電動アクチュエータ 1 には、モータ収容室 4 の開口を上方へ向けた状態でウエーブワッシャ 6 の組入れを行なうと、「ウエーブワッシャ 6 の各谷部 6 b 」がテーパ面 7 a によって「嵌合凹部 7 の底」に導かれる。

そして、上述したように、

(i) 規制壁 3 1 によって 2 つの谷部 6 b を結ぶ x 軸方向におけるウエーブワッシャ 6 の組付位置が規制され、

(i i) 2 つの谷部 6 b が嵌合凹部 7 に嵌まり合うことで、y 軸方向におけるウエーブワッシャ 6 の組付位置が規制される。

【 0 0 4 5 】

このようにして、ウエーブワッシャ 6 の組入れ時において「モータ収容室 4 の底面の中心」と「ウエーブワッシャ 6 の中心」とを一致させることができる。

また、「ウエーブワッシャ 6 の各谷部 6 b 」が「嵌合凹部 7 の底」に嵌まり合い、且つ規制壁 3 1 によりウエーブワッシャ 6 の x 軸方向が規制されたため、外乱を受けても、「モータ収容室 4 の底面の中心」と「ウエーブワッシャ 6 の中心」とを一致させた状態を保つことができる。

【 0 0 4 6 】

このため、

(i) ウエーブワッシャ 6 をモータ収容室 4 の底面に組入れる際に、ウエーブワッシャ 6 がズレて配置される不具合を回避できるとともに、

(i i) ウエーブワッシャ 6 をモータ収容室 4 の底面に組入れた後、電動モータ 3 の組付けが実施されるまでに外乱が与えられても、ウエーブワッシャ 6 がズレる不具合がない。

【 0 0 4 7 】

この結果、ウエーブワッシャ 6 がズレた状態 (偏った状態) で電動モータ 3 がスロットルボディ 5 に締結される不具合がなく、結果的に電動モータ 3 が傾斜して組付けられる不具合が発生しない。即ち、ウエーブワッシャ 6 の組付け不良による不具合 (電動モータ 3 が傾斜して組付けられることで電動アクチュエータ 1 の回転出力が設計通りに発生できない不具合など) の発生を回避することができ、電動アクチュエータ 1 の信頼性を高め、電子スロットルの信頼性を高めることができる。

【 0 0 4 8 】

〔実施例の効果 2 〕

この実施例は、上述したように、テーパ面 7 a を、モータ収容室 4 の底面における周方

10

20

30

40

50

向の全範囲に設けている。

このため、ウエーブワッシャ 6 をモータ収容室 4 の底面に組入れる際に、ウエーブワッシャ 6 の谷部 6 b の置かれる位置が多少ズレても、重力によってウエーブワッシャ 6 の谷部 6 b が、テーパ面 7 a によって嵌合凹部 7 の底に案内されるため、ウエーブワッシャ 6 がズレて配置される不具合を回避できる。

【 0 0 4 9 】

〔実施例の効果 3〕

この実施例のウエーブワッシャ 6 は、山部 6 a と谷部 6 b とが 2 つずつであるため、2 つの谷部 6 b が嵌合凹部 7 に嵌まり合う状態では、ウエーブワッシャ 6 は 2 つの谷部 6 b を結ぶ x 軸方向において位置が規制されない。

10

そこで、この実施例では、上述したように、スロットルボディ 5 におけるモータ収容室 4 の底面に、2 つの谷部 6 b を結ぶ x 軸方向におけるウエーブワッシャ 6 の組付位置を規制する規制壁 3 1 を設けているため、ウエーブワッシャ 6 の山部 6 a と谷部 6 b とが 2 つずつであっても、「モータ収容室 4 の底面の中心」と「ウエーブワッシャ 6 の中心」とを一致させることができる。

【 0 0 5 0 】

〔実施例の効果 4〕

この実施例の電動アクチュエータ 1 は、モータ収容室 4 の底面に、ウエーブワッシャ 6 を搭載するための切削加工を設けない。即ち、スロットルボディ 5 を加工レスボディとして設けることができる。このため、スロットルボディ 5 のコストを抑えることができ、結果的に電子スロットルのコストを抑えることができる。

20

【 0 0 5 1 】

〔実施例 2〕

実施例 2 を図 4 を参照して説明する。なお、実施例 2 において上記実施例 1 と同一符号は同一機能物を示すものである。

上記実施例 1 では、モータ収容室 4 の底面における周方向の全範囲にテーパ面 7 a を設ける例を示した。

これに対し、この実施例 2 は、モータ収容室 4 の底面における所定の範囲（ロボットアームによってウエーブワッシャ 6 の谷部 6 b が置かれる範囲）のみにテーパ面 7 a を設けたものである。即ち、モータ収容室 4 の底面に、平面 3 3 を設けたものである。

30

このように設けても、テーパ面 7 a に置かれた谷部 6 b を嵌合凹部 7 の底へ導くことができ、実施例 1 と同様の効果を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 2 】

上記の実施例では、本発明を電子スロットルの電動アクチュエータ 1 に本発明を適用する例を示したが、タンブル流等の渦流コントロールバルブの駆動を行なう電動アクチュエータ 1 や、EGRバルブの駆動を行なう電動アクチュエータ 1 など、車両に搭載される回動バルブの駆動を行なう他の電動アクチュエータ 1 に本発明を適用しても良い。

【 0 0 5 3 】

上記の実施例では、山部 6 a と谷部 6 b を 2 つずつ備えたウエーブワッシャ 6 を用いる例を示したが、ウエーブワッシャ 6 の山部 6 a と谷部 6 b の数が 3 つずつ以上であっても良い。その場合は、規制壁 3 1 を廃止することができる。

40

【符号の説明】

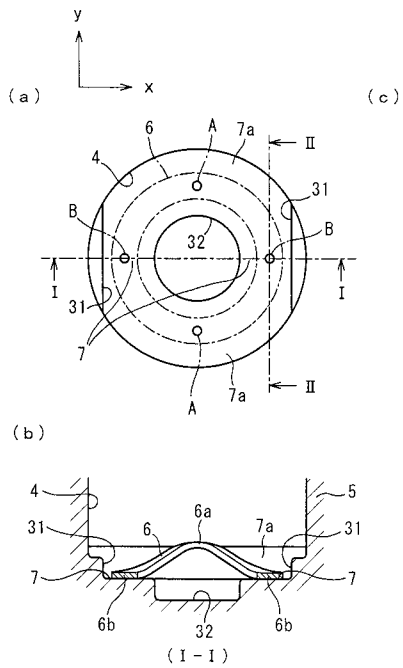
【 0 0 5 4 】

- 1 電動アクチュエータ
- 2 スロットルバルブ（回動バルブ）
- 3 電動モータ
- 4 モータ収容室
- 5 スロットルボディ
- 6 ウエーブワッシャ

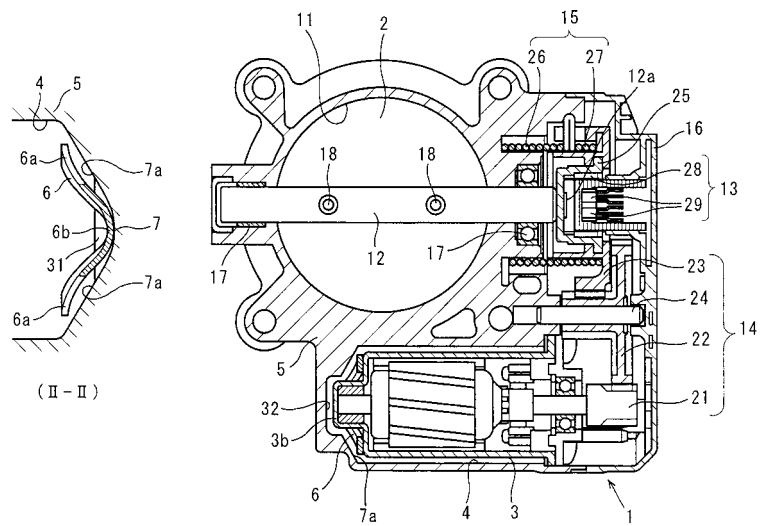
50

- 6 a 山部
- 6 b 谷部
- 7 嵌合凹部
- 7 a テーパー面

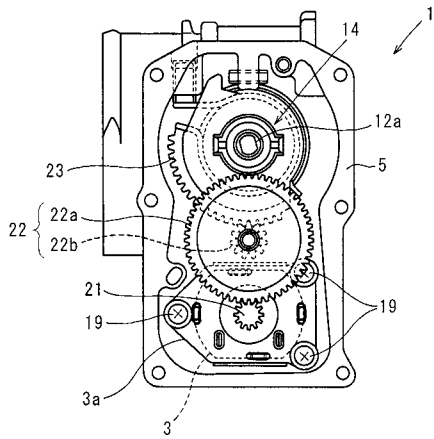
【図 1】



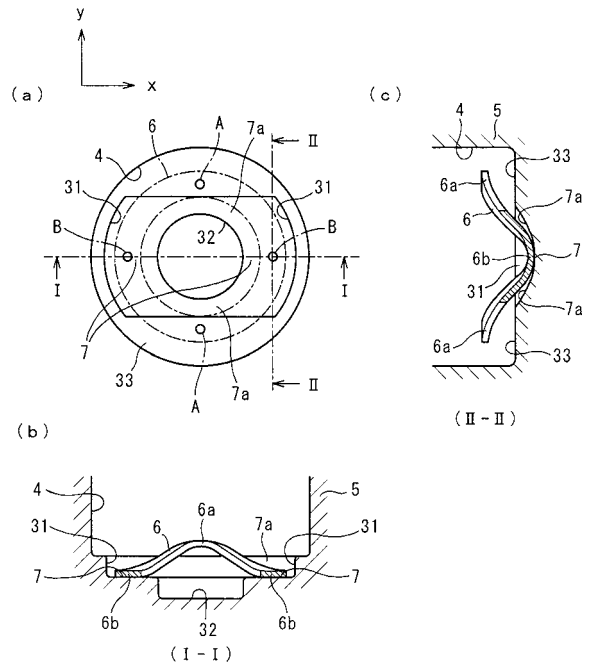
【図 2】



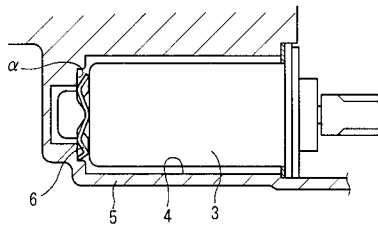
【 図 3 】



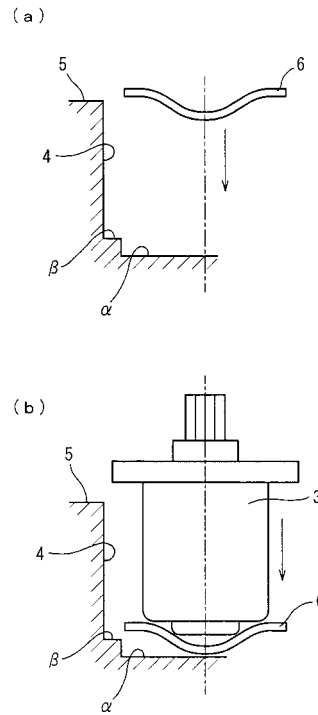
【 図 4 】



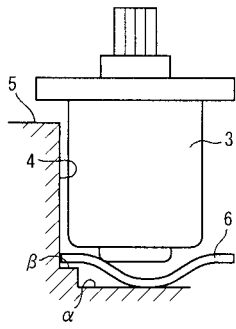
【 図 5 】



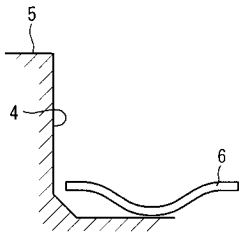
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-211853(JP,A)
特開2005-151646(JP,A)
特開平05-199702(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 5/00
H02K 5/24