

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5925604号
(P5925604)

(45) 発行日 平成28年5月25日 (2016. 5. 25)

(24) 登録日 平成28年4月28日 (2016. 4. 28)

(51) Int. Cl.

F I

F O 1 P 7/16 (2006. 01)

F O 1 P 7/16 5 O 2 Z

F 1 6 K 31/04 (2006. 01)

F O 1 P 7/16 5 O 2 B

F O 1 P 7/14 (2006. 01)

F 1 6 K 31/04 K

F O 1 P 7/14 Z

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-126448 (P2012-126448)
 (22) 出願日 平成24年6月1日 (2012. 6. 1)
 (65) 公開番号 特開2013-249810 (P2013-249810A)
 (43) 公開日 平成25年12月12日 (2013. 12. 12)
 審査請求日 平成27年5月28日 (2015. 5. 28)

(73) 特許権者 000177612
 株式会社ミクニ
 東京都千代田区外神田6丁目13番11号
 (74) 代理人 100104547
 弁理士 栗林 三男
 (72) 発明者 土屋 通
 神奈川県小田原市久野2480番地 株式
 会社ミクニ 小田原事業所内
 (72) 発明者 及川 匠
 神奈川県小田原市久野2480番地 株式
 会社ミクニ 小田原事業所内
 (72) 発明者 金坂 嘉之
 神奈川県小田原市久野2480番地 株式
 会社ミクニ 小田原事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却水制御弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンを冷却する冷却水の流量を制御するために駆動される弁体と、
 前記弁体を収容するケーシングと、
 前記弁体を駆動するアクチュエータと、
 前記アクチュエータを制御する制御手段とを備え、
 前記弁体の動作により、前記冷却水の流れを制御する冷却水制御弁であって、
 前記制御手段は、前記弁体の動作範囲のイニシャライズ学習機能を有し、
 前記アクチュエータは、モータと当該モータの回転を減速する減速機を備え、
 前記減速機に備えられる動力伝達要素のうちの前記弁体に直接接続されて動力を伝達す
 る前記動力伝達要素を除く少なくとも一つの前記動力伝達要素の動作範囲を規制すること
 により、前記弁体の動作範囲を規制し、かつ、前記制御手段によるイニシャライズ学習時
 に学習される前記弁体の動作範囲の特定に用いられる規制手段を備えることを特徴とする
 冷却水制御弁。

【請求項 2】

前記アクチュエータが前記弁体を回転動作させ、
 前記規制手段に動作範囲を規制される前記伝達要素が、前記弁体を出力軸を介して回転
 させる出力歯車とされていることを特徴とする請求項 1 に記載の冷却水制御弁。

【請求項 3】

前記規制手段は、前記出力歯車に設けられ、当該出力歯車の回転中心を中心とする円弧

10

20

状の溝と、前記溝に挿入され、回転する前記出力歯車に対して固定されている角度ストッパとを備え、

前記角度ストッパが前記溝の両端部のそれぞれに突き当たることで、前記出力歯車の回転角度範囲が規制されていることを特徴とする請求項 2 に記載の冷却水制御弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの冷却水の流れを制御する冷却水制御弁に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車等の車両のエンジン（内燃機関）においては、エンジンの暖機性能の向上やエンジンを最適な温度で動作させることによる燃費向上等を目的として、エンジンとラジエータとの間で冷却水を循環させるメイン通路とは別に、ラジエータをバイパスしてそのままエンジンに戻すバイパス通路を設けるとともに、メイン通路に冷却水制御弁を設け、この冷却水制御弁の開度を冷却水温度とその他の値に応じて調節することによって、メイン通路を流れてラジエータによって冷却される冷却水の量を制御することが検討されている。なお、冷却水は、エンジンにより駆動されるポンプにより循環させられており、エンジン作動中で、かつ、冷却水制御弁が開いている場合は、冷却水が主にメイン通路を循環し、冷却水制御弁が閉じられている場合にバイパス通路を循環する。

【0003】

例えば、冷却水温が低いエンジン始動時等においては、メイン通路を遮断して冷却水をラジエータに通さずにバイパス通路からエンジンにそのまま戻し、エンジンの暖機を促進させるようにする。また、例えば、暖気後もエンジンにおける燃料の燃焼を最適化するように冷却水の温度を制御するために、冷却水制御弁の開閉（開度）を調整する。

このような冷却水制御弁では、ロータリ式バルブなどの使用が検討されている。

【0004】

ロータリ式バルブでは、例えば、ロータ内に流路が設けられるとともに、ロータを収容するハウジングに、外部の流路に接続され、かつ、ロータの角度が開となる角度の場合に、ロータ内の流路と連通する開口部が形成されている。このロータの回転角度により、冷却水制御弁が開閉するとともに、開度が調整されて流量が調整されることになる。

【0005】

したがって、例えば、冷却水制御弁の組立時や、完成後の冷却水制御弁の作動開始時等において、全閉位置や全開位置等の角度のイニシャライズ学習が必要である。例えば、エンジン水温を調整するエンジンの冷却系制御装置において、サーモ弁、ヒータ弁、オイル弁について、通電開始時に弁を全開から全閉とするイニシャル処理を行うことが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0006】

また、イニシャライズ学習とは、関係ないが、例えば、エンジン冷却水を制御するための流量制御弁において、弁の開度を機械的ストッパで規制し、誤作動時などに弁に不具合が生じるのを防止することが提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特表 2007 - 23989 号公報

【特許文献 2】特表 2002 - 98245 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、一般的にイニシャライズ学習において、例えば、原点位置や、最大移動位置等の各位置に対応して機械的なストッパを設け、ストッパに接触した際の位置を学習する

10

20

30

40

50

ことが好ましいが、冷却水制御用の弁において、イニシャライズ学習用のストッパが設けられているものがなかった。

例えば、特許文献 1 では、エンジンの冷却系制御装置の弁においてイニシャル処理を行うことが記載されているが、イニシャル処理時の位置決めのための機械的ストッパが記載されていない。

【 0 0 0 9 】

また、特許文献 2 では、偏心して回転しているロータ（弁体）の回転範囲内に、偏ったロータが弁座側の部材に接触するようになっており、駆動装置の誤作動によりロータが回転し過ぎた場合に、ロータが弁座側の部材に押し付けられ、冷却水制御弁の不具合の要因になる構造となっている。

10

【 0 0 1 0 】

そこで、特許文献 2 では、弁体（ロータ）が弁座側の部材に接触しないように、ロータの回転範囲をストッパで規制するようになっており、イニシャライズについては記載されていない。すなわち、特許文献 2 では、弁体が回転し過ぎた場合に不具合を生じる構成なので、回転し過ぎによる不具合を防止するためにストッパを設けたものであり、イニシャライズ学習用のストッパについては知られていない。

【 0 0 1 1 】

また、特許文献 2 において、ストッパは、弁体に接続されて弁体を回転させる減速機の出力軸に設けられた移動側のストッパと弁ハウジングに固定される部材に設けられた固定側のストッパとを備え、これらが接触した際にそれ以上の弁体の回転が規制されるようになっているが、これらのストッパが弁の小型化や製造コストの低減の妨げになる虞がある。

20

【 0 0 1 2 】

例えば、出力軸にストッパが設けられた構成では、装置内の出力軸という径の小さな部分に応力が作用することになってしまうので、ストッパが設けられる部分の耐力を大きくする構成が必要となり、耐力を大きくする構成として、サイズを大きくすることが必要になる虞がある。

【 0 0 1 3 】

出力軸に接続される弁体（ロータ）側にストッパを設けた場合には、弁体のストッパが設けられる部分に剛性部が必要になるとともに、弁体の回転軸に大きな負荷がかかる虞があり、回転軸の高強度化が必要になる場合がある。

30

また、弁体を収容するハウジングと、アクチュエータ（のハウジング）とが別部材の場合に、ロータ側にストッパがあると、ストッパで弁体の回転が規制された際に、弁体のハウジングと、アクチュエータとの間に捻られる力が発生するため、弁体のハウジングとアクチュエータとの接合部の強化が必要になってしまう。

これらのことが製造コストの増加要因になる虞がある。

【 0 0 1 4 】

本発明は、前記事情に鑑みて為されたもので、イニシャライズ学習用のストッパを弁体を駆動するアクチュエータ内に設けることにより、ストッパを用いたイニシャライズ学習を可能とするとともに、効率的な構造とすることが可能な冷却水制御弁を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

前記目的を達成するために、本発明の冷却水制御弁は、エンジンを冷却する冷却水の流量を制御するために駆動される弁体と、

前記弁体を収容するケーシングと、

前記弁体を駆動するアクチュエータと、

前記アクチュエータを制御する制御手段とを備え、

前記弁体の動作により、前記冷却水の流れを制御する冷却水制御弁であって、

前記制御手段は、前記弁体の動作範囲のイニシャライズ学習機能を有し、

50

前記アクチュエータは、モータと当該モータの回転を減速する減速機を備え、

前記減速機に備えられる動力伝達要素のうちの前記弁体に直接接続されて動力を伝達する前記動力伝達要素を除く少なくとも一つの前記動力伝達要素の動作範囲を規制することにより、前記弁体の動作範囲を規制し、かつ、前記制御手段によるイニシャライズ学習時に学習される前記弁体の動作範囲の特定に用いられる規制手段を備えることを特徴とする。

【0016】

このような構成によれば、アクチュエータの減速機内の動力伝達要素の動作範囲を規制する規制手段が設けられているので、弁体とケーシング側に規制手段を設ける場合よりも、小型化や低コスト化が容易になる。

10

例えば、アクチュエータ内に規制手段が設けられることにより、弁体のケーシング側とアクチュエータが接続される構成でも、アクチュエータ内で規制手段に力が作用する構成なので、ケーシングとアクチュエータとの間に捻られる力が作用することがなく、ケーシングとアクチュエータとの接合部を強化する必要がない。

【0017】

また、弁体や弁体に直接接続される動力伝達要素（例えば、出力軸等のシャフト）に規制手段を設けた場合に、弁体に剛性部（高強度部）を設けたり、出力軸の高強度化が必要になる虞がある。しかし、減速機の弁体に直接接続される動力伝達要素以外の動力伝達要素のいずれかに規制手段を設ける構成とした場合に、動力伝達要素は高い強度を有する可能性が高く、剛性部を設けたり高強度化したりする必要がなく、簡素化が可能になる。

20

また、アクチュエータ内でイニシャライズ学習に必要とされる構成が完結することになり、それによっても冷却水制御弁の簡素化が可能になる。

【0018】

本発明の上記構成において、前記アクチュエータが前記弁体を回転動作させ、

前記規制手段に動作範囲を規制される前記伝達要素が、前記弁体を出力軸を介して回転させる出力歯車とされていることが好ましい。

【0019】

このような構成によれば、例えば、回転する出力歯車側と、アクチュエータの例えばボデー等の固定部材とにそれぞれ規制手段となる部材を配置し、出力歯車が動作範囲として所定の回転角度範囲だけ回転可能にすることができる。ここで、減速機の出力歯車は、剛性が高くされているとともに、減速のために径が大きくされている可能性が高く、例えば、固定側のストッパに当接する可動側のストッパが規制手段として出力歯車に設けられる構成とした場合に、強度が高く比較的大きな径の部分にストッパを設けることができるので、必ずしも出力歯車のストッパが形成される部分に剛性部を設けたり、回転軸を強化したりする必要がなく、低コストに製造できる可能性がある。

30

【0020】

本発明の上記構成において、前記規制手段は、前記出力歯車に設けられ、当該出力歯車の回転中心を中心とする円弧状の溝と、前記溝に挿入され、回転する前記出力歯車に対して固定されている角度ストッパとを備え、

前記角度ストッパが前記溝の両端部のそれぞれに突き当たることで、前記出力歯車の回転角度範囲が規制されていることが好ましい。

40

【0021】

このような構成によれば、出力歯車の径の範囲と出力歯車の略厚さの範囲内に、規制手段を配置することが可能であり、規制手段を設けるものとしても、アクチュエータのサイズが大きくなることがない。なお、溝部を補強するような構造としても、サイズの的には、ほとんど変わらず、規制手段が冷却水制御弁のコンパクト化の妨げになることがない。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、アクチュエータの減速機側で動力伝達要素の動作範囲を規制することにより弁体の動作範囲を規制し、この規制された動作範囲に基づいて、冷却水制御弁の弁

50

体の動作範囲のイニシャライズ学習を可能にできる。この際に、規制手段を設ける際に、構造の強化やサイズの大型化を必要とせず、簡素で効率的な構造にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施形態の冷却水制御弁を示す斜視図である。

【図2】前記冷却水制御弁を示す斜視図である。

【図3】前記冷却水制御弁を示す一部破断斜視図である。

【図4】前記冷却水制御弁を駆動するアクチュエータを示す蓋を外した状態の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0024】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

この実施形態のロータリ式バルブは、例えば、車両のエンジンの冷却水の制御に用いられるものであり、エンジンのエンジンブロックに取り付けられて使用され、エンジンブロックとラジエータとの間で冷却水を循環させるためのメイン流路と、冷却水を用いた温度調整を必要とする装置（例えば、ヒータやスロットル）に冷却水を供給するサブ流路と、ラジエータを迂回するバイパス流路とを有するエンジン冷却システムにおいて、メイン流路およびサブ流路の開閉を行うために用いられる。

【0025】

図1から図3に示すように、ロータ1（図3に図示）と、ロータ1を回転自在に収容するケーシング2と、ロータ1を回転駆動する回転駆動装置（アクチュエータ）3と、メイン流路に接続されて冷却水（流体を）流出（または流入）させるメイン接続管4を有するメイン接続部材5と、サブ流路に接続されて冷却水を流出（または流入）させるサブ接続管6を備えるサブ接続部材7とを有する。

20

【0026】

ロータ1は、細くて長尺な円筒状の回転軸11と、回転軸11を中心軸とする太い円筒状に形成された円筒部12と、円筒部12の軸方向の両方の端部において円筒部12の径方向にそって回転軸11から四方に延出して円筒部12に接続された形状のスポーク部13を備える。なお、スポーク部13は、四方（4方向）に延出する形状に限られるものではなく、延出する方向は、例えば、2方向、3方向や4方向以上であってもよい。

30

【0027】

ロータ1の左右の端面部分は、上述の回転軸11から四方に延出した形状のスポーク部13からなるので、四方に延出した部分の間が開口になっている。したがって、ロータ1の左右の端面には、それぞれ4つの開口部（端面側開口部）14が設けられ、ロータ1の端面のスポーク部13が占める面積より開口部14が占める面積の方が大きくなっている。

【0028】

また、ロータ1の両端面からは、それぞれ回転軸11の端部が突出している。

ロータ1（円筒部12）の外周面には、外周面の略半分（半分より少しだけ短い）の周方向長さを有するロータ開口部15が設けられている。ロータ開口部15の周方向の両端部は、半円状に形成されている。また、ロータ開口部15のロータ1の軸方向に沿う幅の長さは、ロータ1の軸方向に沿う長さの1/2以上で、例えば、2/3以上となっている。

40

【0029】

また、ロータ1の外周面のロータ開口部15は、ロータ1の円筒部12に設けられたものであり、円筒部12を貫通してロータ1（円筒部12）の内部と外部とを連通した状態になっている。

【0030】

また、ロータ1（円筒部12）の外周面のロータ開口部15を除く部分は、開口のない外周面であるロータ外周閉塞面16にされている。ここでは、ロータ開口部15がロータ

50

１の外周面の周方向に沿った長さが全周の長さの略半分にされているのに対して、開口の無いロータ外周閉塞面１６は、ロータ１の外周面の周方向に沿った長さの略半分にされている。

【００３１】

ケーシング２は、概略６面体（直方体）の箱状に形成されている。なお、ケーシング２の形状は、概略６面体に限られるものではなく、ロータ１の外周面を囲う形状になっていればよく、例えば、概略円筒状等であってもよい。このケーシング２内部には、ロータ１を回転自在に収容するロータ収容空間２ａ（図３に図示）が形成されている。このケーシング２の６面のうちの互いに対向する２面がロータ１の端面に対向する内面を有し、残りの４面がロータの外周面に対向する内面を有する。ここで、６面体の各面を構成する板状部分を第１板状部２１から第６板状部２６とする。

10

【００３２】

ロータ１の端面に対向する内面を有する板状部分を第１板状部２１と第２板状部２２とし、ロータ１の外周面に対向する内面を有する板状部分を第３板状部２３から第６板状部２６とする。

【００３３】

第１板状部２１と第２板状部２２とのうちの一方の第１板状部２１には、回転駆動装置３が取り付けられるようになっている。この第１板状部２１には、ロータ１を内部に挿入可能とする孔が設けられている。この孔は、図示しない、蓋部材により閉塞される。また、蓋部材には、回転駆動装置３の出力軸４６（図４に基端部を図示）がシールされた状態で貫通し、出力軸４６の先端部がロータ１に接続され、ロータ１を回転駆動するようになっている。

20

【００３４】

回転駆動装置３は、ボデー本体３１と蓋３２とからなるボデーに収納され、ボデー内部に例えば出力軸を回転させるモータ３３が備えられている。出力軸４６は、モータ３３に減速機３４を介して接続されている。出力軸４６（図４の基端部を図示）の先端部は、ロータ１の回転軸１１の一方の端部に接続されている。回転軸１１の他方の端部は、第２板状部２２の図示しない軸受部に回転自在に支持される。なお、回転駆動装置３の詳細は、後述する。

【００３５】

30

ロータ１の外周面に内面が対向する第３板状部２３は、その外周部分が鏝状に外方に延出するように設けられ、フランジ部２３ｂとされているが、第１板状部２１、第２板状部２２、第４板状部２４、第６板状部２６に囲まれた部分が開口部になっている。

【００３６】

また、フランジ部２３ｂは、接続部材２７を介してエンジンのエンジンブロックの開口を有する取付位置に取り付けられる。接続部材２７は、筒状の部材で一方の端部の開口側に、フランジ部２３ｂと接続されるフランジ部２８が設けられ、他方の開口側にエンジンブロックに接続されるフランジ部２９が設けられている。この接続部材２７を介して、ロータリ式バルブがエンジンブロックに接続される。

【００３７】

40

この接続部材２７が接続される第３板状部２３には、上述のように開口が形成され、接続部材２７を介して、エンジンブロック側から冷却水が流入可能になっている。

【００３８】

第５板状部２５の外面には、上述のサブ接続部材７が取り付けられる。この第５板状部２５には、サブ接続部材７のサブ接続管６に連通する開口部２５ａが設けられている。

この開口部２５ａは、ロータリ式バルブから外部に冷却水を流出させる流出側の開口部２５ａである。この開口部２５ａから例えば流出した冷却水はサブ流路（例えば、ヒータ等を含む）を通して循環することになり、ポンプからエンジンブロックに戻されることになる。

【００３９】

50

第5板状部25は、流入側（流出側であってもよい）の開口部23aを有する第3板状部23と対向して略平行に配置され、第6板状部26および第4板状部24と略直角に配置されている。

前記開口部25aは、円筒状の内周面を有する。

【0040】

サブ接続部材7は、板状の接続部71と、この接続部71から開口部25a内に挿入された状態に延出する円筒状の支持筒部72とを備える。サブ接続部材7の接続部71には、貫通孔が形成されており、この貫通孔は、接続部71の内側面側で支持筒部72の内部に連通し、外側面側でサブ接続管6内に連通している。これにより、支持筒部72とサブ接続管6とが連通している。

10

【0041】

また、接続部71の内側面は、第5板状部25の開口部25aの外側の側面と面接触するようになっており、サブ接続部材7をケーシング2に接続した状態で、開口部25aが閉塞した状態になるが、開口部25aは、支持筒部72を介してサブ接続管6に連通している。

【0042】

支持筒部72には、その外周を覆うように円筒状のシール部材77が設けられている。すなわち、円筒状のシール部材77内に支持筒部72が挿入されている。シール部材77の円筒状でロータ1の外周面に沿った先端部は、ロータ1の外周面に接触している。このシール部材77の先端部がロータ1のロータ外周閉塞面16に接触した状態では、円筒状のシール部材77の先端側開口が完全に閉塞した状態になる。この際には、支持筒部72が閉塞した状態になり、サブ接続管6が閉塞された状態になる。

20

【0043】

また、ロータ開口部15と、シール部材77の先端部とが重なった場合には、バルブが開放した状態となり、第3板状部23の開口から流入する冷却水をロータ1の内部空間を介して、エンジンプロック側からサブ通路側に流出させることが可能な状態になる。

【0044】

なお、ロータ開口部15と、シール部材77の先端部（先端開口部）が重なる割合によりバルブ開度が調整され、流量の調整が可能になる。

ただし、ロータ開口部15は、サブ通路用の開口部と、後述のメイン通路用の開口部を周方向に合わせて一体にした形状になっており、ロータ開口部15のロータ1の周方向に沿う長さは、シール部材77のロータ1に接触する部分の径より長くなっている。

30

【0045】

第6板状部26の外面には、上述のメイン接続部材5が取り付けられる。この第6板状部26には、メイン接続部材5のメイン接続管4に連通する開口部（ケーシング開口部）26aが設けられている。

この開口部26aは、ロータリ式バルブから外部に冷却水を流出させる流出側（流入側であってもよい）の開口部26aである。この開口部26aから例えば流出した冷却水はメイン流路を通して循環することになる。この冷却水はラジエータを介して、ポンプからエンジンプロックに戻されることになる。

40

【0046】

第6板状部26は、流入側（流出側であってもよい）の開口部23aを有する第3板状部23および第5板状部25と略直角に配置されている。

前記開口部26aは、円筒状の内周面を有する。

【0047】

メイン接続部材5は、板状の接続部51と、この接続部51から開口部26a内に挿入された状態に延出する円筒状の支持筒部52とを備える。メイン接続部材5の接続部51には、貫通孔が形成されており、この貫通孔は、接続部51の内側面側で支持筒部52の内部に連通し、外側面側でメイン接続管4内に連通している。これにより、支持筒部52とメイン接続管4とが連通している。

50

【 0 0 4 8 】

また、接続部 5 1 の内側面は、第 6 板状部 2 6 の開口部 2 6 a の外側の側面と面接触するようになっており、メイン接続部材 5 をケーシング 2 に接続した状態で、開口部 2 6 a が閉塞した状態になるが、開口部 2 6 a は、支持筒部 5 2 を介してサブ接続管 6 に連通している。

【 0 0 4 9 】

なお、サブ接続部材 7 と、メイン接続部材 5 とは、サブ接続管 6 を備えるか、メイン接続管 4 を備えるかで構造が異なるが、接続部 5 1 , 7 1 の内側面側の形状は略同じになっており、支持筒部 7 2 と支持筒部 5 2 とが同じ形状になっている。

【 0 0 5 0 】

支持筒部 5 2 には、その外周を覆うように円筒状のシール部材 7 7 が設けられている。すなわち、円筒状のシール部材 7 7 内に支持筒部 5 2 が挿入されている。シール部材 7 7 は、上述のサブ接続部材 7 側のシール部材 7 7 と同様のものであり、同様の形状を有するとともに、同様の機能を有する。

【 0 0 5 1 】

この冷却水制御弁においては、ロータ 1 に上述のようにケーシング 2 側の二つの開口部 2 5 a , 2 6 a を両方開にできる周方向に長いロータ開口部 1 5 が設けられている。

ロータ 1 は、メイン接続管 4 に連通するメインの開口部 2 6 a と、サブ接続管 6 に連通するサブの開口部 2 5 a とを備え、これら開口部 2 5 a 、 2 6 a の両方を閉塞する全閉の状態から両方を開放する全開の状態に回転可能になっている。

【 0 0 5 2 】

このロータ 1 を回転駆動する回転駆動装置 3 は、図 4 に示すように、モータ 3 3 と減速機 3 4 とからなるものである。

減速機 3 4 は、モータ 3 3 の回転軸に設けられた第 1 平歯車 3 5 、第 1 平歯車 3 5 に噛み合う第 2 平歯車 3 6 と同軸上に配置されて一体に回転するように設けられた第 3 平歯車 3 7 と、第 3 平歯車 3 7 に噛み合う第 4 平歯車 3 9 と、第 4 平歯車 3 9 と同軸上に配置されて一体に回転するように設けられた第 5 ねじ歯車 4 0 と、この第 5 ねじ歯車 (ウォーム) 4 0 に噛み合う第 6 はす歯歯車 (ウォームホイール) である出力歯車 4 1 を備えるものである。

【 0 0 5 3 】

各歯車の噛み合い部分で、モータ 3 3 の回転が減速されるようになっている。また、第 5 ねじ歯車 4 0 と第 6 はす歯歯車である出力歯車 4 1 から構成されるウォームギヤでモータ 3 3 の回転が減速されるようになっている。

出力歯車 4 1 は、減速機 3 4 の歯車機構の中で最も径の大きな歯車であり、かつ、ロータ 1 に接続されてロータ 1 を一体に回転させる出力軸 4 6 が同軸上に固定されており、この出力軸 4 6 と一体に回転するようになっている。なお、図 4 において、出力軸 4 6 の基端部側が図示されており、ロータ 1 の回転軸 1 1 に接続される先端部は、図中、ボデー本体 3 1 の裏側からロータ 1 側に延出している。

【 0 0 5 4 】

この出力歯車 4 1 には、出力歯車 4 1 の回転中心を中心とする円弧状の溝 4 3 が設けられている。また、回転駆動装置 3 のボデーの蓋 3 2 側には、その所定位置に円弧状の溝 4 3 内に挿入された状態の角度ストッパ 4 4 が設けられている。なお、図 4 においては、蓋 3 2 (図 1 に図示) が図示されておらず、蓋 3 2 の内側面から突出する部分を図示している。

【 0 0 5 5 】

また、出力歯車 4 1 の溝 4 3 の両端部は、出力歯車 4 1 を左右にそれぞれ回転させた場合に、角度ストッパ 4 4 が突き当てられる突き当て部 4 7 となっている。この角度ストッパ 4 4 と、両端に突き当て部 4 7 を有する出力歯車 4 1 の溝 4 3 が、減速機の弁体としてのロータ 1 に直接接続されてロータ 1 に動力を伝達する動力伝達要素 (出力軸 4 6) を除く動力伝達要素に設けられた規制手段になる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

また、角度ストッパ 4 4 は、半円より大きな円弧状の軸受部 4 5 と一体に蓋 3 2 に設けられている。この軸受部 4 5 は、出力歯車 4 1 の軸（出力軸 4 6 の外側の円筒部分）の蓋 3 2 側の端部を回転自在に支持している。なお、角度ストッパ 4 4、軸受部 4 5 および蓋 3 2 は、一体に成形されたものであってもよい。

【 0 0 5 7 】

このような出力歯車 4 1 においては、出力歯車 4 1 が一方の方向に向けて回転した場合に（例えば、図中時計回りに回転した場合に）、円弧状の溝 4 3 の他方の突き当て部 4 7 に角度ストッパ 4 4 が接触するまで回転する。

【 0 0 5 8 】

同様に、出力歯車 4 1 が他方の方向に向けて回転した場合に（例えば、図中反時計回りに回転した場合に）、円弧状の溝 4 3 の一方の突き当て部 4 7 に、角度ストッパ 4 4 が接触するまで回転する。すなわち、この出力歯車 4 1 の円弧状の溝 4 3 のそれぞれの端部の突き当て部 4 7 に、角度ストッパ 4 4 が接触するまで回転する。

【 0 0 5 9 】

この規制手段による出力歯車 4 1 の回転角度範囲が規制されることにより、出力歯車 4 1 と一体に回転する出力軸 4 6 に接続されたロータ 1 の回転角度範囲が規制される。この実施形態では、出力歯車 4 1 とロータ 1 とは、出力軸 4 6 を介して一体に回転するようになり、上述の規制手段により出力歯車 4 1 と同様にロータ 1 の回転角度が規制される。

【 0 0 6 0 】

このロータ 1 の回転角度の規制は、冷却水制御弁の作動時に、ロータ 1 の回転角度の移動範囲を規制するためのものではなく、例えば、冷却水制御弁の製造時や取付時、冷却水制御弁の作動開始前や作動開始時において、冷却水制御弁（回転駆動装置 3）の制御において、例えば、ロータ 1 の回転に基づく冷却水制御弁の全閉位置と全開位置等の所定位置をイニシャライズ学習するためのものである。

【 0 0 6 1 】

なお、この例において、規制手段に規制されるロータ 1 の角度範囲は、例えば、上述のケーシング 2 側の二つの開口部 2 5 a、2 6 a が全閉になる回転角度と、全開となる角度との間の範囲よりも少し広い角度範囲になっている。すなわち、例えば、出力歯車 4 1 が図中時計回り（または反時計回り）に回転して溝 4 3 の一方の端部の突き当て部 4 7 に角度ストッパ 4 4 が当接する前に例えば所定の全閉位置（または全開位置）となり、さらに、同じ方向に出力歯車 4 1 を回転して所定の全閉位置を少し超えた段階で溝 4 3 の一方の突き当て部 4 7 に角度ストッパ 4 4 が当接することになる。

【 0 0 6 2 】

すなわち、溝 4 3 の両端それぞれ突き当て部 4 7 と、角度ストッパ 4 4 とにより規制される出力歯車 4 1 とロータ 1 の回転角度範囲の中心からの角度が、ロータ 1 の制御時に規制される角度より、所定角度だけ広がっている。したがって、イニシャライズ学習時には、実際のロータ 1 の動作範囲となる回転角度の最小角度と最大角度とに対して、上述の規制手段において溝 4 3 の両端の突き当て部 4 7 が角度ストッパ 4 4 に接触する角度は、一方の突き当て部 4 7 に角度ストッパ 4 4 が突き当たる角度が最小角度より所定角度だけ小さい角度になり、他方の突き当て部 4 7 に角度ストッパ 4 4 が突き当たる角度が最大角度より所定角度だけ大きい角度になる。

【 0 0 6 3 】

例えば、冷却水制御弁の制御装置（制御手段）においては、エンジン始動時等にイニシャライズ処理を行う。この場合には、例えば、ロータ 1 を回転駆動装置 3 により回転させる。この際に、例えば、ロータ 1 を全閉側に回転させて角度ストッパ 4 4 を溝 4 3 の一方の端部の突き当て部 4 7 に接触させる。制御装置は、この接触位置となるモータ 3 の回転角度に対して予め設定された所定角度を加算した角度を例えば最小角度位置として記憶する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 4 】

また、ロータ 1 を全閉側と反対となる全開側に回転させて角度ストッパ 4 4 を溝 4 3 の他方の端部の突き当て部 4 7 に接触させる。制御装置は、この接触位置となるモータ 3 3 の回転角度に対して予め設定された所定角度を減算した角度を例えば最大角度位置として記憶する。なお、上述の所定角度は、例えば、制御装置の記憶装置（例えば、フラッシュメモリや E P R O M ）に記憶されている。

【 0 0 6 5 】

実際の制御では、記憶された最小角度位置から最大角度位置の範囲内で、ロータ 1 の回転角度が制御されるとともに、最小角度位置および / または最大角度位置を基準として、その間の回転角度が制御されることになる。したがって、冷却水制御弁の動作中は、出力歯車 4 1 の回転範囲が上述のようにイニシャライズ学習された最小角度位置と最大角度位置との間で動くように制御される。

10

また、基本的にイニシャライズ学習の際にだけ、角度ストッパ 4 4 が突き当て部 4 7 に当接することになり、通常の冷却水制御弁の動作時には、角度ストッパ 4 4 が突き当て部 4 7 に接触することがない。

【 0 0 6 6 】

このような冷却水制御弁にあっては、ロータ 1 の回転角度を回転駆動装置 3 を介して規制する規制手段としての出力歯車 4 1 の両端部に突き当て部 4 7 を有する溝 4 3 と角度ストッパ 4 4 により確定する実際の角度位置を用いてイニシャライズ学習をすることができ

20

【 0 0 6 7 】

また、規制手段が、ロータ 1 の回転角度や、ロータ 1 に接続されてロータ 1 を直接回転駆動させる出力軸の回転角度を規制するのではなく、アクチュエータとしての回転駆動装置 3 内の減速機 3 4 の出力軸を除く動力伝達要素としての出力歯車 4 1 の回転角度を規制するようになっているので、ロータ 1 や出力軸の補強を必要とせず、ロータ 1 や出力軸の加工や組立に手間が増えるようなことがない。

【 0 0 6 8 】

なお、突き当てることにより回転を規制する構成、すなわち、回転規制時に応力が生じる構成を必ずしも強度や剛性の高くないロータ 1 や、径の小さな軸である出力軸に設けた場合に、ロータ 1 やケーシング 2 や出力軸の強化や、応力がかかる部分への高剛性部や高強度部の配置等の補強が必要になってしまい、小型化やコストダウンが困難になる。

30

【 0 0 6 9 】

また、この実施形態では、規制手段を、減速機 3 4 の中でも最も径の大きな出力歯車 4 1 に設けているので、上述のように回転の規制時に応力が生じる構成であっても、補強の必要がなく、構成を簡素化できる。

【 0 0 7 0 】

また、この実施形態のように、冷却水制御弁本体側のケーシング 2 と回転駆動装置 3 のボデー本体 3 1 および蓋 3 2 が別体の場合に、回転駆動装置 3 で回転駆動されるロータ 1 を有する冷却水制御弁本体（冷却水制御弁の回転駆動装置 3 を除いた部分）側に規制手段を設けると、冷却水制御弁本体側と回転駆動装置 3 側との間に捻られる力が発生してしまうが、回転駆動装置 3 内に規制手段が設けられて、回転駆動装置 3 内で回転が規制されるので、冷却水制御弁本体側と回転駆動装置 3 側との間で捻られる力が生じることがなく、冷却水制御弁本体と回転駆動装置 3 との接合部を補強するなどの必要がない。したがって、冷却水制御弁を簡素な構造にできる。

40

【 0 0 7 1 】

また、上述のように規制手段が、出力歯車 4 1 の歯の内側の本体部に設けられた円弧状の溝と回転駆動装置 3 のボデー（蓋 3 2 ）側に固定された角度ストッパ 4 4 とからなり、略出力歯車 4 1 の配置範囲内のスペースに収めることが可能である。すなわち、規制手段を設けることにより、減速機 3 4 を大きくする必要がなく、小型化し易い構造にできる。

【 0 0 7 2 】

50

また、出力歯車 4 1 とロータ 1 とは、出力軸を介して一体に回転するので、出力歯車 4 1 の回転角度を規制することにより、ロータ 1 の回転角度を規制するようにしても、動力伝達による誤差が生じず、精度の高い制御を行うことができる。また、例えば、回転駆動装置 3 に制御装置を接続すれば、冷却水制御弁本体が回転駆動装置 3 に接続されていない状態でもインシャライズ学習処理が可能になり、角度の測定も可能になる。

【 0 0 7 3 】

上述のようにモータ 3 3 を備える回転駆動装置 3 内に制御のインシャライズ学習用に動作範囲を規制する規制手段が設けられており、ロータ 1 を有する冷却水制御弁本体を含まない回転駆動装置 3 内でモータ 3 3 の制御のために必要な構成が完結することになり、簡素な構造にできるとともに、冷却水制御弁を小型化し易い構造にすることができる。

10

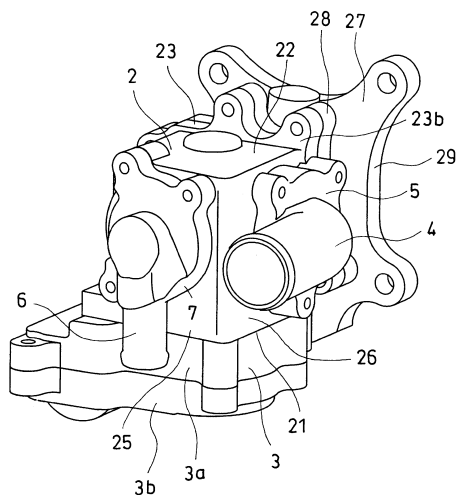
【符号の説明】

【 0 0 7 4 】

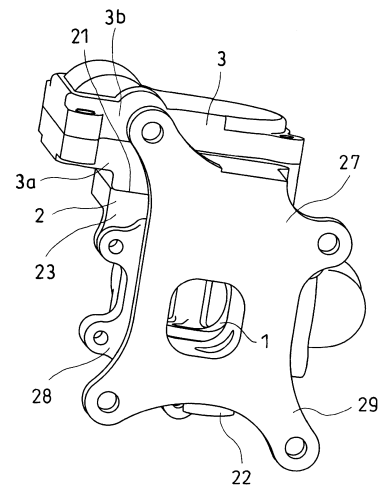
- 1 ロータ（弁体）
- 2 ケーシング
- 3 回転駆動装置（アクチュエータ）
- 3 3 モータ
- 3 4 減速機
- 3 6 出力軸（弁体に直接接続される動力伝達要素）
- 4 1 出力歯車（動力伝達要素）
- 4 3 溝（規制手段）
- 4 4 角度ストッパ（規制手段）
- 4 7 突き当て部

20

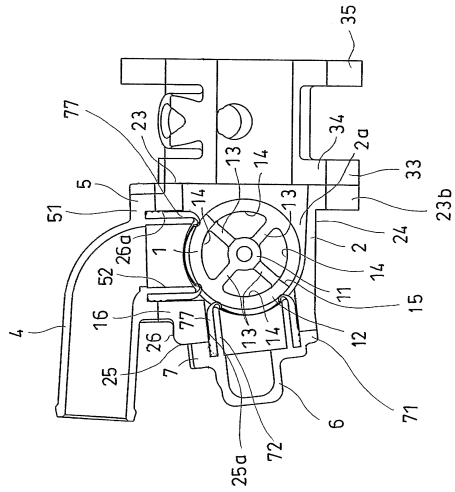
【図 1】



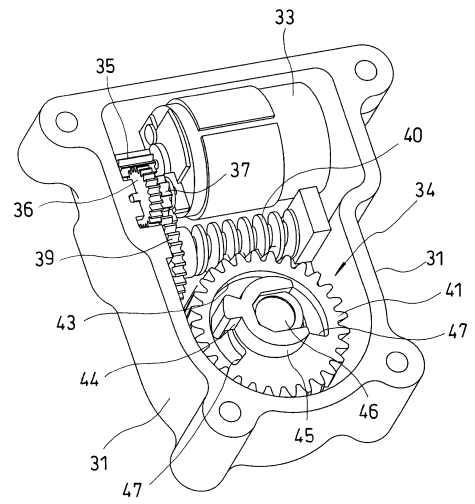
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 安藤 敏

神奈川県小田原市久野2480番地 株式会社ミクニ 小田原事業所内

審査官 齊藤 公志郎

(56)参考文献 特開2001-099347(JP, A)

特開平06-341567(JP, A)

特開2011-169390(JP, A)

特開2005-133624(JP, A)

特開2002-098245(JP, A)

特開2004-108343(JP, A)

特開2004-003421(JP, A)

仏国特許出願公開第2901004(FR, A1)

米国特許出願公開第2007/0240677(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01P 7/14、16

F16K 31/04