

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5191454号  
(P5191454)

(45) 発行日 平成25年5月8日(2013.5.8)

(24) 登録日 平成25年2月8日(2013.2.8)

(51) Int.Cl.		F 1		
<b>F 1 6 K 31/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K 31/04		K
<b>F 1 6 K 31/53</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K 31/53		

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2009-157018 (P2009-157018)	(73) 特許権者	000115854 リンナイ株式会社
(22) 出願日	平成21年7月1日(2009.7.1)		愛知県名古屋市中川区福住町2番26号
(65) 公開番号	特開2010-139065 (P2010-139065A)	(74) 代理人	100106105 弁理士 打揚 洋次
(43) 公開日	平成22年6月24日(2010.6.24)	(72) 発明者	梅田 要次郎 愛知県名古屋市中川区福住町2番26号 リンナイ株式会社内
審査請求日	平成22年8月19日(2010.8.19)	(72) 発明者	岡野 雄 愛知県名古屋市中川区福住町2番26号 リンナイ株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2008-289734 (P2008-289734)	審査官	関 義彦
(32) 優先日	平成20年11月12日(2008.11.12)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流量制御弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ステッピングモータで回転するウォームにウォームホイールを噛み合わせてウォームホイールを回転させ、このウォームホイールの回転運動を直線運動に変換して弁体を往復移動させる流量制御弁において、ウォームホイールを回転軸線方向に移動しないように回転自在に保持すると共に、ウォームホイールの側面に永久磁石を取り付け、磁気検知手段をこの永久磁石に対向する位置に固定して、ウォームホイールの回転位相を検知し得るように構成し、ウォームホイールの中心にスプライン部を形成し、このスプライン部を介して上記直線運動に変換する機構を連結して、この機構からウォームホイールに対してスラスト方向の力が作用しないようにしたことを特徴とする流量制御弁。

【請求項2】

上記ウォームホイールおよび磁気検知手段を同一のケーシング内に収納したことを特徴とする請求項1に記載の流量制御弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ステッピングモータによって開度が自在に増減する流量制御弁に関する。

【背景技術】

【0002】

従来この種の流量制御弁として、例えば、ステッピングモータにウォームを取り付け

、このウォームでウォームホイールを回転させるようにしたものが知られている（例えば、特許文献1参照）。このものでは、ウォームホイールが固定側に対してネジ機構により螺合しており、ウォームホイールが回転するとウォームホイール自体が回転軸線に沿って往復移動するように構成されている。また、ウォームホイールには弁軸が固定されており、弁軸の先端には弁体に取り付けられている。したがって、ウォームホイールが往復移動すると、その往復移動に伴って弁軸と共に弁体も往復移動する。ステッピングモータは所望する位相で停止することができるので、弁体の位置を自在に変更することができるため、開度を調節して流量を制御することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許3914053号公報（図3）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の流量制御弁に用いられているステッピングモータは、入力されるパルス数に比例して回転するので、弁体の位置は入力するパルス数によって制御することができる。ただし、実際の位相と入力したパルス数から本来あるべき位相との間でずれが生じる場合がある。そのため、上記の流量制御弁ではウォームホイールをストッパに当接する位置まで移動させてリセットを行っている。

【0005】

ところが、ストッパに当接する際にステッピングモータに大きな負荷がかかり、消費電力が増加するほかに、ウォームとウォームホイールとの噛み合い部分に大きな応力が生じ、摩耗が激しくなるという不具合が生じる。

【0006】

そこで本発明は、上記の問題点に鑑み、ウォームホイールをストッパに当接することなくウォームホイールの位相を補正することのできる流量制御弁を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために本発明による流量制御弁は、ステッピングモータで回転するウォームにウォームホイールを噛み合わせてウォームホイールを回転させ、このウォームホイールの回転運動を直線運動に変換して弁体を往復移動させる流量制御弁において、ウォームホイールを回転軸線方向に移動しないように回転自在に保持すると共に、ウォームホイールの側面に永久磁石を取り付け、磁気検知手段をこの永久磁石に対向する位置に固定して、ウォームホイールの回転位相を検知し得るように構成し、ウォームホイールの中心にスプライン部を形成し、このスプライン部を介して上記直線運動に変換する機構を連結して、この機構からウォームホイールに対してスラスト方向の力が作用しないようにしたことを特徴とする。

【0008】

本発明では磁気検知手段により非接触でウォームホイールの回転位相を検知するように構成している。上記従来のもものではウォームホイールが回転軸線に沿って移動するためウォームホイールに永久磁石を取り付けても、永久磁石がウォームホイールと共に移動するため、磁気検知手段との間隔が変化し、そのため磁気検知手段で永久磁石の磁気を検知することができなかつた。本発明ではウォームホイールを回転軸線方向には移動しないように保持する構成を採用することにより、ウォームホイールに取り付けた永久磁石と磁気検知手段との間隔が一定で変化することが無く、この磁気検知手段でウォームホイールの回転位相を検知することができる。

【0009】

なお、ウォームホイールは防塵や安全性のため一般にケーシング内に収納する。磁気検知手段をこのケーシングの外面上に取り付けてケーシングの壁面越しに磁気を検知することも

10

20

30

40

50

考えられるが、上記ウォームホイールおよび磁気検知手段を同一のケーシング内に収納すれば、永久磁石との間隔を更に狭めることができ、かつ省スペース化や信頼性の向上を図ることができる。

【発明の効果】

【0010】

以上の説明から明らかなように、本発明は、ステッピングモータにより駆動されるウォームホイールの回転位相の補正を、ウォームホイールをストッパに当接させることなく行うことができるので、ステッピングモータに負荷がかからず、また、機械的摩耗等が増加しない。

【図面の簡単な説明】

10

【0011】

【図1】参考例の構成を示す図

【図2】開弁した状態を示す図

【図3】連結板の形状を示す図

【図4】連結板が変形した状態を示す図

【図5】本発明の実施の形態を示す断面図

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の前提となる構成を参考例として図1から図4に示す。図1を参照して、本図に示す流量制御弁は本体1を有しており、この本体1に設けた流入部11から流入する水等の流体を、弁口部13を介して流出部12へと流すものである。弁口部13には弁口部13を開閉すると共に開弁状態での開度を増減するための弁体2が取り付けられている。

20

【0013】

この弁体2は図において上下方向に長手の弁軸21の下端に取り付けられている。一方、弁軸21の上端にはねじ部材22が取り付けられている。このねじ部材22には外周面にねじ部23が設けられ、かつ下方に延設された1対の回り止め部24が形成されている。この回り止め部24は本体1に対して上下方向に摺動自在に係合しており、ねじ部材22が上下方向に移動することを許容しながら回転することを防止している。

【0014】

ねじ部材22のねじ部23にはウォームホイール6が螺合している。このウォームホイール6は相互に連結され一体である2重の筒状に形成されており、内周面にはねじ部23と螺合するねじ部61が設けられている。また、ウォームホイール6の外周面にはウォームギア部62が設けられている。このウォームギア部62にはステッピングモータ5の回転軸に固定されたウォーム51が噛み合っており、ステッピングモータ5によりウォーム51が回転すると、ウォームホイール6が回転する。

30

【0015】

ウォームホイール6はホルダ部材3とカバー8とによって上下方向から挟まれており、上下方向に長手となる回転軸線を中心に回転することはできるが、回転軸線方向、すなわち上下方向には移動することができないように保持されている。そして、本実施の形態では、ウォームホイール6の上面に、磁極が上方を向くようにして永久磁石7を1個取り付けた。そして、この永久磁石7に対して所定の隙間を介して対峙するように、ホール素子等の磁気センサ71を取り付けた。この磁気センサ71は回路基板72上に取り付けられており、磁気センサ71の下方に永久磁石7が位置すると、検知信号を回路基板72の出力端子から出力するように構成されている。なお、本体1とホルダ部材3とは後述する連結板4を介して相互に連結されている。

40

【0016】

上記構成で、図1に示す状態からステッピングモータ5によってウォーム51が回転し、更にウォームホイール6が回転すると、ウォームホイール6のねじ部61に螺合しているねじ部材22は、回り止め部24によって回転することなく、上方に移動する。すると、ねじ部材22が取り付けられている弁軸21と共に弁体2が引き上げられて弁口部13が開

50

放される。なお、弁体 2 が上昇端位置まで引き上げられた状態を図 2 に示す。

【 0 0 1 7 】

この図 2 に示す位置まで弁体 2 が引き上げられるまでに永久磁石 7 は磁気センサ 7 1 の下方に複数回通過する。そして、ステッピングモータ 5 に入力したパルス数の累積から予想されるウォームホイール 6 の回転位相と、永久磁石 7 が磁気センサ 7 1 の下方に位置した際の回転位相とから、ステッピングモータ 5 の位置を補正することができる。

【 0 0 1 8 】

ところで、図 1 に示すように弁体 2 が弁口部 1 3 を閉塞している状態で冬期などのように外気温が低下すると、本体 1 内部の水が凍結するが生じる。水が凍結すると体積が膨張するので本体 1 や弁体 2 が破損するおそれが生じる。このような部位に破損が生じると、外気温が上昇して凍結が解除されると、内部から水が漏出し続けるという不具合が生じる。

【 0 0 1 9 】

そこで、図 3 に示すように、連結板 4 を介して本体 1 とホルダ部材 3 とを連結した。すなわち、連結板 4 には 4 箇所連結用のボルトを挿通するが、2 個のボルト 4 2 で連結板と本体 1 とを連結し、残りの 2 個のボルト 4 1 でホルダ部材 3 と連結板 4 とを連結した。したがって、本体 1 とホルダ部材 3 とは直接連結されておらず、連結板 4 を介して連結されることになる。

【 0 0 2 0 】

図 4 を参照して、本体 1 内の水が凍結して体積が膨張すると、連結板 4 が変形してホルダ部材 3 を上方に押し上げようとする。上述のように、本体 1 とホルダ部材 3 とは直接連結されていないので、ホルダ部材 3 が押し上げられようすると、連結板 4 が変形してホルダ部材 3 が上方に移動することになる。ホルダ部材 3 と本体 1 との間にはシール 1 4 が取り付けられているが、ホルダ部材 3 が上方に移動すると、このシール 1 4 が本体 1 から外れる。すると、直ちに本体 1 内の水が外部へと漏出し本体 1 内の圧力が低下するため、ホルダ部材 3 はそれ以上上方へは移動しない。外気温が上昇した場合には、変形した連結板 4 の弾性変形分による付勢力でホルダ部材 3 は若干であるが本体 1 内に押し戻される。すると、シール 1 4 は再度本体 1 とホルダ部材 3 との間をシールするため、本体 1 内の水が漏出し続けるという事態を回避することができる。

【 0 0 2 1 】

上記の参考例では、弁軸 2 1 はバネ 2 1 a の付勢力によって常に下方に付勢されている。そしてこの付勢力はねじ部 2 3 からねじ部 6 1 を介してウォームホイール 6 に作用する。そのためウォームホイール 6 は常に下方に付勢された状態で回転することになり、ウォームホイール 6 の下面が摩耗すると共に、ウォームホイール 6 を回転させるトルクが増加する場合が生じる。

【 0 0 2 2 】

そこで、図 5 に示すように、ウォームホイール 1 0 0 の内周面にスプライン部 1 0 1 を形成し、ねじ部材 9 の外周面に形成したスプライン部 9 1 を係合させるようにした。このような構成を採用することにより、ウォームホイール 1 0 0 が回転すると、その回転力は両スプライン部 1 0 1 , 9 1 を介してねじ部材 9 に伝達される。

【 0 0 2 3 】

ねじ部材 9 にはねじ部 9 2 が形成されており、カバー 8 に形成したねじ部 8 1 に螺合している。したがって、ねじ部材 9 が回転するとねじ部材 9 が上下して弁軸 2 1 および弁体 2 を上下方向に変位させる。

【 0 0 2 4 】

上述のように、ねじ部材 9 とウォームホイール 1 0 0 とは、スプライン部 1 0 1 , 9 1 が相互に係合しているので、ねじ部材 9 が上下しても両スプライン部 1 0 1 , 9 1 間で上下方向の滑りが生じて、ウォームホイール 1 0 0 には上下方向であるスラスト力が作用しない。したがって、ウォームホイール 1 0 0 にはバネ 2 1 a の付勢力が作用せず、ウォームホイール 1 0 0 が上下方向に押し付けられることがないので、回転トルクが増加することがない

10

20

30

40

50

。

【 0 0 2 5 】

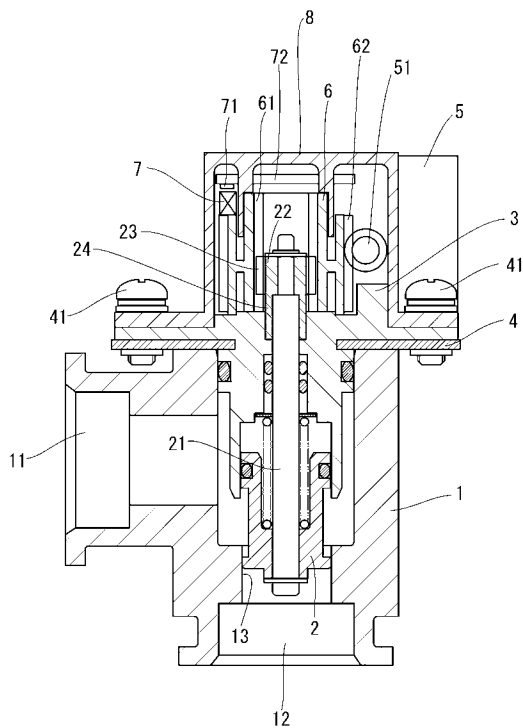
なお、本発明は上記した形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更を加えてもかまわない。

【 符号の説明 】

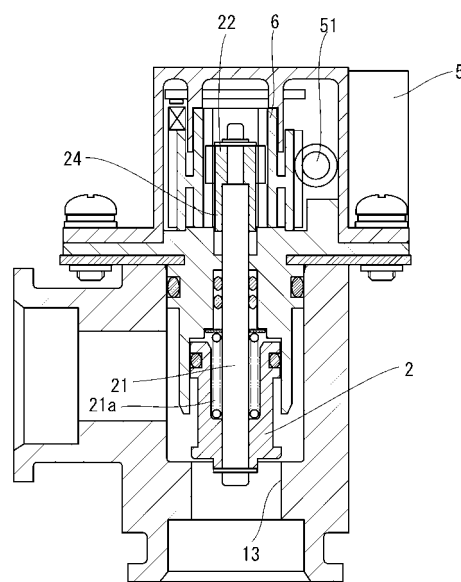
【 0 0 2 6 】

- 1 本体
- 2 弁体
- 3 ホルダ部材
- 4 連結板
- 5 ステッピングモータ
- 6 ウォームホイール
- 7 永久磁石
- 13 弁口部
- 14 シール
- 21 弁軸
- 51 ウォーム
- 62 ウォームギア部
- 71 磁気センサ

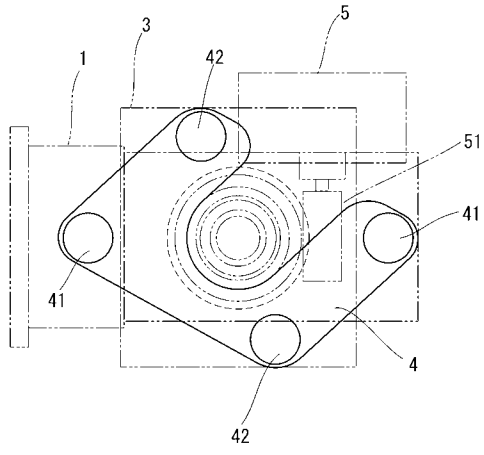
【 図 1 】



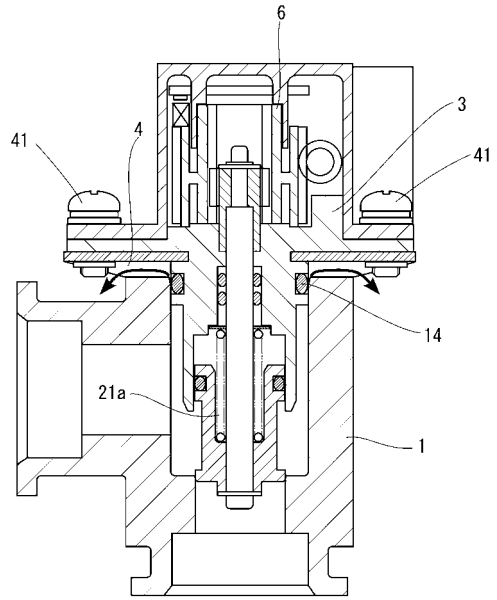
【 図 2 】



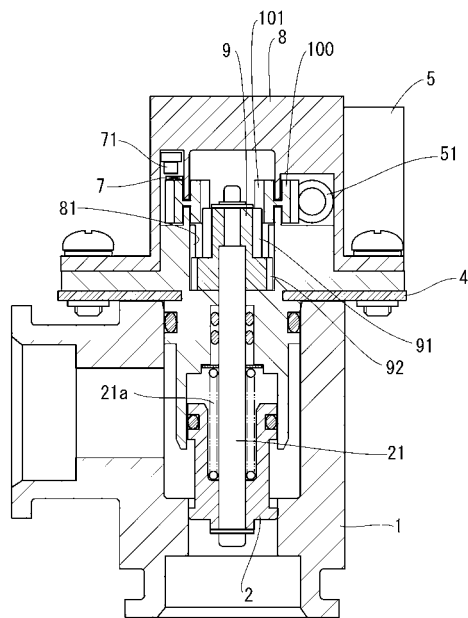
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-332023(JP,A)  
特開昭60-263784(JP,A)  
特開平11-294616(JP,A)  
特開平4-88892(JP,A)  
特開平11-150969(JP,A)  
実開平5-52467(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 31/00 - 31/05  
F16K 31/44 - 31/62