

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 5 部門第 2 区分
 【発行日】平成 18 年 12 月 7 日 (2006.12.7)

【公開番号】特開 2001-141096 (P2001-141096A)
 【公開日】平成 13 年 5 月 25 日 (2001.5.25)
 【出願番号】特願 平 11-322563
 【国際特許分類】

F 1 6 K 31/04 (2006.01)

F 1 6 K 31/06 (2006.01)

【F I】

F 1 6 K 31/04 Z

F 1 6 K 31/06 3 2 0 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 10 月 19 日 (2006.10.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】電動機およびこれを用いた流体制御弁

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コイルを有するステータと、前記コイルへの通電による励磁により回転するロータと、前記ロータの回転軸と、前記ステータと前記ロータの間に設けられた隔壁と、前記ロータの回転位置検出手段とを備えた電動機。

【請求項 2】 回転位置検出手段は、ロータに設けられ前記ロータの回転軸の方向に磁界を発生する磁石と隔壁を介して設けられた磁気検出手段とからなる請求項 1 記載の電動機。

【請求項 3】 回転位置検出手段は、ロータに設けられ前記ロータの回転軸の方向に磁力を出す複数の磁石と隔壁を介して設けられた磁気検出手段とからなる請求項 1 記載の電動機。

【請求項 4】 ロータに設けられ前記ロータの回転軸の方向に磁力を出す複数の磁石を、前記ロータの回転軸に対して対称位置に設けた請求項 3 記載の電動機。

【請求項 5】 コイルを有するステータと、前記コイルへの通電による励磁により回転するロータと、前記ロータの回転軸と、前記ステータと前記ロータの間に設けられた隔壁と、前記ロータの回転位置検出手段とからなるステッピングモータである請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の電動機。

【請求項 6】 コイルを有するステータと、前記コイルへの通電による励磁により回転するロータと、前記ロータの回転軸と、前記ステータと前記ロータの間に設けられた隔壁と、前記ロータの回転位置検出手段と、前記ロータの回転軸に係止され前記ロータの回転を直動に変換する変換手段と、前記変換手段に係止され流路を開閉する弁体とを備えた請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項記載の電動機を用いた流体制御弁。

【請求項 7】 ロータの回転位置検出手段の信号で弁体の位置制御を行う請求項 6 記載の流体制御弁。

【請求項 8】 ステータへのパルス制御とロータの回転位置検出手段の信号とで弁体の位置制御を行う請求項 6 記載の流体制御弁。

【請求項 9】 予め設定されたパルス数を動作した後、ロータの回転位置検出手段の信号が得られる構成とした請求項 6 記載の流体制御弁。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、流路中を流れるガス流体の流れを開閉制御する流体遮断弁の、駆動手段として用いる電動機およびこれを用いた流体制御弁に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来この種の流体制御弁としては、特開平9-60752号公報に示すようなものがあった。以下、その構成について図面を参照して説明する。図13において、1は弁筐体、この弁筐体1の中にはガス流体が流れる主流路2が構成されており、その一部には弁座3が設けられている。4は主流路開閉手段であり、駆動部であるモータ5の回転子6の回転運動を上下運動に変換する変換手段7と、この変換手段7に連結され上下移動する主流路開閉弁8で構成されている。この変換手段7は回転子6の回転運動をネジ機構（図示せず）を介して主流路開閉弁8の上下移動に変換している。9は回転子6に固定された磁石である。10は回転子6を一定位置に支持する軸受である。この軸受10は主流路2内に設けられた支持板11に固定されている。主流路2内に設けられた回転子6はカバー12で覆われており主流路2内のガス流体が漏れない構成となっている。13はモータ5を構成する固定子でありコイルで構成されている。

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来の流体制御弁は、主流路開閉弁8の開閉状態を把握することが出来なかった。即ち、図13において開成状態にある主流路開閉弁8を閉成する時は、固定子13のコイルにパルス信号を送り回転子6を回転させ、開成している主流路開閉弁8を閉成していた。しかし、回転子6にゴミ等が挟まった時には規定のパルス数の閉成信号をコイルに送ったにもかかわらず回転子6が停止した状態が発生する。従ってこの時にはパルスを送信したにもかかわらず実際は主流路開閉弁が開成した状態にあった。そして主流路開閉弁の位置を把握するのは困難であった。

【0004】**【課題を解決するための手段】**

本発明においては、コイルを有するステータと、コイルへの通電による励磁により回転するロータと、ロータの回転軸と、ステータとロータの間に設けられた隔壁と、ロータの回転位置検出手段とを備えたものである。本発明によれば、ロータの回転位置検出手段を有するため、回転子6にゴミ等が挟まった状態で規定のパルス数の信号をコイルに送ったにもかかわらず回転子6が停止した状態である時、ロータの回転位置検出手段により主流路開閉弁の開閉状態を把握することが出来るものである。

【0005】**【発明の実施の形態】**

本発明は、コイルを有するステータと、コイルへの通電による励磁により回転するロータと、ロータの回転軸と、ステータとロータの間に設けられた隔壁と、ロータの回転位置検出手段とを備えたものである。そして、ロータの回転位置検出手段によりロータの位置を把握することが出来る機能を有すると共に、ロータをステータと異なる環境下で動作する電動機を実現することが出来るものである。

【0006】

また、回転位置検出手段は、ロータに設けられロータの回転軸の方向に磁界を作る磁石と、隔壁を介して設けられた磁気検出手段とを備えたものである。そして、ロータの回転を非接触で検出することができるものである。

【0007】

また、回転位置検出手段は、ロータに設けられロータの回転軸の方向に磁力を出す複数の磁石と、隔壁を介して設けられた磁気検出手段とを備えたものである。そして複数の磁石を設けることにより、複数箇所の位置検出を実現することができるものである。

【 0 0 0 8 】

また、ロータに設けられロータの回転軸の方向に磁力を出す複数の磁石を、ロータの回転軸に対して対称位置に設けたとを備えたものである。そしてロータの回転軸に対して対称位置に設けることにより、ロータを安定して回転動作することができるものである。

【 0 0 0 9 】

また、コイルを有するステータと、コイルへの通電による励磁により回転するロータと、ロータの回転軸と、ステータとロータの間に設けられた隔壁と、ロータの回転位置検出手段とからなるステッピングモータで構成したものである。そしてステップ動作とロータの回転位置検出手段とで動作制御することにより、動作制御性を向上するものである。

【 0 0 1 0 】

また、コイルを有するステータと、コイルへの通電による励磁により回転するロータと、ロータの回転軸と、ステータとロータの間に設けられた隔壁と、ロータの回転位置検出手段と、ロータの回転軸に係止され前記ロータの回転を直動に変換する変換手段と、変換手段に係止され流路を開閉する弁体とを構成としたものである。そして弁体の開閉状態を容易に検出する流体制御弁を提供することができるものである。

【 0 0 1 1 】

また、ロータの回転位置検出手段の信号で弁体の位置制御を行う構成としたものである。そして弁体の絶対位置を検出することができるものである。

【 0 0 1 2 】

また、ステータへのパルス制御とロータの回転位置検出手段の信号とで弁体の位置制御を行う構成としたものである。そしてパルス制御と回転検出手段の信号の双方で位置制御することで制御の信頼性が向上するものである。

【 0 0 1 3 】

また、予め設定されたパルス数を動作した後、ロータの回転位置検出手段の信号が得られる構成としたものである。そして規定のパルス数で動作させると共にロータの回転位置を検出するため、ロータが確実に動作したことを確認することができる。

【 0 0 1 4 】

また、予め設定されたパルス数を動作した後、ロータの回転位置検出手段の信号が得られない場合、動作と逆方向に動作した後、再度動作する構成としたものである。そしてロータを逆回転することによりロータの停止状態を回復することができるものである。

【 0 0 1 5 】

また、予め設定されたパルス数を動作した後、ロータの回転位置検出手段の信号が得られない場合、コイルへの電圧を大きくして再度動作する構成としたものである。そして電動機のトルクを大きくしてロータの停止状態を回復することができるものである。

【 0 0 1 6 】

また、予め設定されたパルス数を動作した後、ロータの回転位置検出手段の信号が得られない場合、パルスの周波数を小さくして再度動作する構成としたものである。そして電動機のトルクを大きくしてロータの停止状態を回復することができるものである。

【 0 0 1 7 】

また、予め設定されたパルス数を動作した後、ロータの回転位置検出手段の信号が得られない場合、コイルへの電圧を大きくするかパルスの周波数を小さくするかの内、少なくとも一つと、前記動作と逆方向に動作した後、再度動作する構成を組み合わせたものである。そして電動機のトルクを大きくするとともに、ロータを逆回転してロータの停止状態を回復することができるものである。

【 0 0 1 8 】

また、再度動作した後に、ロータの回転位置検出手段の信号が得られない時は、異常を報知する構成としたものである。そして流体制御弁の異常を直ちに確認することができるものである。

【 0 0 1 9 】

【 実施例 】

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0020】

(実施例1)

図1は本発明の実施例1の同電動機を用いた流体制御弁の弁開時の断面図である。また図2は同流体制御弁の弁閉時の断面図である。図3は同流体制御弁の完全弁閉時の断面図である。図4は同流体制御弁が利用されたガスメータの構成図である。図5～図12は同流体制御弁の動作ブロック図である。

【0021】

図1、図2において、14はコイル15を有するステータであり、16はコイル15への通電による励磁により回転するロータである。ロータ16は円筒形状をしており、その外周には磁石17が設けられている。ロータ16には回転軸18が設けられている。ロータ16の両端には軸受19および20が設けられている。ロータ16には複数の磁石21、22がロータ16の回転軸18に対して対称位置に設けられており、磁石21からの磁界は、回転軸18の方向で隔壁23を介して設けられた磁気検出素子24に作用している。この磁石21、22と磁気検出素子24で磁気検出手段を構成している。

【0022】

また25は隔壁23とベース板26の間をシールするOリングである。以上のようにして電動機であるステッピングモータ27が構成されている。28は流体制御部であり、29は入口、30は出口、31は流路である。流体制御部28は、ロータ16の回転軸18のネジ32、およびこのネジに係止されたナット33とで構成され回転を直動に変換する変換手段34と、ナット33に係止された流路31を開閉する弁体35とで構成している。

【0023】

弁体35とナット33は付勢手段であるスプリング36を介して弁体35がスプリング36を圧縮可能な方向に摺動自在に構成されている。37はロータ16が回転した際にナット33の回転を防止する回転防止ピンである。38は弁体35に設けられた弁ゴム、39はOリングである。ステッピングモータ27と流体制御部28とで流体制御弁40を構成している。

【0024】

図3において、41はナット33の先端と弁体35の間に構成された隙間である。他は図1、図2と同様であり説明は省略する。

【0025】

図4において、42はガスメータであり、ガスメータ42の内部には、入口43と出口44を連通する流路45が構成されている。流路45には流路45を開閉する流体制御弁40と、この流体制御弁40の流体制御部28を駆動する駆動手段であるステッピングモータ27と、制御手段46が設けられている。47は電池電源部を示す。48は流量計測手段で超音波流量計である。

【0026】

次に以上の構成における動作、作用について図1～図6により説明する。ガスメータ42の入口43側に取り付けられた流体制御弁40は通常弁開状態にあり、この状態でガス流量を計測する。この種のガスメータ42はガス流量の計測の他に、異状時に流体制御弁40を遮断する機能を有している。その例としては、感震器(図示せず)の信号により地震の時に流体制御弁40を遮断する。予め設定された流量値以上が流れた時、或いは予め設定された流量値以下が規定時間以上継続して流れた時に流体制御弁40を遮断する。

【0027】

今、例えば予め設定された流量値以上が流れた時を例にとって説明すると、超音波流量計48が予め設定された流量値以上を計測すると、制御手段46が異常を感知し、ステッピングモータ27に弁体35を閉成するための動作である閉信号ONの動作49となる。その次にパルス送信の動作50となり、制御手段46からステッピングモータ27へパルスを送信する。その結果、ロータ16は回転し、その回転が回転軸18のネジ32と、こ

のネジ 3 2 に係止されたナット 3 3 からなる変換手段 3 4 により、図 1 に示すように全開状態にある弁体 3 5 を移動させ図 2 のように弁体 3 5 を閉成させる。

【 0 0 2 8 】

更にステッピングモータ 2 7 を動作させると磁石 2 2 が磁気検出素子 2 4 の下方向に移動する。この時の動作は位置検出手段 ON の動作 5 1 となる。そして磁気検出素子 2 4 の下方向に磁石 2 2 が来ると、磁気検出手段 2 4 は ON となり閉信号 OFF の動作 5 2 となり、制御手段 4 6 からステッピングモータ 2 7 を停止する信号が出力され、ステッピングモータ 2 7 は停止する。この時弁ゴム 3 8 は図 3 のように図 2 に比べ更に押され完全弁閉時の状態となっている。しかし、ステッピングモータ 2 7 を動作しても、位置検出手段 ON の動作 5 1 で位置検出手段が OFF の時にはパルス送信の動作 5 0 を繰り返すものである。

【 0 0 2 9 】

次に、流体制御弁 4 0 を開成する時には図 6 の動作フロー図の動作となる。即ち図 3 のように完全弁閉時の状態にある流体制御弁 4 0 に対して閉信号 ON の動作 5 3 を経てステッピングモータ 2 7 にパルスを送信するパルス送信の動作 5 4 となる。その結果、ステッピングモータ 2 7 は弁閉成時の回転方向と逆方向に回転し、弁体 3 5 は図 1 のように開成状態となる。この次の動作は位置検出手段 ON の動作 5 5 となる。そして磁気検出素子 2 4 の下方向に磁石 2 1 が来ると、磁気検出素子 2 4 は ON となり閉信号 OFF の動作 5 6 となり、制御手段 4 6 からステッピングモータ 2 7 を停止する信号が出力され、ステッピングモータ 2 7 は停止する。しかし、ステッピングモータ 2 7 を動作しても、位置検出手段 ON の動作 5 5 で位置検出手段が OFF の時にはパルス送信の動作 5 4 を繰り返すものである。

【 0 0 3 0 】

次に、図 1 ~ 図 4 および図 7 により、ステッピングモータ 2 7 へのパルス制御とロータ 1 6 の位置検出手段の信号とで弁体 3 5 の位置検出制御を行う方法について説明する。超音波流量計 4 8 が予め設定された流量値以上を計測すると、制御手段 4 6 が異常を感知し、ステッピングモータ 2 7 に弁体 3 5 を閉成するための動作である閉信号 ON の動作 5 7 となる。その次にパルス送信の動作 5 8 となり制御手段 4 6 からステッピングモータ 2 7 へ予め設定された数のパルスを送信する。この時には予め設定された数のパルスが送信されたか否かを比較する規定パルス数の動作 5 9 が行われる。ロータ 1 6 は回転し、その回転が回転軸 1 8 のネジ 3 2 と、このネジ 3 2 に係止されたナット 3 3 からなる変換手段 3 4 により、図 1 に示すように全開状態にある弁体 3 5 を移動させ図 2 のように弁体 3 5 を閉成させる。

【 0 0 3 1 】

更にステッピングモータ 2 7 を動作させると磁石 2 2 が磁気検出素子 2 4 の下方向に移動する。この時は位置検出手段 ON の動作 6 0 が行われる。そして磁気検出素子 2 4 の下方向に磁石 2 2 が来ると、磁気検出手段 2 4 は ON となり閉信号 OFF の動作 6 1 となり、制御手段 4 6 からステッピングモータ 2 7 を停止する信号が出力され、ステッピングモータ 2 7 は停止する。この時弁ゴム 3 8 は図 3 のように図 2 に比べ更に押され完全弁閉時の状態となっている。

【 0 0 3 2 】

しかし、ステッピングモータ 2 7 を動作しても、規定パルス数の動作 5 9 で規定パルス数が送信されていない時、および検出手段 ON の動作 6 0 で位置検出手段が OFF の時にはパルス送信の動作 5 8 を繰り返すものである。尚、流体制御弁 4 0 を開成する動作は閉成の時と同様であり説明は省略する。

【 0 0 3 3 】

次に、図 1 ~ 図 4 および図 8 により、予め設定されたパルス数を動作した後、ロータの回転位置検出手段の信号が得られない時、逆方向に動作した後、再度動作する方法について説明する。超音波流量計 4 8 が予め設定された流量値以上を計測すると、制御手段 4 6 が異常を感知し、ステッピングモータ 2 7 に弁体 3 5 を閉成するための動作である閉信号

ＯＮの動作６２となる。その次にパルス送信の動作６３となり制御手段４６からステッピングモータ２７へ予め設定された数のパルスを送信する。この時には予め設定された数のパルスが送信されたか否かを比較する規定パルス数の動作６４が行われる。ロータ１６は回転し、その回転が回転軸１８のネジ３２と、このネジ３２に係止されたナット３３からなる変換手段３４により、図１に示すように全開状態にある弁体３５を移動させ図２のように弁体３５を閉成させる。

【００３４】

更にステッピングモータ２７を動作させると磁石２２が磁気検出素子２４の下方向に移動する。この時は位置検出手段ＯＮの動作６５が行われる。そして磁気検出素子２４の下方向に磁石２２が来ると、磁気検出手段２４はＯＮとなり閉信号ＯＦＦの動作６６となり、制御手段４６からステッピングモータ２７を停止する信号が出力され、ステッピングモータ２７は停止する。この時弁ゴム３８は図３のように図２に比べ更に押され完全弁閉時の状態となっている。

【００３５】

しかし、ステッピングモータ２７を動作しても、検出手段ＯＮの動作６５で位置検出手段がＯＦＦの時には、弁体３５を開成方向に移動する開信号ＯＮの動作６７、パルス送信の動作６８を介してステッピングモータ２７を逆方向に動作した後、再度動作するパルス送信の動作６３を繰り返すものである。尚、流体制御弁４０を開成する動作は閉成の時と同様であり説明は省略する。

【００３６】

次に、図１～図４および図９により、予め設定されたパルス数を動作した後、ロータの回転位置検出手段の信号が得られない時、コイル１５への電圧を大きくして再度動作する方法について説明する。超音波流量計４８が予め設定された流量値以上を計測すると、制御手段４６が異常を感知し、ステッピングモータ２７に弁体３５を閉成するための動作である閉信号ＯＮの動作６９となる。その次にパルス送信の動作７０となり制御手段４６からステッピングモータ２７へ予め設定された数のパルスを送信する。

【００３７】

この時には予め設定された数のパルスが送信されたか否かを比較する規定パルス数の動作７１が行われる。ロータ１６は回転し、その回転が回転軸１８のネジ３２と、このネジ３２に係止されたナット３３からなる変換手段３４により、図１に示すように全開状態にある弁体３５を移動させ図２のように弁体３５を閉成させる。

【００３８】

更にステッピングモータ２７を動作させると磁石２２が磁気検出素子２４の下方向に移動する。この時は検出手段ＯＮの動作７２が行われる。そして磁気検出素子２４の下方向に磁石２２が来ると、磁気検出手段２４はＯＮとなり閉信号ＯＦＦの動作７３となり、制御手段４６からステッピングモータ２７を停止する信号が出力され、ステッピングモータ２７は停止する。この時弁ゴム３８は図３のように図２に比べ更に押され完全弁閉時の状態となっている。しかし、ステッピングモータ２７を動作しても、検出手段ＯＮの動作７２で位置検出手段がＯＦＦの時には、コイル１５への通電電圧を大きくし、再度動作するパルス送信の動作７０を繰り返すものである。尚、流体制御弁４０を開成する動作は閉成の時と同様であり説明は省略する。

【００３９】

次に、図１～図４および図１０により、予め設定されたパルス数を動作した後、ロータの回転位置検出手段の信号が得られない時、パルスの周波数を小さくして再度動作する方法について説明する。超音波流量計４８が予め設定された流量値以上を計測すると、制御手段４６が異常を感知し、ステッピングモータ２７に弁体３５を閉成するための動作である閉信号ＯＮの動作７５となる。その次にパルス送信の動作７６となり制御手段４６からステッピングモータ２７へ予め設定された数のパルスを送信する。この時には予め設定された数のパルスが送信されたか否かを比較する規定パルス数の動作７７が行われる。ロータ１６は回転し、その回転が回転軸１８のネジ３２と、このネジ３２に係止されたナット

33からなる変換手段34により、図1に示すように全開状態にある弁体35を移動させ図2のように弁体35を閉成させる。

【0040】

更にステッピングモータ27を動作させると磁石22が磁気検出素子24の下方向に移動する。この時は位置検出手段ONの動作78が行われる。そして磁気検出素子24の下方向に磁石22が来ると、磁気検出手段24はONとなり閉信号OFFの動作79となり、制御手段46からステッピングモータ27を停止する信号が出力され、ステッピングモータ27は停止する。この時弁ゴム38は図3のように図2に比べ更に押され完全弁閉時の状態となっている。しかし、ステッピングモータ27を動作しても、検出手段ONの動作78で位置検出手段がOFFの時には、パルスの周波数を小さくするパルス周波数小の動作80を経て再度動作するパルス送信の動作76を繰り返すものである。尚、流体制御弁40を開成する動作は閉成の時と同様であり説明は省略する。

【0041】

次に、図1～図4および図11により、予め設定されたパルス数を動作した後、ロータの回転位置検出手段の信号が得られない時、コイルへの電圧を大きくするか、パルスの周波数を小さくするかの内、少なくとも一つと、弁閉成時の回転方向と逆方向に回転した後、再度動作する方法について説明する。超音波流量計48が予め設定された流量値以上を計測すると、制御手段46が異常を感知し、ステッピングモータ27に弁体35を閉成するための動作である閉信号ONの動作81となる。その次にパルス送信の動作82となり制御手段46からステッピングモータ27へ予め設定された数のパルスを送信する。この時には予め設定された数のパルスが送信されたか否かを比較する規定パルス数の動作83が行われる。ロータ16は回転し、その回転が回転軸18のネジ32と、このネジ32に係止されたナット33からなる変換手段34により、図1に示すように全開状態にある弁体35を移動させ図2のように弁体35を閉成させる。

【0042】

更にステッピングモータ27を動作させると磁石22が磁気検出素子24の下方向に移動する。この時は位置検出手段ONの動作84が行われる。そして磁気検出素子24の下方向に磁石22が来ると、磁気検出手段24はONとなり閉信号OFFの動作85となり、制御手段46からステッピングモータ27を停止する信号が出力され、ステッピングモータ27は停止する。この時弁ゴム38は図3のように図2に比べ更に押され完全弁閉時の状態となっている。

【0043】

しかし、ステッピングモータ27を動作しても、検出手段ONの動作84で位置検出手段がOFFの時には、コイル15への電圧を大きくする電圧大の動作86か、パルスの周波数を小さくする周波数小の動作87の内、少なくとも一つと、弁閉成時の回転方向と逆方向に回転して弁を開成動作させる開信号ONの動作88で規定パルス数動作させる。この時は規定パルス数の動作89によりパルス数は計測されている。その後、再度閉信号ONの動作81を繰り返すものである。尚、流体制御弁40を開成する動作は閉成の時と同様であり説明は省略する。

【0044】

次に、図1～図4および図12により、予め設定されたパルス数を動作した後、ロータの回転位置検出手段の信号が得られない時電動機を再度動作した回数が一定回数以上に達した場合、異常を報知する方法について説明する。超音波流量計48が予め設定された流量値以上を計測すると、制御手段46が異常を感知し、ステッピングモータ27に弁体35を閉成するための動作である閉信号ONの動作90となる。その次にパルス送信の動作91となり制御手段46からステッピングモータ27へ予め設定された数のパルスを送信する。この時には予め設定された数のパルスが送信されたか否かを比較する規定パルス数の動作92が行われる。ロータ16は回転し、その回転が回転軸18のネジ32と、このネジ32に係止されたナット33からなる変換手段34により、図1に示すように全開状態にある弁体35を移動させ図2のように弁体35を閉成させる。

【 0 0 4 5 】

更にステッピングモータ 27 を動作させると磁石 22 が磁気検出素子 24 の下方向に移動する。この時は位置検出手段 ON の動作 93 が行われる。そして磁気検出素子 24 の下方向に磁石 22 が来ると、磁気検出手段 24 は ON となり閉信号 OFF の動作 94 となり、制御手段 46 からステッピングモータ 27 を停止する信号が出力され、ステッピングモータ 27 は停止する。この時弁ゴム 38 は図 3 のように図 2 に比べ更に押され完全弁閉時の状態となっている。

【 0 0 4 6 】

しかし、ステッピングモータ 27 を動作しても、検出手段 ON の動作 93 で位置検出手段が OFF の時には、再動作 n-1 の動作 95 となり再動作の回数を計測する。その結果、再動作の回数が 1 回の場合、開信号 ON の動作 96、規定パルス送信の動作 97 を経て再度、閉信号 ON の動作 90 を繰り返すものである。そして再度ステッピングモータ 27 を動作しても、検出手段 ON の動作 93 で位置検出手段が OFF の時には、再動作が 2 回目であるため異常報知の動作 98 により異常が知らされる。尚、流体制御弁 40 を開成する動作は閉成の時と同様であり説明は省略する。

【 0 0 4 7 】

以上の説明から明かなように、本発明の実施例によれば次の効果が得られる。

【 0 0 4 8 】

コイルを有するステータと、コイルへの通電による励磁により回転するロータと、ロータの回転軸と、ステータとロータの間に設けられた隔壁と、ロータの回転位置検出手段とを備えた使用することにより、ロータの回転位置検出手段によりロータの位置を把握することが出来る機能を有すると共に、ロータをステータと異なる環境下で動作する電動機を実現することが出来る。

【 0 0 4 9 】

また、回転位置検出手段は、ロータに設けられロータの回転軸の方向に磁界を作る磁石と、隔壁を介して設けられた磁気検出手段とで構成することにより、ロータの回転を非接触で検出することができるためロータの回転損失がない。

【 0 0 5 0 】

また、回転位置検出手段は、ロータに設けられロータの回転軸の方向に磁力を出す複数の磁石と、隔壁を介して設けられた磁気検出手段とで構成することにより、複数箇所の位置検出を実現することができる。

【 0 0 5 1 】

また、ロータに設けられロータの回転軸の方向に磁力を出す複数の磁石を、ロータの回転軸に対して対称位置に設けることにより、ロータを安定して回転動作することができ性能を確保することが出来る。

【 0 0 5 2 】

また、コイルを有するステータと、コイルへの通電による励磁により回転するロータと、ロータの回転軸と、ステータとロータの間に設けられた隔壁とからなるステッピングモータとすることにより、ステップ動作とロータの回転位置検出手段とで動作制御でき、動作位置制御性を向上することができる。

【 0 0 5 3 】

また、コイルを有するステータと、コイルへの通電による励磁により回転するロータと、ロータの回転軸と、ステータとロータの間に設けられた隔壁と、ロータの回転位置検出手段と、ロータの回転軸に係止されロータの回転を直動に変換する変換手段と、変換手段に係止され流路を開閉する弁体とを構成することにより、弁体の開閉状態を容易に且つ正確に検出する流体制御弁を提供することができる。

【 0 0 5 4 】

また、ロータの回転位置検出手段の信号で弁体の位置制御を行うことにより、弁体の絶対位置を検出することができる。

【 0 0 5 5 】

また、ステータへのパルス制御とロータの回転位置検出手段の信号とで弁体の位置制御を行うにより、パルス制御と回転検出手段の信号の双方で位置制御することで制御の信頼性が向上する。

【 0 0 5 6 】

また、予め設定されたパルス数を動作した後、ロータの回転位置検出手段の信号が得られる構成とすることにより、規定のパルス数で動作させると共にロータの回転位置を検出するため、ロータが確実に動作したことを確認することができる。

【 0 0 5 7 】

また、予め設定されたパルス数を動作した後、ロータの回転位置検出手段の信号が得られない場合、動作と逆方向に動作した後、再度動作する構成としたものである。従ってロータを逆回転することによりロータの停止状態を回復することができるものである。

【 0 0 5 8 】

また、予め設定されたパルス数を動作した後、ロータの回転位置検出手段の信号が得られない場合、コイルへの電圧を大きくして再度動作する構成としたものである。従って電動機のトルクを大きくしてロータの停止状態を回復することができる。

【 0 0 5 9 】

また、予め設定されたパルス数を動作した後、ロータの回転位置検出手段の信号が得られない場合、パルスの周波数を小さくして再度動作する構成としたものである。従って電動機のトルクを大きくしてロータの停止状態を回復することができるものである。パルス数の周波数を帰する方法であり、マイコンを使用して容易に実施することが出来る。

【 0 0 6 0 】

また、予め設定されたパルス数を動作した後、ロータの回転位置検出手段の信号が得られない場合、コイルへの電圧を大きくするかパルスの周波数を小さくするかの内、少なくとも一つと、前記動作と逆方向に動作した後、再度動作する構成を組み合わせたものである。従って電動機のトルクを大きくするとともに、ロータを逆回転してロータの停止状態を回復することができる。

【 0 0 6 1 】

また、再度動作した後に、ロータの回転位置検出手段の信号が得られない時は、異常を報知する構成としたものである。従って流体制御弁の異常を直ちに確認することができる。

【 0 0 6 2 】

【 発明の効果 】

本発明の電動機は、コイルを有するステータと、コイルへの通電による励磁により回転するロータと、ロータの回転軸と、ステータとロータの間に設けられた隔壁と、ロータの回転位置検出手段とを備えた使用することにより、ロータの回転位置検出手段によりロータの位置を把握することが出来る機能を有すると共に、ロータをステータと異なる環境下で動作する電動機を実現することが出来る。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】

本発明の実施例 1 における流体制御弁の弁開時の構成を示す断面図

【 図 2 】

同流体制御弁の弁閉時の構成を示す断面図

【 図 3 】

同流体制御弁の完全弁閉時の構成を示す断面図

【 図 4 】

同流体制御弁利用時のガスメータ構成を示す部分断面図

【 図 5 】

同流体制御弁の弁閉成時の動作を説明するフロー図

【 図 6 】

同流体制御弁の弁開成時の動作を説明するフロー図

【図 7】

同流体制御弁の他の弁閉成時の動作を説明するフロー図

【図 8】

同流体制御弁の他の弁閉成時の動作を説明するフロー図

【図 9】

同流体制御弁の他の弁閉成時の動作を説明するフロー図

【図 10】

同流体制御弁の他の弁閉成時の動作を説明するフロー図

【図 11】

同流体制御弁の他の弁閉成時の動作を説明するフロー図

【図 12】

同の弁閉成時の他の動作を説明するフロー図

【図 13】

従来の流体制御弁の構成を示す断面図

【符号の説明】

14 ステータ

15 コイル

16 ロータ

21、22 磁石

23 隔壁

24 磁気検出素子

27 電動機（ステッピングモータ）