

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4713934号
(P4713934)

(45) 発行日 平成23年6月29日(2011.6.29)

(24) 登録日 平成23年4月1日(2011.4.1)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 K 31/04 (2006.01)

F 1 6 K 31/04

K

F 2 5 B 41/06 (2006.01)

F 2 5 B 41/06

U

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2005-131451 (P2005-131451)
 (22) 出願日 平成17年4月28日(2005.4.28)
 (65) 公開番号 特開2006-307975 (P2006-307975A)
 (43) 公開日 平成18年11月9日(2006.11.9)
 審査請求日 平成20年2月4日(2008.2.4)

(73) 特許権者 391002166
 株式会社不二工機
 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号
 (74) 代理人 110000062
 特許業務法人第一国際特許事務所
 (72) 発明者 大内 共存
 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号
 株式会社不二工機内
 (72) 発明者 菅沼 威
 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号
 株式会社不二工機内
 審査官 大谷 謙仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

キャンの内側に收容されるモータのロータと、キャンの外側に配設される励磁コイルを含むステータを有し、前記ロータの回転運動をねじ機構により前進後退運動に変換して弁体の弁座に対する弁開度を制御する電動弁であって、

前記弁体の全開位置と全閉位置に対応する前記ロータの回転位置を規制するストッパ装置が遊星歯車機構を含み、

前記ストッパ装置は、前記ロータの内側に形成される内歯車と、太陽歯車を有し固定側の突部に当接する制止部を備えるロータリストッパ部材と、前記ロータリストッパ部材の前記制止部が当接する前記突部を有する固定側部材と、前記内歯車と前記太陽歯車とに噛み合い、前記ロータと前記ロータリストッパ部材に回転自在に支持される遊星歯車と、前記ロータに設けられて前記遊星歯車の公転範囲を規制するガイド溝を備える

ことを特徴とする電動弁。

【請求項 2】

前記ストッパ装置は、前記ロータの内側に装備される請求項 1 記載の電動弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロータの回転量を規制するストッパ装置を改良した電動弁に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

キャンと称する円筒容器内に装備されるロータと、キャンの外側に取付けられる励磁コイルを含むステータによりパルスモータを構成し、ロータの回転運動をねじ機構により前進後退運動に変換して弁の開閉を行う電動弁は、下記の特許文献 1 に開示されている。

【 0 0 0 3 】

この種の電動弁にあっては、先細形状の弁体を弁座に対して離接して弁開度を制御する。そこで、弁の全閉状態にあっては、テーパ部が弁座に挿入され当接されるので、余分な推力で弁体を弁座に挿入すると弁体と弁座の間に強力な接合力が発生し、弁体を弁座から引き抜くことが困難となる。そこで、ロータの開弁方向の回転位置を規制するストッパ装置が設けられる。

10

【 0 0 0 4 】

逆にロータが開弁方向に回転したときに、規定の回転量を超えると、ロータなどが他部品と干渉する不具合が生ずる。そこで、弁の全開位置にあってはロータの回転位置を規制するストッパ装置が設けられる。

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 には、ロータ上部に設けた螺旋状のガイド線と、ガイド線により案内されるガイドピンによりロータの回転範囲を規制する装置が示されている。

また、特許文献 2 には、ロータの上部にとりつけられるクランクとピン歯車を用いたロータのストッパ機構が示されている。

【 0 0 0 6 】

20

また、特許文献 3 は、ロータと平行に設けられたゼネバ軸にとりつけられたゼネバホイールを間欠駆動する機構を用いてロータの回転範囲を規制する装置を開示している。

また、特許文献 4 は、遊星ギアと称する偏心しながら回転する外接ギアと遊星ギアの歯数より多い歯数をもつ内接ギアと、ストッパピンを用いて、ロータの回転範囲を規制する装置を開示している。

【特許文献 1】特開平 1 0 - 1 6 9 8 2 1 号公報

【特許文献 2】特開平 1 0 - 4 7 5 1 9 号公報

【特許文献 3】特許第 2 6 5 9 6 7 7 号公報

【特許文献 4】特許第 3 1 9 5 6 8 7 号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 , 2 のものにあっては、電動弁の全高寸法が大きくなり、小型化が達成できない問題がある。

特許文献 3 のものは、ゼネバ軸をロータに対して平行に設けるので、電動弁の径寸法が大きくなり、またゼネバ機構という特殊構造のために部品及び組立の精度管理が面倒で製造コストが高くなる問題がある。

また、特許文献 4 のものは、偏心回転する遊星ギアと内接ギアの製造、組立に工数を要する問題がある。

本発明の目的は、上述した不具合を解消するストッパ装置を備えた電動弁を提供するものである。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために、本発明の電動弁は、キャンの内側に收容されるモータのロータと、キャンの外側に配設される励磁コイルを含むステータを有し、ロータの回転運動をねじ機構により進退運動に変換して弁体の弁座に対する弁開度を制御する電動弁であって、弁体の全開位置と全閉位置に対応するロータの回転位置を規制するストッパ装置が遊星歯車機構を含み、このストッパ装置は、ロータの内側に形成される内歯車と、太陽歯車を有し固定側の突部に当接する制止部を備えるロータリストッパ部材と、ロータリストッパ部材の制止部が当接する突部を有する固定部材と、内歯車と太陽歯車とに噛み合い、口

50

ータとロータリストッパ部材に回転自在に支持される遊星歯車と、ロータに設けられて遊星歯車の公転範囲を規制するガイド溝を備えるものである。

【発明の効果】

【0009】

本発明の電動弁は、以下の効果を有する。

- ・一般的なギア構造であるため部品の製造が容易で、機械的信頼性が高い。
- ・遊星ギアであるため平歯車を用いる装置に比べて設置スペースが少ない。
- ・ロータの回転数は、減速比や遊星ギアのガイド溝の長さによって正確に調整できる。
- ・ロータ回転軸を基準に構成することによって、芯ずれによる動作不安定要素を排除できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図1乃至図6は、本発明の電動弁の構造を示す。

本発明の電動弁は、弁室12を形成する弁本体10を有し、弁本体10内に弁座部材20が固定される。弁座部材20は弁座22を有し、弁体120の間で流路面積を制御する。弁本体10と弁座部材20にはそれぞれ配管30, 32が接続される。

【0011】

弁本体10の上部は、フランジ部14に形成され、支持部材40が固定される。支持部材は、弁本体10に係合する取付部42と、支柱部44を有する。

弁本体10のフランジ部14の外周部にはキャン(円筒容器)50が固着される。

20

支持部材40の支柱44の上端部には、雌ねじ部材80が固着される。雌ねじ部材80は雌ねじ部84を有するとともに、半径方向へ突出するストッパ用の突部82を有する。

【0012】

キャン50の内部に装備されるロータ60の中心には、ねじ棒70が取付けられる。ねじ棒70は雄ねじ部72を有し、雌ねじ部材80の雌ねじ部84に螺合する。

ねじ棒70の下端部には取付部74が形成され、パイプ部材90が取付けられる。パイプ部材90内にはコイルバネ100を介して押圧部材110が配設される。押圧部材110はパイプ部材90に支持される弁体120を押圧する。

【0013】

ロータ60がキャン50の外側に取付ける図示しない励磁コイルを含むステータにより駆動されると、ロータ60と一体のねじ棒70は回転し、支持部材40に固定された雌ねじ部材80の雌ねじ部84に螺合する雄ねじ部72のねじ作用によってねじ棒70は回転しながら前進後退運動を行う。ねじ棒70の進退運動はパイプ部材90を介して弁体120に伝達される。

30

【0014】

弁体120が全開位置から弁座22に当接する全閉位置に向けて送られると、弁体120の先端のテーパ部122と弁座22との間の間隙が徐々に狭くなり、流路面積は絞られる。

弁体120のテーパ部122が弁座22に当接すると、弁体の移動は制止される。その後、ロータ60はストッパ装置により規制される所定の回転角度まで回転を続ける。この作用により、コイルバネ100は圧縮され、押圧部材110は所定の圧力で弁体120を押圧する。

40

【0015】

この圧力により弁体120は弁座22に確実に着座し、全閉位置となる。この構成により、配管32側に高圧側が作用しても、全閉状態は維持される。

弁の全閉位置からロータに逆方向の回転が与えられると、ねじ棒70と一体のパイプ部材90により弁体120は弁座22から引き抜かれる。弁体120が全開位置まで引き上げられると、ロータ60の回転がストッパ装置により規制される。

【0016】

本発明におけるストッパ装置は、遊星歯車機構を備える。

50

ロータ60の内側には内歯車62が形成される。一方、ねじ棒70が貫通する穴151を有するロータリストッパ部材150は、太陽歯車154を有する。

ロータ60の内歯車62とロータリストッパ部材150の太陽歯車154に同時に噛み合う歯車164を有する遊星歯車160は、両側に突出する軸部162を備える。遊星歯車160は、軸部162がそれぞれロータ60のガイド溝64とロータリストッパ部材150のリング溝156に嵌合され、案内される。この構成により1個の遊星歯車160のみで遊星歯車機構を構成することができ、キャリアを省略することができる。

【0017】

ロータリストッパ部材150の穴部151は、ねじ棒70に対して遊嵌する寸法を有する。そこでロータ60の回転は、内歯車62を介して遊星歯車160に伝達され、太陽歯車154を介してロータリストッパ部材150を回転させる。

10

【0018】

ロータリストッパ部材150は、ねじ棒70に平行に延びる棒状の制止部152を有する。一方、固定側の雌ねじ部材80も、半径方向に突出する突部82を有する。

なお、後述するように、突部82は、ロータリストッパ部材150の回転を停止する機能を備える。したがって、この突部は雌ねじ部材に限らず、固定側の部材であれば、いずれの個所に設けてもよい。

【0019】

図7は、弁の全閉状態から全開状態までのストッパ装置の作動を示す説明図である。図の左上部の図は、全閉状態を示し、ロータ60は静止している。

20

ロータ60に矢印 R_1 方向への回転指令が与えられると、ロータ60とともにねじ棒70が回転して弁体120を弁座22から引き抜く方向に作動する。

ロータリストッパ部材150は、ロータ60と共に回転し、棒状の制止部152が雌ねじ部材80の突部82の反対側に突き当たる。

この状態になると、ロータリストッパ部材150は制止され、太陽歯車154は固定される。

【0020】

次にロータ60が矢印 R_2 で示す2回転目に達すると、遊星歯車160は自転するとともに同時に公転して、ガイド溝64の一方の端部64bから離れる。

同様に、ロータ60が矢印 R_3 , R_4 , R_5 で示す回転をすると、遊星歯車160は自

30

転するとともに、公転し、ガイド溝64内を進行する。
ロータ60の回転によりねじ棒70を介して弁体120が全開位置まで引き上げられると、遊星歯車160はロータ60のガイド溝64の反対側の端部64aに突き当たり、ロータ60のそれ以上の回転を規制する。弁の全開位置から全閉位置の作動は、上述したものを逆に行うことになる。

【0021】

本発明の電動弁にあっては、以上のようにロータの内部空間にロータの回転を規制するストッパ装置を装備するので、電動弁のサイズを大きくすることなく弁の全閉と全閉位置におけるロータの回転位置を確実に規制することができる。

ストッパ装置を遊星歯車機構で構成し、遊星歯車の公転を案内する円弧状のガイド溝の両端位置で遊星歯車の公転を停止することによってロータの回転を規制するので、コンパクトなストッパ機構とすることができるものである。

40

【0022】

また、ストッパ装置の構成部品を樹脂製とすることができ、加工も容易であり、また軽量につくることができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の電動弁の要部の断面図。

【図2】(a)~(c)は図1のA-A線、B-B線、C-C線における断面図。

【図3】ロータとロータに取付けられる部材の断面図。

50

【図４】図３のＤ－Ｄ線断面図。

【図５】遊星歯車の正面図及び底面図。

【図６】ロータリストッパ部材の平面図、中央縦断面図、底面図。

【図７】本発明の作用を示す説明図。

【符号の説明】

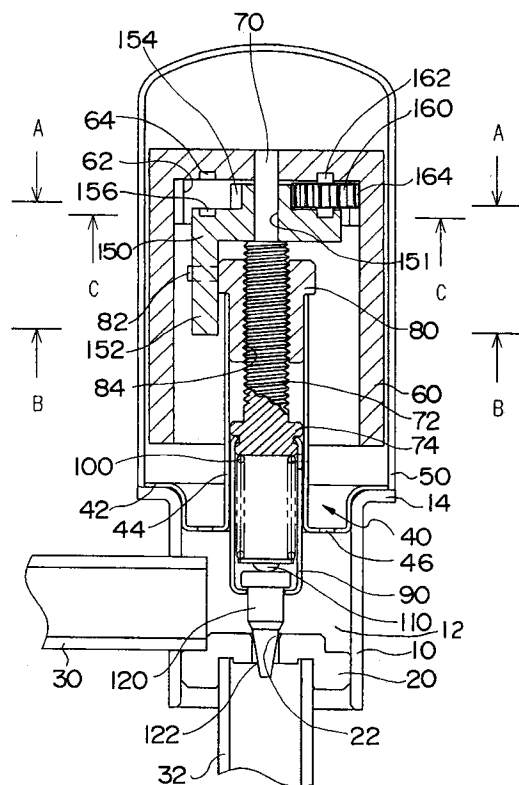
【００２４】

- １ 電動弁
- １０ 弁本体
- ２０ 弁座部材
- ４０ 支持部材
- ５０ キャン
- ６０ ロータ
- ６２ 内歯車
- ７０ ねじ棒
- ８０ 雌ねじ部材
- ８２ 突部
- ９０ パイプ部材
- １２０ 弁体
- １５０ ロータリストッパ部材
- １５４ 太陽歯車
- １６０ 遊星歯車

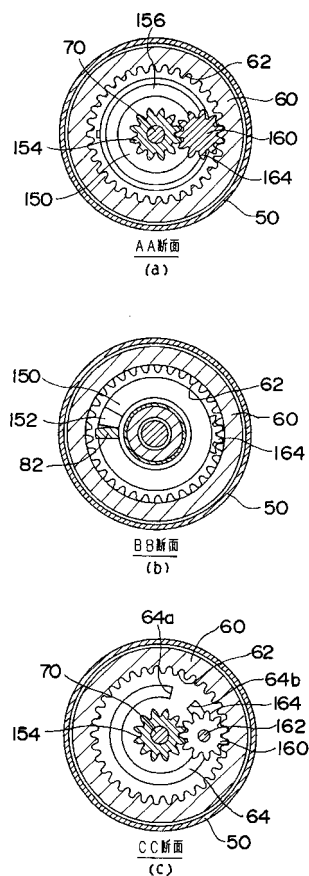
10

20

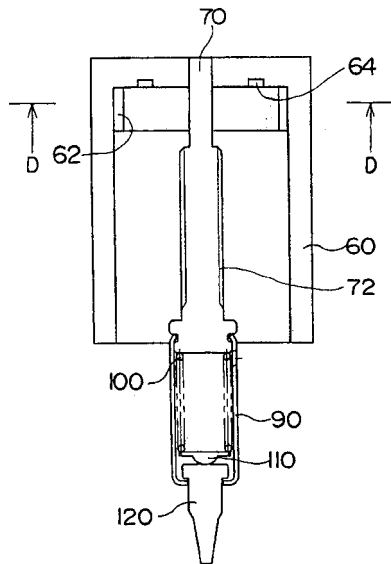
【図１】



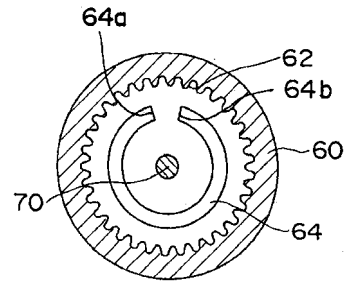
【図２】



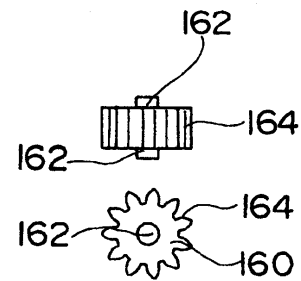
【図 3】



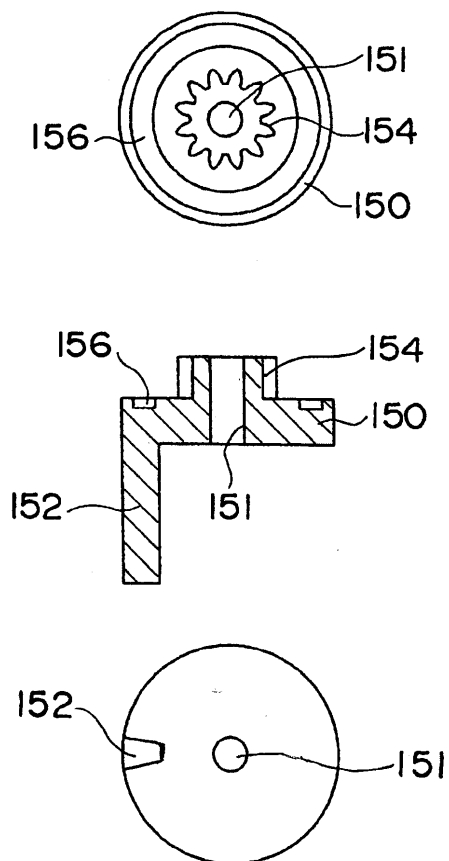
【図 4】



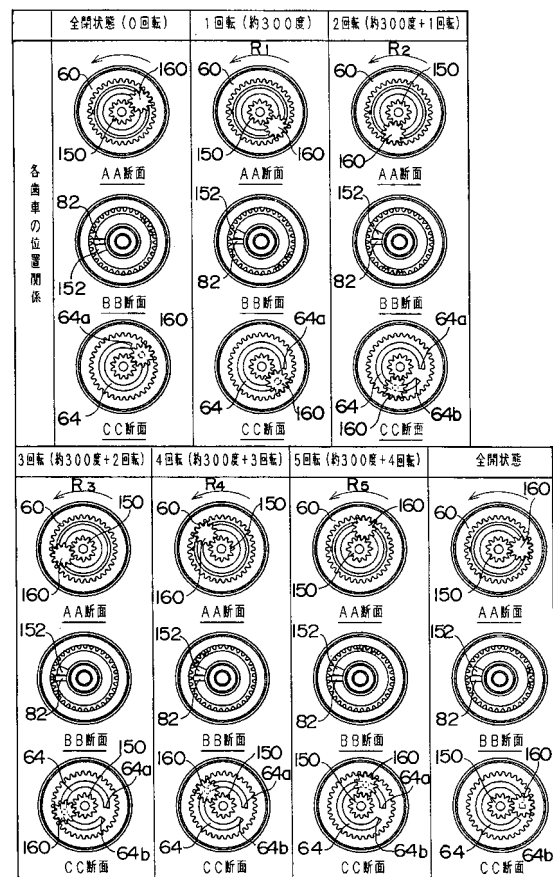
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭 63 - 034385 (JP, A)
特開 2000 - 002355 (JP, A)
特開平 10 - 169821 (JP, A)
特開平 10 - 047519 (JP, A)
特許第 2659677 (JP, B2)
特許第 3195687 (JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 31/00 - 31/05,
F16K 31/44 - 31/62,
F25B 41/06