

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3668154号
(P3668154)

(45) 発行日 平成17年7月6日(2005.7.6)

(24) 登録日 平成17年4月15日(2005.4.15)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F 1 6 K 31/53
F 1 5 B 11/06
F 1 5 B 15/02
F 1 6 H 3/083
F 1 6 H 3/093

F 1 6 K 31/53
F 1 5 B 15/02
F 1 6 H 3/083
F 1 6 H 3/093
F 1 6 K 31/12

Z

請求項の数 2 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-130272 (P2001-130272)
(22) 出願日 平成13年4月26日(2001.4.26)
(65) 公開番号 特開2002-323164 (P2002-323164A)
(43) 公開日 平成14年11月8日(2002.11.8)
審査請求日 平成14年12月11日(2002.12.11)

(73) 特許権者 000168551
鋼板工業株式会社
山口県下松市大字西豊井1394番地
(74) 代理人 100100103
弁理士 太田 明男
(72) 発明者 河村 隆
山口県徳山市中須南2638
(72) 発明者 三村 貴則
山口県柳井市大字古開作字西土穂石119
2番地10号

審査官 加藤 友也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バルブ開閉機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エアーマータで減速歯車を駆動し、エアシリンダーで減速歯車を切り替えるエアーマータ駆動式バルブ開閉機において、1次駆動軸に回転自在に嵌合する低速、高速側1次駆動歯車を隣接して配設し、2次駆動軸に夫々の該1次駆動歯車に噛み合う被駆動歯と2次駆動歯を有する歯車を配設し、該各1次駆動歯車の内径部にクラッチ歯を形成し、エアシリンダーによって軸方向に往復する1次駆動軸の外径部にいずれかの該クラッチ歯と噛み合う突起を有することを特徴とするエアーマータ駆動式バルブ開閉機。

【請求項2】

エアーマータで減速歯車を駆動し、エアシリンダーで減速歯車を切り替えるエアーマータ駆動式バルブ開閉機において、バルブ開操作時にバルブの全閉から開き始めの所定の距離は該1次駆動軸の突起が低速側1次駆動歯車のクラッチ歯と噛み合い、その距離以外は高速側1次駆動歯車のクラッチ歯と噛み合い、バルブ閉操作時には全開から全閉まで該1次駆動軸の突起が高速側1次駆動歯車のクラッチ歯と噛み合う空気制御回路を有することを特徴とする請求項1のエアーマータ駆動式バルブ開閉機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はエアーマータで駆動されるバルブ開閉機に関する。より詳しくは配管等内の流体の遮断、通過、流量調整を行なうバルブを減速歯車を介してエアーマータで開閉するバルブ

10

20

開閉機に関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技 術 】

配管等内の流体の遮断、通過、流量調整を行なうバルブの開閉は人力、電気モータ等で行なわれている。しかし、石油、化学プラント等では防爆性に優れた工アーマータで駆動されるバルブ開閉機が多く用いられている。一般にバルブ開閉機の減速歯車はウオーム歯車が多く用いられるが効率が悪い欠点がある。又、バルブ全閉から開く時、バルブディスクとバルブボディ間の錆付きやカジリ等で作動不良がしばしば発生する。この対策として従来はバルブ開操作時にハンマブローによる衝撃によって通常トルクの約5割増のトルクを与えていたが、このトルクは瞬間に作用するため確実性がなく信頼性が低いという欠点があった。

10

【 0 0 0 3 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

本発明はかかる状況を鑑みて、バルブ全閉からの開操作を確実にして信頼性の向上を図り、小型で歯車効率の良い工アーマータ駆動式バルブ開閉機を提供することを課題とする。

【 0 0 0 4 】

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

かかる課題を解決するために、本発明は1次駆動軸に回転自在に嵌合する高低速2個の1次駆動歯車を隣接して配設し、2次駆動軸に夫々の該1次駆動歯車に噛み合う被駆動歯と2次駆動歯を有する歯車を配設し、該各1次駆動歯車の内怪部に形成された各クラッチ歯の間を、エアシリンダーによっていずれかのクラッチ歯と噛み合う1次駆動軸と一体化した突起を往復させる。バルブ全閉から開き始めの所定の距離は該突起が低速側の1次駆動歯車のクラッチ歯と噛み合って大きいトルクを発生させてバルブを確実に開き、所定の距離を過ぎた時点で該突起が高速側の1次駆動歯車のクラッチ歯と噛み合って通常のトルク、高速度でバルブの開操作を行なう。バルブを閉じる時は該突起は高速側の1次駆動歯車のクラッチ歯と噛み合い通常のトルク、高速度でバルブを閉じる。又、該各歯車は効率の良い平歯車系を使用した。

20

【 0 0 0 5 】

【 発 明 の 実 施 の 形 態 】

バルブ全閉から開く時、バルブディスクとバルブボディ間の錆付きやカジリによって開き難くなり、作動不良がしばしば発生している。この対策として、従来はバルブ開き始めにハンマブローの衝撃によって通常トルクの約5割増しのトルクを与えていた。しかし、このトルクは瞬時に作用するため確実性がなく信頼性が低いという欠点があった。本発明ではこの対策としてバルブが開き始めるまでは約5割増しのトルクが継続して作用するようにした。又、駆動歯車内部にクラッチを内蔵して開閉機の小型化、平歯車を用いて伝達効率の向上を図った。以下、その一実施例を示し、本発明を詳細に説明する。

30

【 0 0 0 6 】

【 実 施 例 】

図1は本発明のバルブ開閉機の正面図を示し、図2は図1のA-A矢視図、図3はバルブの上部図を示す。図1において、本発明のバルブ開閉機1の原動機である工アーマータ2はバルブ開閉機1の上部ケース3にボルト4で取付けられる。工アーマータ2の歯車2aの回転力は1次減速歯車部5、2次減速歯車部6、3次減速歯車部7を経て大歯車8に付勢される。

40

【 0 0 0 7 】

図3はバルブ9の上部図を示し、ヨーク10に回転自在に嵌合された雌ネジ11に回転せず上下のみ移行する雄ネジ12が係合している。従って、雌ネジ11が回転すると雄ネジ12が上下してバルブ9を開閉する。図4に示すように雌ネジ11の外周の一方には六角部11a、中心部に雌ネジ11bが加工されている。通常はバルブの手動ハンドルはこの六角部11aに取付けられるが、本発明のバルブ開閉機1を取付ける場合はこの六角部11aに図5に示すボス13を取付ける。図3において雌ネジ11の軸方向の移動は雌ネジ

50

11の鏝部11cとカラー89、ボス13、座金14、ナット15によって制限される。

【0008】

図2にバルブ開閉機1とボス13の関係を示し、バルブ開閉機1の大歯車8の凹状穴8aとボス13の突起13aが係合して回転力を伝達する。又、本発明のバルブ開閉機1はバルブ9に図示しない取付け金具によって取付けられる。

【0009】

図1において大歯車8は上部ケース3と下部ケース16の軸穴3a、16aに回転自在に嵌合している。大歯車8の端面にはハンドル軸17がボルト18で取付けられている。手動ハンドル19の内径部は回転自在にハンドル軸17と嵌合して、手動時には連結ピン20でハンドル軸17と連結される。手動ハンドル19を使用しないときは、安全のために連結ピン20をハンドル軸17から抜いてハンドル軸17の回転力が手動ハンドル19に伝達しないようにする。連結ピン20はピン受け88内を摺動可能に支持されている。尚、手動ハンドル19は上部ケース3にボルト21で取付けられるハンドル受け22に回転自在に嵌合し、軸芯方向の移動は止め輪23で制限される。上部ケース3と下部ケース16はパッキン24を介して図2に示すボルト94で固定される。

10

【0010】

図6は1次減速歯車部5の詳細図を示し、エアーマータ2の歯車2aには1次駆動軸25にピン26で固定された歯車27が噛み合っている。該軸25は軸受け28と下部ケース16の軸穴16aで支えられている。軸受け28はピストン29の内径部に固定され、ピストン29が前進するとき1次駆動軸25と一緒に前進する。該軸25は上部ケース3に嵌着されているシリンダー30、低速側1次駆動歯車31、高速側1次駆動歯車32の中央穴31a、32aと該軸穴16aに回転自在及び軸方向摺動可能に配設されている。ピストン29の端面の空気室29aに図示しない空気穴から圧縮空気を供給するとピストン29は前進し、圧縮空気を排気するとバネ90によって後退する。

20

【0011】

図7に示すように1次駆動軸25の外径部には突起25aが設けられ、該軸25が前進、後退すると該突起25aは図6に示す該歯車31又は該歯車32のクラッチ歯31b又は32bに係合して回転力を伝達する。該歯車31、該歯車32は2次減速歯車部6の歯車33の被駆動歯33a、33bと常時噛み合っている。従って、該歯車32より歯数の少ない該歯車31に該突起25aが係合すれば減速比は大きくなり、該突起25aが歯車32に係合すれば減速比は小さくなる。これらの減速比の比率は概ね5割増しである。このことはバルブ全閉から開き始めるときに有効に作用する。即ち、バルブ全閉から開き始めるときは図8に示すバルブディスク86とバルブボディ87の錆付きやカジリ等のため作動不良を起こす場合があるので一般にバルブ操作トルクを5割増しにする。尚、この方法のクラッチ機構84は従来のクラッチ機構に比較して非常に小型である。

30

【0012】

2次駆動軸34に回転自在に嵌合する歯車33の端部には3次減速歯車部7を駆動する2次駆動歯33cが歯車35の歯部35aと噛み合っている。図1、図6に示すように歯車35の他端の歯部35bは2次駆動軸34に回転自在に嵌合する歯車36の歯部36aに噛み合っている。歯車36の他端の歯部36bは駆動歯車として3次駆動軸37にキー38で廻り止めされている歯車39に噛み合っている。尚、歯車35は歯車39に対して回転自在である。又、3次駆動軸37にキー38で廻り止めされた歯車40によって大歯車8は回転力を伝達される。図1に示す3次駆動軸37は軸方向へ摺動可能に配設され、手動アーム41によって前進し、バネケース42内に収納されているバネ43によって後退する。手動ハンドル19でバルブ9を手動開閉するときは、該手動アーム41の軸41aを図示しないレバーで回転して3次駆動軸37を前進させて該キー38を歯車40から抜いて歯車40が3次駆動軸37に対して回転自在の状態にする。これによってバルブ9を手動開閉するときは大歯車8によって逆転される歯車は歯車40だけになるため、手動ハンドル19を軽く廻すことができる。

40

【0013】

50

歯車ケース 44 に軸支された 3 次駆動軸 37 は 2 次駆動軸 34 を中心に回転自在である。従って、図 2 において歯車 40 によって大歯車 8 が時計方向へ回転するとき 3 次駆動軸 37 と歯車ケース 44 は回転反力によって 2 次駆動軸 34 を中心に時計方向へ回転する。この回転反力は受け金 45 を介してバネ 46、バネ受け 93、ボルト 47 で支えられる。バネ 46 の力は使用前後はカバー 92 で保護されるボルト 47 で調節可能である。歯車ケース 44 の一端にはトルク検出アーム 48 がボルト 49 で取付けられ該トルク検出アーム 48 の先端で調整ボルト 50 を介してトルク検出弁 51 を作動させる。即ち、大歯車 8 の回転トルクが設定値に達したときトルク検出弁 51 が作動する。

【 0 0 1 4 】

図 2 において、バルブ開閉検出機構 52 は大歯車 8 を駆動歯車として図示しない途中の減速機構によって駆動される。スライド軸 53 に固定されたストライカー 54 によってバルブ全開、全閉検出スイッチ 55、56 は作動する。スライド軸 53 はバネ 57 によって中立位置を保ち、該軸 53 に固定されたバルブ全閉検出アーム 58 又はバルブ全開検出アーム 59 が図示しない移動駒によって動かされることによって軸方向へ移動する。尚、検出アーム 58、59 はスライド軸 53 に図示しないセットネジによって任意の位置に固定できる。

【 0 0 1 5 】

図 9 は本発明の空気制御系統図を示す。圧縮空気は空気源 60 から導管 61、制止弁 62、フィルター 63、減圧弁 64、導管 65、給油器 66、導管 67 を経て 3 位置 4 方弁 68 に入る。その後、導管 69 からエアーモータ 2 に入って導管 70 を通って該 4 方弁 68 から大気へ排出される。この場合、エアーモータ 2 は正転してバルブ 9 は開く。尚、圧縮空気が導管 70 から出るとこれらの関係は逆になりエアーモータ 2 は逆転してバルブ 9 は閉じる。

【 0 0 1 6 】

導管 65 の圧縮空気は該 4 方弁 68 を操作するための 3 位置 4 方弁 71、バルブ全閉検出スイッチ 55、バルブ全開検出スイッチ 56 とクラッチシリンダー 78 を作動させるためのバネ式 2 位置 3 方弁 85 に入る。

該 4 方弁 71 を出た圧縮空気は導管 72、74 を経て該 4 方弁 68 の圧力作動アクチュエータ 68a に入って 4 方弁を正転位置に切り替えてエアーモータ 2 を正転させてバルブ 9 を開く。同様に圧縮空気が導管 73、75 を経て圧力作動アクチュエータ 68b に入るとエアーモータ 2 は逆転してバルブ 9 は閉じる。

尚、導管 74 の圧縮空気はバネ式 2 位置 3 方弁 85 の圧力作動アクチュエータ 85a にも流れ、クラッチシリンダー 78 が作動可能な状態にする。

バルブ全閉検出スイッチ 55 はバネ式 2 位置 3 方弁であり、バルブ 9 が全閉すると該検出スイッチ 55 が切り替わって圧縮空気は導管 91 に流れてトルク検出弁 51、全閉表示ランプ 76 とクラッチシリンダー 78 を作動させるためのバネ式 2 位置 3 方弁 77 の圧力作動アクチュエータ 77a に入る。従って、クラッチシリンダー 78 が作動して該 1 次駆動軸 25 の突起 25a が該低速側 1 次駆動歯車 31 のクラッチ歯 31a に噛合って操作トルクが 5 割増しになる条件はバルブが開き始めるとき、即ちバルブ全閉から所定の距離開く場合である。この条件のとき以外はバルブ 9 を閉じる場合も含めて該突起 25a は該高速側 1 次駆動歯車 32 のクラッチ歯 32b に噛合い、通常操作トルクが作用し、バルブを高速開閉する。これによって、バルブを確実に且つ能率良く開閉することができる。

【 0 0 1 7 】

トルク検出弁 51 はバネ式 2 位置 3 方弁であり、バルブ閉操作トルクが設定値に達すると圧縮空気は導管 79 から 2 位置 4 方弁 80 の圧力操作アクチュエータ 80a に入って導管 73 から供給される圧縮空気を遮断してバルブ閉操作を停止する。

バルブ全開検出スイッチ 56 はバネ式 2 位置 3 方弁でありバルブ 9 が全開すると圧縮空気は導管 81 に流れて全開表示ランプ 82 を作動させると同時に 2 位置 4 方弁 83 の圧力作動アクチュエータ 83a に入って導管 72 から供給される圧縮空気を遮断してバルブ開操作を停止する。

10

20

30

40

50

尚、2位置4方弁80、83は開閉操作時に夫々の圧力作動アクチエータ - 80b、83bに導管72、73から圧縮空気が入って切り替わり、操作前の原位置に復帰する。

【0018】

【発明の効果】

本発明によって、従来は減速歯車の外側にあったクラッチ機構を減速歯車の内部に組込むことによってバルブ開閉機を小型化することができた。又、バルブ全閉から開き始めるとき、バルブディスクとバルブボディの錆付きやカジリによる開操作不良に対して、従来はハンマブロー効果によって瞬間的に約5割増しの操作トルクを作用させていたが、操作トルクは瞬間的に作用するため継続性がなく信頼性が低いという欠点があった。本発明では約5割増しトルクがバルブが全閉から開き始めるまでは継続して作用するため信頼性は非常に高くなる。又、従来のバルブ開閉機の減速歯車はウオーム歯車が主流で効率が低かったが、本発明では平歯車を使用しているため効率が高い。本発明は上記のような優れた効果を有する画期的な発明である。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のバルブ開閉機の正面図である。

【図2】図1のA-A矢視図である。

【図3】バルブ上部図である。

【図4】雌ネジの姿図である。

【図5】ボスの姿図である。

【図6】1次減速歯車部の詳細図である。

20

【図7】1次駆動軸の姿図である。

【図8】バルブ下部図である。

【図9】本発明の空気制御系統図である。

【符号の説明】

1：バルブ開閉機

2：エアーモータ

2a：歯車

3：上部ケース

4：ボルト

5：1次減速歯車部

30

6：2次減速歯車部

7：3次減速歯車部

8：大歯車

9：バルブ

10：ヨーク

11：雌ネジ

12：雄ネジ

13：ボス

14：座金

15：ナット

40

16：下部ケース

17：ハンドル軸

19：手動ハンドル

20：連結ピン

22：ハンドル受け

25：1次駆動軸

25a：突起

27：歯車

28：軸受け

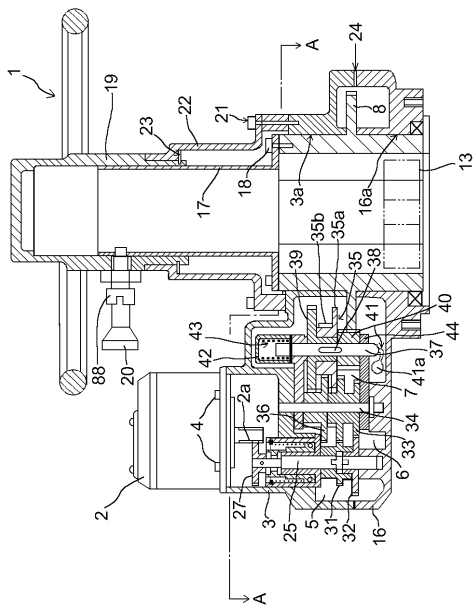
29：ピストン

50

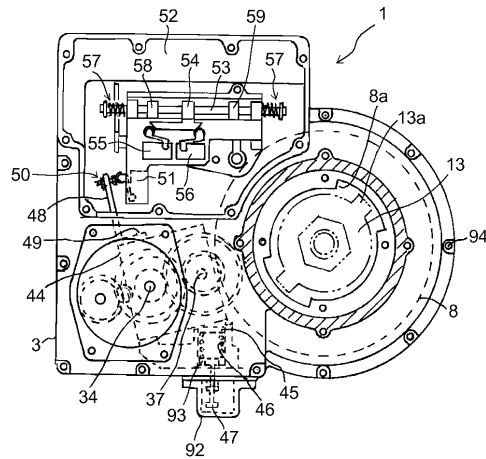
30 :	シリンダー	
31 :	歯車	
32 :	歯車	
33 :	歯車	
34 :	2次駆動軸	
35 :	歯車	
36 :	歯車	
37 :	3次駆動軸	
39 :	歯車	
40 :	歯車	10
41 :	手動アーム	
42 :	バネケース	
43 :	バネ	
44 :	歯車ケース	
45 :	受け金	
46 :	バネ	
48 :	トルク検出アーム	
50 :	調整ボルト	
51 :	トルク検出弁	
52 :	バルブ開閉検出機構	20
53 :	スライド軸	
54 :	ストライカー	
55 :	バルブ全閉検出スイッチ	
56 :	バルブ全開検出スイッチ	
57 :	バネ	
58 :	バルブ全閉検出アーム	
59 :	バルブ全開検出アーム	
60 :	空気源	
61 :	導管	
63 :	フィルター	30
64 :	減圧弁	
65 :	導管	
66 :	給油器	
68 :	3位置4方弁	
68a :	圧力作動アクチュエーター	
71 :	3位置4方弁	
76 :	全閉表示ランプ	
77 :	バネ式2位置3方弁	
78 :	クラッチシリンダー	
79 :	導管	40
80 :	2位置4方弁	
81 :	導管	
82 :	全開表示ランプ	
83 :	2位置4方弁	
84 :	クラッチ機構	
85 :	バネ式2位置3方弁	
86 :	バルブディスク	
87 :	バルブボディ	
88 :	ピン受け	
89 :	カラー	50

- 90 : バネ
- 91 : 導管
- 92 : カバー
- 93 : バネ受け
- 94 : ボルト

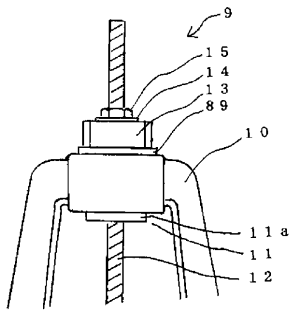
【 図 1 】



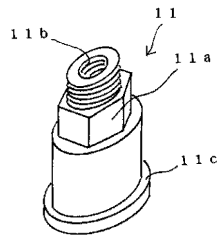
【 図 2 】



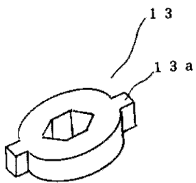
【 図 3 】



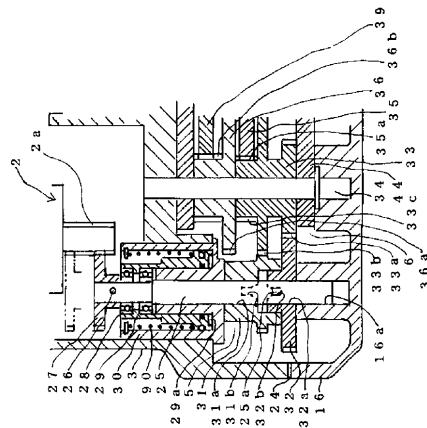
【 図 4 】



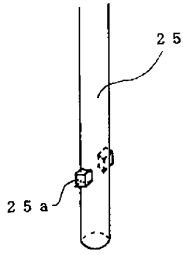
【 図 5 】



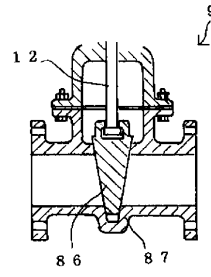
【 図 6 】



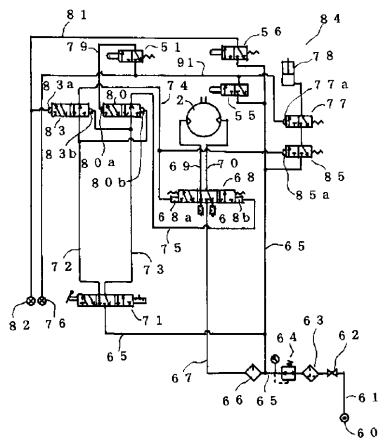
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I		
F 1 6 K 31/12	F 1 6 K 31/44		G
F 1 6 K 31/44	F 1 5 B 11/06		A

(56) 参考文献 実開平 0 2 - 1 2 2 7 6 0 (J P , U)
実開昭 5 4 - 1 2 7 0 7 5 (J P , U)
実開昭 6 0 - 0 5 6 8 4 2 (J P , U)
実開平 0 1 - 1 5 6 3 7 8 (J P , U)
実開昭 6 2 - 0 7 5 2 8 0 (J P , U)
特開平 0 4 - 0 8 8 8 9 2 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

F16K 31/53
F16K 31/44
F15B 11/06
F15B 15/02
F16H 3/083
F16H 3/093
F16K 31/12