

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002年3月28日 (28.03.2002)

PCT

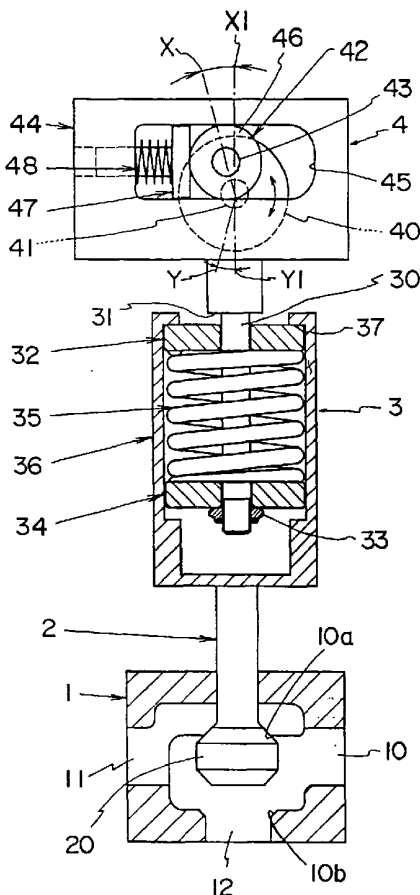
(10) 国際公開番号  
WO 02/25152 A1

- (51) 国際特許分類: F16K 31/04, 11/044
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP01/08213
  - (22) 国際出願日: 2001年9月20日 (20.09.2001)
  - (25) 国際出願の言語: 日本語
  - (26) 国際公開の言語: 日本語
  - (30) 優先権データ: 特願2000-288045 2000年9月22日 (22.09.2000) JP
  - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 市丸技研 (ICHIMARU GIKEN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒833-0016 福岡県筑後市大字常用601 Fukuoka (JP).
  - (72) 発明者; および
  - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 市丸寛展 (ICHIMARU, Hironobu) [JP/JP]; 〒833-0016 福岡県筑後市大字常用601 株式会社 市丸技研内 Fukuoka (JP).
  - (74) 代理人: 弁理士 平田義則 (HIRATA, Yoshinori); 〒814-0002 福岡県福岡市早良区西新一丁目7番25号 Fukuoka (JP).
  - (81) 指定国 (国内): CN, IN, KR, US.
  - (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: DIRECT-DRIVEN MOTOR-OPERATED VALVE

(54) 発明の名称: 直動形電動バルブ



(57) Abstract: A direct-driven motor-operated valve capable of reciprocating a stem (2) by an electric motor without using air pressure to switch over between a first flow passage (11) and a second flow passage (12) according to the vertical reciprocating movement of the stem (2), wherein a cam mechanism part (4) converting the rotary reciprocating motion into the vertical reciprocating motion of an eccentric cam (42) reciprocatingly rotated by the electric motor (40) is formed, the eccentric cam is locked to an upper side lock position (X) slightly beyond a top dead center (X1) and a lower side lock position (Y) slightly exceeding a bottom dead center (Y1), and an integral coiled spring (35) held between an upper spring seat (32) and a lower spring seat (34) in a compressed state is stored in a spring case (36) connected to the stem in the installed state on a spring shaft (30) extended from the cam mechanism part.



WO 02/25152 A1

[続葉有]



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドランスノート」を参照。

---

(57) 要約:

空気圧を用いることなく、電動モータによってステムを往復作動させるようにした直動形電動バルブである。

ステム2の上下往復移動に伴い第1流路11と第2流路12に切り替える直動形電動バルブである。電動モータ40によって往復回転する偏心カム42の回転往復動作を上下往復動作に変換させるカム機構部4が形成され、偏心カムを上死点X1を少し越えた上側係止位置Xと、下死点Y1を少し越えた下側係止位置Yとで係止する。上側バネ座32と下側バネ座34の間に予め圧縮状態で保持された1体のコイルバネ35がカム機構部から延長したバネ軸30に装着された状態でステムに連結されたバネケース36内に収容されている。

## 明細書

## 直動形電動バルブ

## 技術分野

本発明は、ステムの往復動作によって弁の開閉を行うようにした直動形バルブにおいて、特に、電動モータをステムの駆動手段とした直動形電動バルブに関する。

## 背景技術

従来、この種の直動形バルブとしては、ステムの駆動手段としてエアシリンダが用いられていた。このエア駆動式のピストンバルブは、駆動に空気圧を用いるため、弁体までエア配管（通常銅配管）を必要とし、さらにそのエア圧のオンオフによりピストン部を駆動するため、別途エア配管に電磁弁を設けて元圧と大気圧の切り替えを行い、それにより弁体の開閉動作を操作していた。

しかしながら、従来のピストンバルブでは、銅配管や電磁弁に、施工や保守のコストがかかるし、また、バルブが増えてくるとバルブスタンドから電磁弁までの配管のとりまわしにも苦勞する。又、電源が停止したときには、空気が抜けてピストンがバネにより戻るため危険であるという問題があった。

本発明は、このような従来の問題を解決するためになされたもので、空気圧を用いることなく、電動モータによってステムを往復作動させるようにした直動形電動バルブを提供することを課題としている。

## 発明の開示

上記課題を解決するために、本発明の直動形電動バルブ（請求項1）は、

ステムの上下往復移動に伴い弁体が第1弁口と第2弁口の間を往復移動して、弁体による第1弁口の閉鎖状態で第2流路が連通し、弁体による第2弁口の閉鎖状態で第1流路が連通するようにした直動形電動バルブであって、

電動モータによって往復回転する回転体の回転往復動作を上下往復動作に変換させるカム機構部と、このカム機構部とステムとの間に設けられたバネ機構部を備え、

前記カム機構部の上向移動によりバネ機構部を介してステムが上向移動して弁体が第1弁口を閉鎖すると共に、バネ機構部によりステムが上向付勢されて弁体による第1弁口の閉鎖状態が保持され、

前記カム機構部の下向移動によりバネ機構部を介してステムが下向移動して弁体が第2弁口を閉鎖すると共に、バネ機構部によりステムが下向付勢されて弁体による第2弁口の閉鎖状態が保持されるように構成した。

この直動形電動バルブでは、電動モータを駆動手段とした回転体の回転往復動作がカム機構部によって上下往復動作に変換され、このカム機構部の上下往復動作がバネ機構部を介してステムに伝達される。

このようにしてステムが上向移動すると、弁体が第1弁口を閉鎖すると共に、バネ機構部によりステムが上向付勢されて弁体による第1弁口の閉鎖状態が保持される。

又、ステムが下向移動すると、弁体が第2弁口を閉鎖すると共に、バネ機構部によりステムが下向付勢されて弁体による第2弁口の閉鎖状態

が保持されるものである。

尚、バネ機構部には、ステムを上向付勢するためのバネと、ステムを下向付勢するためのバネとを別々に設けてもよいし、後述のように1本のバネを上向付勢と下向付勢に兼用させるようにしてもよい。

次に、本発明の直動形電動バルブにおいて、

電動モータによって往復回転する回転体として上下に往復回転する偏心カムが用いられ、この偏心カムの回転往復動作をカム受け板の上下往復動作に変換させるカム機構部が形成され、前記偏心カムを上死点を少し越えた上側係止位置と、下死点を少し越えた下側係止位置とで係止するようにした態様（請求項2）がある。

この場合、カム機構部を構成する回転体として偏心カムを用い、偏心カムの回転往復動作をカム受け板の上下往復動作に変換させる点に特徴がある。

弁体による弁口の閉鎖状態を保持するには、バネ機構部によりステムを付勢しておく必要があり、このため偏心カムには逆向の反力が作用する。従って、弁体が弁口を閉鎖した状態で電動モータが停止すると、偏心カムの逆向回動を規制する必要がある。

このとき、偏心カムを上死点を少し越えた上側係止位置と下死点を少し越えた下側係止位置で係止させることができるため、偏心カムの逆向回動を規制することができ、これにより各部材をそれぞれの位置に保持させて弁体による弁口の閉鎖状態を保持することができる。

次に、前記直動形電動バルブにおいて、

上側バネ座と下側バネ座の間に保持された1体のコイルバネがカム機構部（又はステム）から延長したバネ軸に装着された状態でステム（又はカム機構部）に連結されたバネケース内に収容されているバネ機構部

が形成され、

前記カム機構部の上向移動によりバネ機構部を介してステムが上向移動して弁体が第1弁口を閉鎖した状態では、コイルバネによる付勢で下側バネ座をバネ軸に固定させると共に上側バネ座をバネケースに係合させることによりステムを上向付勢して弁体による第1弁口の閉鎖状態を保持し、

前記カム機構部の下向移動によりバネ機構部を介してステムが下向移動して弁体が第2弁口を閉鎖した状態では、コイルバネによる付勢で上側バネ座をバネ軸に固定させると共に下側バネ座をバネケースに係合させることによりステムを下向付勢して弁体による第2弁口の閉鎖状態を保持し、

前記カム機構部によりバネ機構部を介してステムが移動して弁体が第1弁口と第2弁口との間を遷移する状態では、コイルバネによる付勢で上側バネ座及び下側バネ座をバネ軸に固定させると共に上側バネ座及び下側バネ座をバネケースに係合させることによりバネ機構部を一体化させるようにした態様（請求項3）がある。

この場合、バネ機構部に1体のコイルバネが設けられている点に特徴がある。

弁体による弁口の閉鎖状態はバネ機構部によりステムを付勢することで行われるもので、このバネ機構部には、本来、ステムを上向付勢するためのバネと、ステムを下向付勢するためのバネとが必要になるが、これでは、部品点数が多くなるし、バネ機構部の構造が複雑になる。

そこで、上側バネ座と下側バネ座の間にコイルバネを保持してバネケース内に収容したバネ機構部を構成したもので、これにより、1体のコイルバネで上下両方向への付勢力を得ることができ、部品点数を減少し、

バネ機構部の構造を簡単にできる。

次に、前記直動形電動バルブにおいて、

電動モータによって往復回転する回転体として左右に往復回転する円筒体を用いられ、この円筒体の回転往復動作を上下方向の螺旋状カム溝と該螺旋状カム溝に摺動可能に嵌合したガイドピンを介して円筒体自身の上下往復動作に変換させるカム機構部が形成され、前記螺旋状カム溝には上下両端の少し手前部分から逆向きの傾斜部が形成されている態様（請求項4）がある。

この場合、カム機構部を構成する回転体として円筒体を用い、螺旋状カム溝とガイドピンを介して円筒体の回転往復動作を円筒体自身の上下往復動作に変換させる点に特徴がある。

弁体による弁口の閉鎖状態を保持するには、バネ機構部によりステムを付勢しておく必要があり、このため円筒体には逆向の反力が作用する。従って、弁体が弁口を閉鎖したのち電動モータが停止すると、円筒体の回動を規制する必要性が生じる。

このとき、螺旋状カム溝には上下両端の少し手前部分から逆向きの傾斜部が形成されているため、円筒体の逆向回動を規制することができ、これにより各部材をそれぞれの位置に保持させて弁体による弁口の閉鎖状態を保持することができる。

次に、前記直動形電動バルブにおいて、

上側バネ座と下側バネ座の間に保持された1体のコイルバネがステム（又は円筒体）から延長したバネ軸に装着された状態で円筒体（又はステム）に連結されたバネケース内に收容されているバネ機構部が形成され、

前記円筒体の上向移動によりバネ機構部を介してステムが上向移動し

て弁体が第1弁口を閉鎖した状態では、コイルバネによる付勢で下側バネ座を円筒体に固定させると共に上側バネ座をステムに係合させることによりステムを上向付勢して弁体による第1弁口の閉鎖状態を保持し、

前記円筒体の下向移動によりバネ機構部を介してステムが下向移動して弁体が第2弁口を閉鎖した状態では、コイルバネによる付勢で上側バネ座を円筒体に固定させると共に下側バネ座をステムに係合させることによりステムを下向付勢して弁体による第2弁口の閉鎖状態を保持し、

前記カム機構部によりバネ機構部を介してステムが移動して弁体が第1弁口と第2弁口との間を遷移する状態では、コイルバネによる付勢で上側バネ座及び下側バネ座を円筒体に固定させると共に上側バネ座及び下側バネ座をステムに係合させることによりバネ機構部を一体化させるようにした態様（請求項5）がある。

この場合、バネ機構部に1体のコイルバネが設けられている点に特徴がある。

即ち、上側バネ座と下側バネ座の間にコイルバネを保持してバネケース内に收容したバネ機構部を構成したもので、これにより、1体のコイルバネで上下両方向への付勢力を得ることができ、部品点数を減少し、バネ機構部の構造を簡単にできる。

又、本発明の直動形電動バルブにおいて、電動モータによって往復回転する回転体を往復端に当て止めし、その後タイマーにより電動モータを停止させるようにした態様（請求項6）がある。

この場合、往復回転する回転体が往復端に達すると、往復端位置で当て止めされる。電動モータが運転をし続けた状態では、過負荷がかかり続けるので、タイマーにより電動モータを停止させる。

従って、回転体の往復端位置で電動モータを正確に停止させながら、

モータ駆動系の破損を防止することができる。

又、本発明の直動形電動バルブにおいて、電動モータによって往復回転する回転体の往復端を位置センサにより検出して、この位置センサからの信号により電動モータを停止させるようにした態様（請求項7）がある。

この場合、回転体が上死点、下死点に達すると、電動モータが位置センサからの信号により停止し、後は慣性力とバネの力で往復端まで達するため、回転体を往復端位置で正確に停止させながら、電動モータの駆動系の破損を防止することができる。

又、本発明の直動形電動バルブにおいて、コイルバネが圧縮状態で装着されている態様（請求項8）がある。

通常、バネの付勢力は、バネを圧縮したストロークに比例するので、大きな付勢力を得るためには大きなストロークが必要になり、それだけ装置が大きくなってしまふ。

そこで、コイルバネを、上側バネ座、下側バネ座、バネ軸（円筒体）、バネケース（ステム）で拘束して予め圧縮状態に装着させておくと、弁体で弁口を閉鎖状態に保持させる付勢力は、圧縮状態から付加的に短いストロークで圧縮させれば済むこととなり、短ストローク化によるコンパクト化及び圧縮に要するエネルギーの軽減化を図ることができる。

尚、上記の各発明において、便宜上、ステムの作動方向を上下方向として各部材の作動方向を説明したが、ステムの作動方向を水平方向にできるのは勿論であり、この場合には、各部の作動方向はステムの作動方向に対応した方向になる。

### 図面の簡単な説明

図 1 は本発明の実施の第 1 形態である直動形電動バルブの正面断面図である。

図 2 はこの直動形電動バルブの側面断面図である。

図 3 はこの直動形電動バルブの動作説明図である。

図 4 は本発明の実施の第 2 形態である直動形電動バルブの側面断面図である。

図 5 は本発明の実施の第 3 形態である直動形電動バルブの正面断面図である。

図 6 はこの直動形電動バルブの動作説明図である。

図 7 はカム機構部の螺旋状カム溝を示す展開図である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図面により説明する。尚、本発明の具体的な構成は以下の各実施の形態に限定されないのは勿論である。

図 1 は本発明の実施の第 1 形態である直動形電動バルブの正面断面図、図 2 はこの直動形電動バルブの側面断面図、図 3 はこの直動形電動バルブの動作説明図である。

図において、1 はバルブ本体で、内部に主流路 10 と、主流路 10 に第 1 弁口 10 a を介して連通する第 1 流路 11 と、主流路 10 に第 2 弁口 10 b を介して連通する第 2 流路 12 が形成されている。

そして、ステム 2 の上下往復移動に伴い弁体 20 が第 1 弁口 10 a と第 2 弁口 10 b の間を上下往復移動するもので、この場合、ステム 2 を上向き移動させて弁体 20 で第 1 弁口 10 a を閉鎖させると、主流路 10 と第 2 流路 12 が連通し、逆に、ステム 2 を下向き移動させて弁体 2

0で第2弁口10bを閉鎖させると、主流路10と第1流路11が連通するように、流路の切り替えができる直動形電動バルブになっている。

前記ステム2は、バネ機構部3を介してカム機構部4に連結されている。

このカム機構部4には、電動モータ40のモータ軸41に上下に往復回転する偏心カム(回転体)42が設けられ、この偏心カム42の偏心軸43がカム受け板44に形成した横長穴45内にローラ46を介して回転可能に嵌合されて、電動モータ40による偏心カム42の回転往復動作をカム受け板44の上下往復動作に変換させるようになっている。

又、カム受け板44には、偏心カム42を上死点X1を少し越えた上側係止位置Xと、下死点Y1を少し越えた下側係止位置Yとで係止するストッパ47が設けられ、このストッパ47はスプリング48により弾性支持されている。

前記バネ機構部3は、カム受け板44から下方に延長したバネ軸30を備え、このバネ軸30に、段差31により上向移動を規制された上側バネ座32と、ナット33により下向移動が規制された下側バネ座34と、両バネ座32, 34の間に予め圧縮状態で保持された1体のコイルバネ35とが装着され、又、これらの上側バネ座32、下側バネ座34、コイルバネ35が、ステム2の上端に連結されたバネケース36内に収容された構造になっている。

この場合、バネ軸30をステム2の上端から延長させ、バネケース36をカム受け板44に連結させた構造にしてもよい。

そして、図3(イ)で示すように、カム機構部4に設けたカム受け板44の上向移動によりバネ機構部3を介してステム2が上向移動して弁体20が第1弁口10aを閉鎖した状態では、コイルバネ35による付

## 10

勢で下側バネ座34をバネ軸30のナット33に固定させると共に上側バネ座32をバネケース36の上側係止部37に係合させることによりステム2を上向付勢して弁体20による第1弁口10aの閉鎖状態を保持させる。

又、図3(ロ)で示すように、カム機構部4に設けたカム受け板44の下向移動によりバネ機構部3を介してステム2が下向移動して弁体20が第2弁口10bを閉鎖した状態では、コイルバネ35による付勢で上側バネ座32をバネ軸30の段差31に固定させると共に下側バネ座34をバネケース36の下側係止部38に係合させることによりステムを下向付勢して弁体による第2弁口の閉鎖状態を保持させる。

又、図3(ハ)で示すように、カム機構部4によりバネ機構部3を介してステム2が移動して弁体20が第1弁口10aと第2弁口10bとの間を遷移する状態では、コイルバネ35による付勢で上側バネ座32及び下側バネ座34をバネ軸30の段差31及びナット33に固定させると共に上側バネ座32及び下側バネ座34をバネケース36の上側係止部37及び下側係止部38に係合させることによりバネ機構部3を一体化させるようになっている。

このように、本実施の形態に係る直動形電動バルブは、電動モータ40を駆動手段とした偏心カム(回転体)の回転往復動作がカム機構部4によって上下往復動作に変換され、このカム機構部4の上下往復動作がバネ機構部3を介してステム2に伝達される。

従って、ステム2の駆動手段としてエアシリンダを用いた従来のエア駆動式のピストンバルブと異なり、エア配管(通常銅配管)を必要とせず、銅配管や電磁弁に、施工や保守のコストがかかることがない。

又、偏心カム42が上死点X1を少し越えた上側係止位置Xと下死点

Y1を少し越えた下側係止位置Yでストッパ47により係止されるようにしたため、偏心カム42の逆向回動を規制しながらステム2を付勢し続けておくことができ、これにより各部材をそれぞれの位置に保持させて弁体20による弁口10a, 10bの閉鎖状態を保持することができる。

従って、従来のエア駆動式のような電源が停止したときの空気抜けによりピストンがバネにより戻るといった危険も解消できる。

又、上側バネ座32と下側バネ座34の間にコイルバネ35を保持してバネケース36内に収容したバネ機構部3を構成したため、1体のコイルバネ35で上下両方向への付勢力を得ることができ、部品点数を減少し、バネ機構部3の構造を簡単にできる。

又、電動モータ40の制御は、往復端で当て止めし、その後タイマーにより電動モータ40を停止させるようにしたので、偏心カム42の往復端位置で電動モータ40を正確に停止させながら、モータ駆動系の破損を防止することができる。

又、コイルバネ35を、上側バネ座32、下側バネ座34、バネ軸30、バネケース36で拘束して予め圧縮状態に装着したため、弁体20で弁口10a, 10bを閉鎖状態に保持させる付勢力は、圧縮状態から付加的に短いストロークで圧縮させれば済むこととなり、短ストローク化によるコンパクト化及び圧縮に要するエネルギーの軽減化を図ることができる。

次に、図4は本発明の実施の第2形態である直動形電動バルブの側面断面図である。

この直動形電動バルブは、電動モータ50によって往復回転する偏心カム（回転体）42の上死点X1及び下死点Y1を検出する位置センサ

## 1 2

5 1, 5 2 を設けたもので、この位置センサ 5 1, 5 2 により偏心カム 4 2 の往復端を検出して、この位置センサ 5 1, 5 2 からの信号により電動モータ 5 0 を停止させるようにしている。

従って、偏心カム 4 2 が上死点 X 1 及び下死点 Y 1 の近傍に達すると、電動モータ 5 0 が位置センサ 5 1, 5 2 からの信号により停止し、後は慣性力とバネの力で往復端まで達する。よって、偏心カム 4 2 の往復端位置で電動モータ 5 0 を正確に停止させながら、モータ駆動系の破損を防止することができる。

尚、その他の構成及び作用は実施の第 1 形態と同様である。

次に、図 5 は本発明の実施の第 3 形態である直動形電動バルブの正面断面図、図 6 はこの直動形電動バルブの動作説明図、図 7 はカム機構部の螺旋状カム溝を示す展開図である。尚、バルブ本体 1 の構成は前記実施の第 1 形態と同様であるため、説明を省略する。

この直動形電動バルブのカム機構部 6 は、電動モータ 6 0 の電動モータ軸 6 1 に左右に往復回転する円筒体（回転体） 6 2 がキー 6 3 を介して回転方向に固定された状態で上下方向に移動可能に取り付けられ、この円筒体 6 2 に一体形成されたバネケース 7 7 に上下方向の螺旋状カム溝 6 4 が形成されると共に、固定筒体 6 5 に突設したガイドピン 6 6 が螺旋状カム溝 6 4 内に摺動可能に嵌合されて、電動モータ 6 0 による円筒体 6 2 の回転往復動作を螺旋状カム溝 6 4 とガイドピン 6 6 を介して円筒体 6 2 自身の上下往復動作に変換させるようになっている。

又、前記螺旋状カム溝 6 4 には、図 7 に示すように、上下両端の少し手前部分から逆向きの傾斜部 6 4 a, 6 4 b が形成されている。尚、螺旋状カム溝 6 4 を固定筒体 6 5 に形成し、ガイドピン 6 6 を円筒体 6 2 に突設させてもよい。

## 13

又、電動モータ60の制御は、実施の第2形態と同様に、電動モータ60を当て止めし、タイマーにより停止させるようにしているが、傾斜部64a, 64bの変曲点近傍を位置センサにより検出して、この位置センサからの信号により電動モータ60を停止させるようにしてもよい。

又、バネ機構部7は、ステム2の上端から延長したバネ軸7aに、上側ストッパ70により上向移動を規制された上側バネ座71と、下側ストッパ72により下向移動が規制された下側バネ座73と、両バネ座71, 73の間に予め圧縮状態で保持された1体のコイルバネ74とが装着され、又、これらの上側バネ座71、下側バネ座73、コイルバネ74が、円筒体62と一体に形成されたバネケース77内に収容された構造になっている。

尚、この場合、バネ軸7aを円筒体62から延長させ、バネケース77をステム2に連結させた構造にしてもよい。

そして、図6(イ)で示すように、円筒体62の上向移動によりバネ機構部7を介してステム2が上向移動して弁体20が第1弁口10aを閉鎖した状態では、コイルバネ74による付勢で下側バネ座73をバネケース77の下側係止部75に固定させると共に上側バネ座71をステム2の上側ストッパ70に係合させることによりステム2を上向付勢して弁体20による第1弁口10aの閉鎖状態を保持させる。

又、図6(ロ)で示すように、円筒体62の下向移動によりバネ機構部7を介してステム2が下向移動して弁体20が第2弁口10bを閉鎖した状態では、コイルバネ74による付勢で上側バネ座71をバネケース77の上側係止部76に固定させると共に下側バネ座73をステム2の下側ストッパ72に係合させることによりステム2を下向付勢して弁体20による第2弁口10bの閉鎖状態を保持させる。

又、図6（ハ）で示すように、カム機構部6によりバネ機構部7を介してステム2が移動して弁体20が第1弁口10aと第2弁口10bとの間を遷移する状態では、コイルバネ74による付勢で上側バネ座71及び下側バネ座73をバネケース77の上側係止部76及び下側係止部75に固定させると共に上側バネ座71及び下側バネ座73をステム2の上側ストッパ70及び下側ストッパ72に係合させることによりバネ機構部7を一体化させるようになっている。

このように、本実施の形態に係る直動形電動バルブは、電動モータを駆動手段とした円筒体62の回転往復動作がカム機構部6によって上下往復動作に変換され、このカム機構部6の上下往復動作がバネ機構部7を介してステムに伝達される。

又、螺旋状カム溝64の上下両端の少し手前部分から逆向きの傾斜部64a, 64bを形成したので、円筒体62の逆向回転を規制しながらステム2を付勢し続けておくことができ、これにより各部材をそれぞれの位置に保持させて弁体20による弁口10a, 10bの閉鎖状態を保持することができる。

尚、その他の構成は前記実施の第1形態と同様である。

#### 産業上の利用可能性

以上説明してきたように、本発明の直動形電動バルブ（請求項1）にあっては、電動モータを駆動手段とし、カム機構部及びバネ機構部を備えているため、従来のエア駆動式のピストンバルブと異なり、エア配管（通常銅配管）を必要とせず、銅配管や電磁弁に、施工や保守のコストがかかることがない。

又、偏心カムが上死点を少し越えた上側係止位置と下死点を少し越え

た下側係止位置でストッパにより係止されるようにしたため(請求項2)、偏心カムの逆向回動を規制しながらステムを付勢し続けておくことができ、これにより各部材をそれぞれの位置に保持させて弁体による弁口の閉鎖状態を保持することができる。

従って、従来のエア駆動式のような電源が停止したときの空気抜けによりピストンがバネにより戻るといった危険も解消できる。

又、上側バネ座と下側バネ座の間にコイルバネを保持したバネ機構部を構成したため(請求項3、5)、1体のコイルバネで上下両方向への付勢力を得ることができ、部品点数を減少し、バネ機構部の構造を簡単にできる。

螺旋状カム溝の上下両端の少し手前部分から逆向きの傾斜部を形成したので(請求項4)、円筒カムの逆向回動を規制しながらステムを付勢し続けておくことができ、これにより各部材をそれぞれの位置に保持させて弁体による弁口の閉鎖状態を保持することができる。

又、電動モータによって往復回転する回転体を往復端で当て止めし、その後タイマーにより電動モータを停止させるので(請求項6)、電動モータに過負荷がかかり続けるのを防止して、モータ駆動系の破損を防止することができる。

又、電動モータによって往復回転する回転体の往復位置を検出する位置センサを設けたので(請求項7)、電動モータを使用して、回転体を往復端位置で正確に停止させながら、モータ駆動系の破損を防止することができる。

又、コイルバネを予め圧縮状態に装着したため(請求項8)、弁体で弁口を閉鎖状態に保持させる付勢力は、圧縮状態から付加的に短いストロークで圧縮させれば済むこととなり、短ストローク化によるコンパクト

化及び圧縮に要するエネルギーの軽減化を図ることができる。

## 請求の範囲

1. ステムの上下往復移動に伴い弁体が第1弁口と第2弁口の間を往復移動して、弁体による第1弁口の閉鎖状態で第2流路が連通し、弁体による第2弁口の閉鎖状態で第1流路が連通するようにした直動形電動バルブであって、

電動モータによって往復回転する回転体の回転往復動作を上下往復動作に変換させるカム機構部と、このカム機構部とステムとの間に設けられたバネ機構部を備え、

前記カム機構部の上向移動によりバネ機構部を介してステムが上向移動して弁体が第1弁口を閉鎖すると共に、バネ機構部によりステムが上向付勢されて弁体による第1弁口の閉鎖状態が保持され、

前記カム機構部の下向移動によりバネ機構部を介してステムが下向移動して弁体が第2弁口を閉鎖すると共に、バネ機構部によりステムが下向付勢されて弁体による第2弁口の閉鎖状態が保持されるようにしたことを特徴とする直動形電動バルブ。

2. 請求項1記載の直動形電動バルブにおいて、電動モータによって往復回転する回転体として上下に往復回転する偏心カムが用いられ、この偏心カムの回転往復動作をカム受け板の上下往復動作に変換させるカム機構部が形成され、前記偏心カムを上死点を少し越えた上側係止位置と、下死点を少し越えた下側係止位置とで係止するようにした直動形電動バルブ。

3. 請求項2記載の直動形電動バルブにおいて、上側バネ座と下側バネ座の間に保持された1体のコイルバネがカム機構部（又はステム）か

ら延長したバネ軸に装着された状態でステム（又はカム機構部）に連結されたバネケース内に収容されているバネ機構部が形成され、

前記カム機構部の上向移動によりバネ機構部を介してステムが上向移動して弁体が第1弁口を閉鎖した状態では、コイルバネによる付勢で下側バネ座をバネ軸に固定させると共に上側バネ座をバネケースに係合させることによりステムを上向付勢して弁体による第1弁口の閉鎖状態を保持し、

前記カム機構部の下向移動によりバネ機構部を介してステムが下向移動して弁体が第2弁口を閉鎖した状態では、コイルバネによる付勢で上側バネ座をバネ軸に固定させると共に下側バネ座をバネケースに係合させることによりステムを下向付勢して弁体による第2弁口の閉鎖状態を保持し、

前記カム機構部によりバネ機構部を介してステムが移動して弁体が第1弁口と第2弁口との間を遷移する状態では、コイルバネによる付勢で上側バネ座及び下側バネ座をバネ軸に固定させると共に上側バネ座及び下側バネ座をバネケースに係合させることによりバネ機構部を一体化させるようにした直動形電動バルブ。

4. 請求項1記載の直動形電動バルブにおいて、電動モータによって往復回転する回転体として左右に往復回転する円筒体が用いられ、この円筒体の回転往復動作を上下方向の螺旋状カム溝と該螺旋状カム溝に摺動可能に嵌合したガイドピンを介して円筒体自身の上下往復動作に変換させるカム機構部が形成され、前記螺旋状カム溝には上下両端の少し手前部分から逆向きの傾斜部が形成されている直動形電動バルブ。

5. 請求項4記載の直動形電動バルブにおいて、上側バネ座と下側バネ座の間に保持された1体のコイルバネがステム（又は円筒体）から延

長したバネ軸に装着された状態で円筒体（又はステム）に連結されたバネケースの内部に收容されているバネ機構部が形成され、

前記円筒体の上向移動によりバネ機構部を介してステムが上向移動して弁体が第1弁口を閉鎖した状態では、コイルバネによる付勢で下側バネ座を円筒体に固定させると共に上側バネ座をステムに係合させることによりステムを上向付勢して弁体による第1弁口の閉鎖状態を保持し、

前記円筒体の下向移動によりバネ機構部を介してステムが下向移動して弁体が第2弁口を閉鎖した状態では、コイルバネによる付勢で上側バネ座を円筒体に固定させると共に下側バネ座をステムに係合させることによりステムを下向付勢して弁体による第2弁口の閉鎖状態を保持し、

前記カム機構部によりバネ機構部を介してステムが移動して弁体が第1弁口と第2弁口との間を遷移する状態では、コイルバネによる付勢で上側バネ座及び下側バネ座を円筒体に固定させると共に上側バネ座及び下側バネ座をステムに係合させることによりバネ機構部を一体化させるようにした直動形電動バルブ。

6. 請求項1～5のうちいずれか1項記載の直動形電動バルブにおいて、電動モータによって往復回転する回転体を往復端に当て止めし、その後タイマーにより電動モータを停止させるようにした直動形電動バルブ。

7. 請求項1～5のうちいずれか1項記載の直動形電動バルブにおいて、電動モータによって往復回転する回転体の往復回転位置を位置センサにより検出して、この位置センサからの信号により電動モータを停止させるようにした直動形電動バルブ。

8. 請求項1～7のうちいずれか1項記載の直動形電動バルブにおいて、コイルバネが圧縮状態で装着されている直動形電動バルブ。

図 1

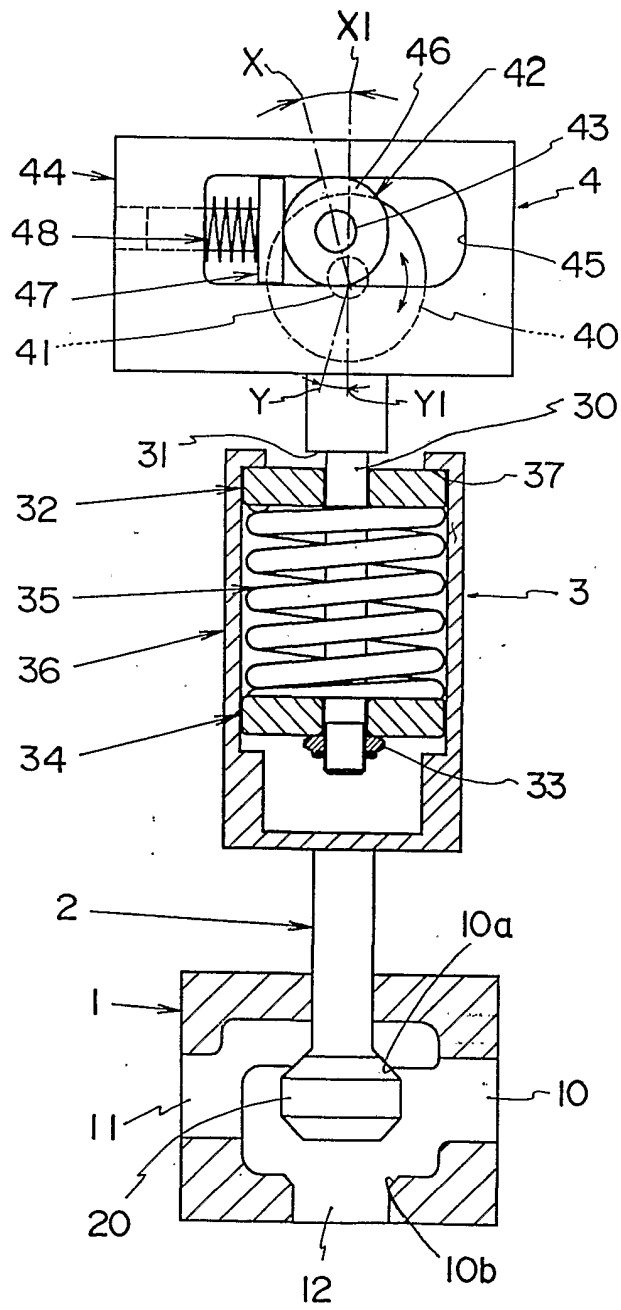


図 2

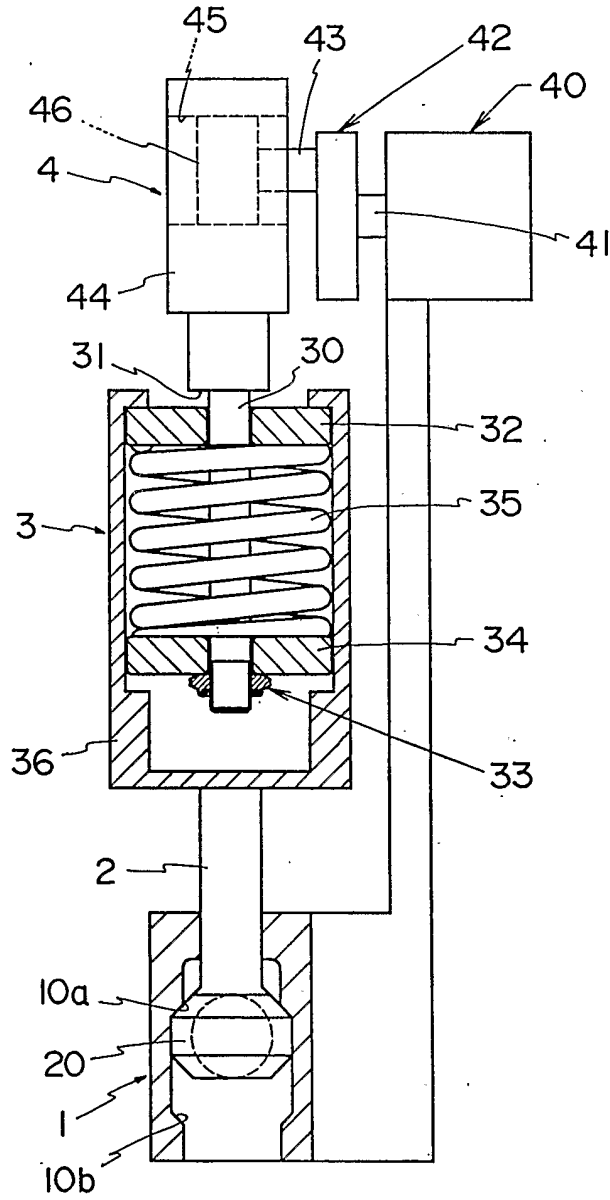
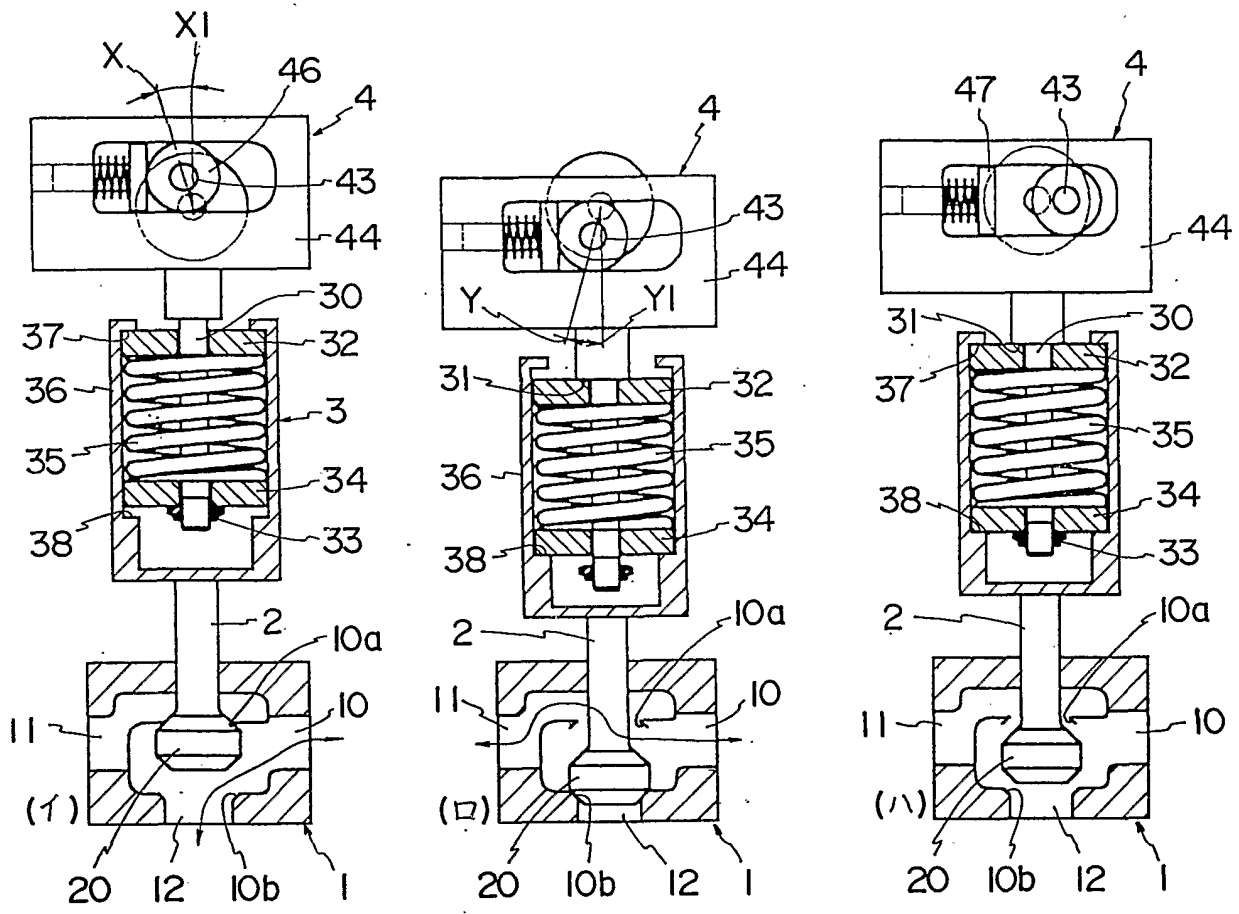
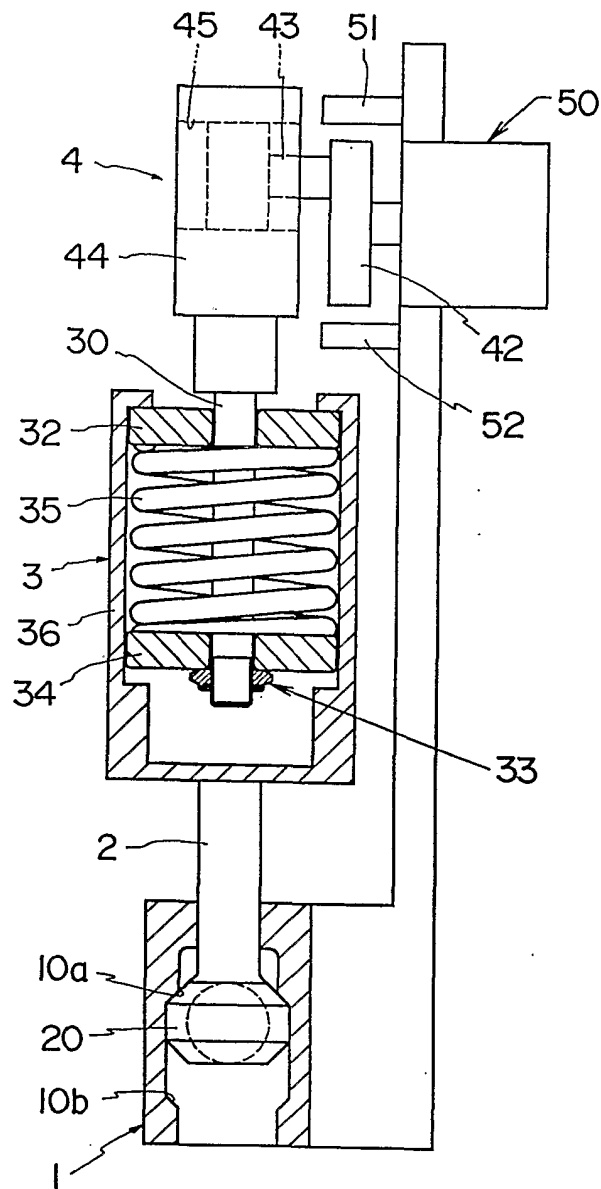


図 3



☒ 4



☒ 5

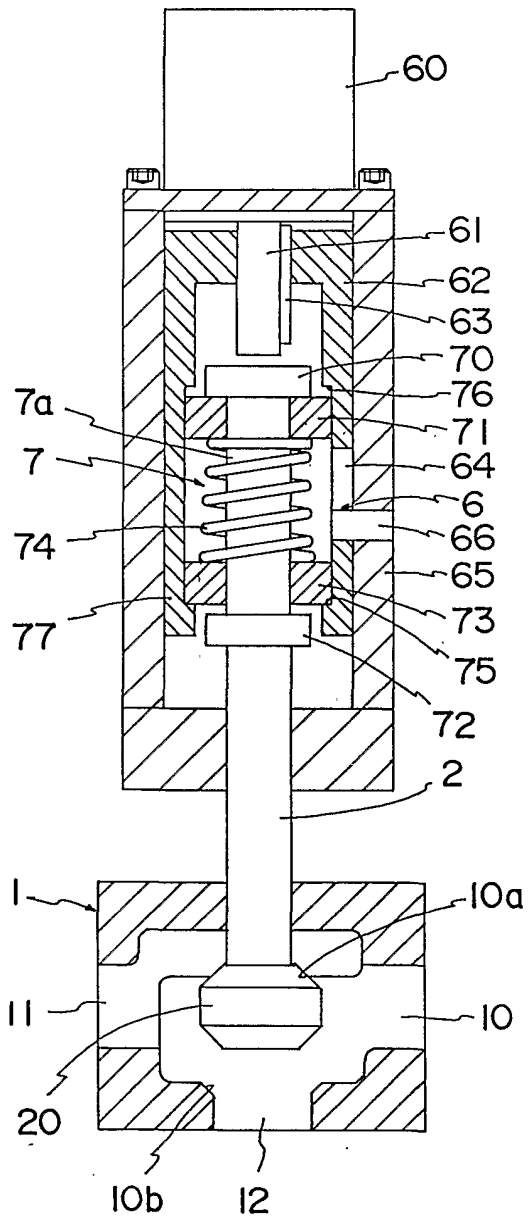


図 6

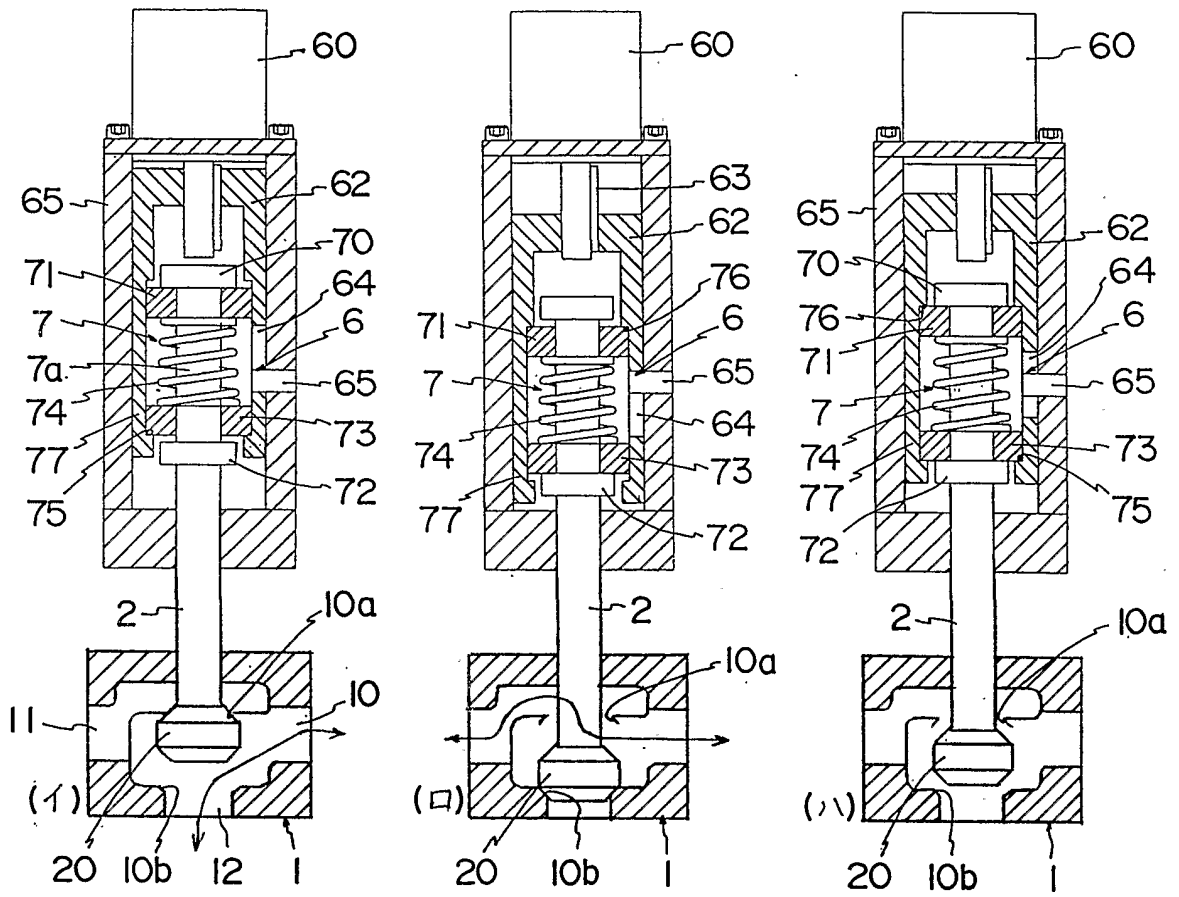
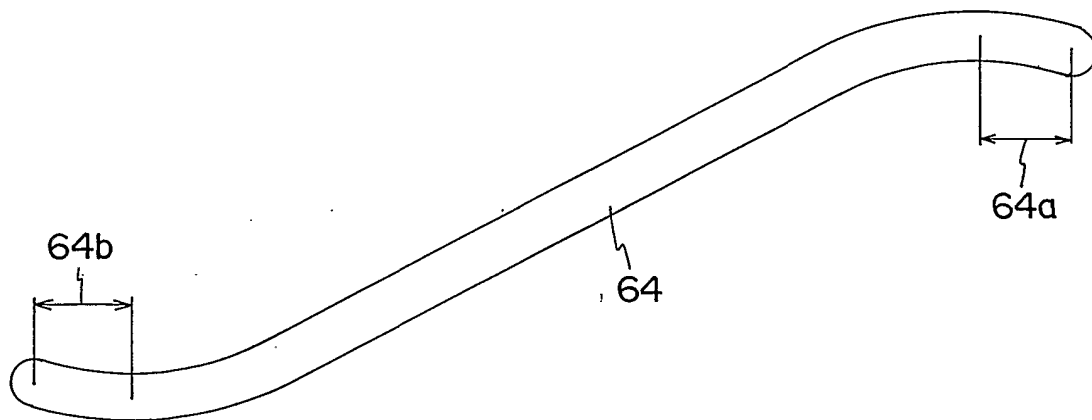


図 7



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/08213

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F16K31/04, F16K11/044

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> F16K31/04, F16K11/044

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 153826/1980 (Laid-open No. 75267/1982),	1, 6, 7, 8
A	(NTC Kogyo K.K.), 10 May, 1982 (10.05.82), page 11; Figs. 1 to 10 (Family: none)	2, 3, 4, 5
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 7730/1988 (Laid-open No. 111877/1989),	1, 6, 7, 8
A	(Kabushiki Kaisha Matsui Seisakusho), 27 July, 1989 (27.07.89), Full text (Family: none)	2
Y	US 4694390 A1 (Electric Power Research Institute, Inc.), 15 September, 1987 (15.09.87), Fig. 2 & JP 62-004976 A	7

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
13 November, 2001 (13.11.01)

Date of mailing of the international search report  
27 November, 2001 (27.11.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/08213

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 46-34294 Y2 (Mitsubishi Electric Corporation), 26 November, 1971 (26.11.71), Fig. 3 (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> F16K31/04  
F16K11/044

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> F16K31/04  
F16K11/044

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
日本国登録実用新案公報 1994-2001年  
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願55-153826号 (日本国実用新案登録出願公開57-75267号) の願書に添付した明細書及び図面	1, 6, 7, 8
A	の内容を撮影したマイクロフィルム (エヌテーシー工業株式会社), 10. 5月. 1982 (10. 05. 82), 第11頁, 第1-10図 (ファミリーなし)	2, 3, 4, 5
Y	日本国実用新案登録出願63-7730号 (日本国実用新案登録出願公開1-111877号) の願書に添付した明細書及び図面の	1, 6, 7, 8
A	内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社松井製作所), 27. 7	2
Y	月. 1989 (27. 07. 89), 全文 (ファミリーなし) US 4694390 A1 (ELECTRIC POWER RESEACH INSTITUTE, I	7

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 13. 11. 01

国際調査報告の発送日 27.11.01

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
大谷謙仁  
3Q 9827  
電話番号 03-3581-1101 内線 3381

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	NC.) 15. 9月. 1987 (15. 09. 87), 第2図 & JP 62-004976 A JP 46-34294 Y2 (三菱電機株式会社) 26. 11 月. 1971 (26. 11. 71), 第3図 (ファミリーなし)	6