

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3683446号

(P3683446)

(45) 発行日 平成17年8月17日(2005.8.17)

(24) 登録日 平成17年6月3日(2005.6.3)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 1 5 B 9/14

F 1

F 1 5 B 9/14

A

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平11-291477	(73) 特許権者	503405689
(22) 出願日	平成11年10月13日(1999.10.13)		ナブテスコ株式会社
(65) 公開番号	特開2001-107901(P2001-107901A)		東京都港区海岸一丁目9番18号
(43) 公開日	平成13年4月17日(2001.4.17)	(74) 代理人	100072604
審査請求日	平成15年3月13日(2003.3.13)		弁理士 有我 軍一郎
前置審査		(72) 発明者	浅野 陽次
			岐阜県不破郡垂井町御所野1414 帝人製機株式会社岐阜第二工場内
		(72) 発明者	清水 信昭
			岐阜県不破郡垂井町御所野1414 帝人製機株式会社岐阜第二工場内
		(72) 発明者	児玉 晴夫
			岐阜県不破郡垂井町御所野1414 帝人製機株式会社岐阜第二工場内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気油圧サーボモータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力された信号に応じて回転軸を回転させる電動機と、  
 作動油の圧力により出力軸を回転させる油圧駆動手段と、  
 前記回転軸に連結された第一軸と、  
 該第一軸にネジ結合され、外周に外歯を形成した筒状の第二軸と、  
 外周に外歯を形成して前記第二軸の外歯と歯合し、前記出力軸に連結された第三軸と、  
 スプールを軸線方向に移動させて前記油圧駆動手段に対する作動油の供給量及び排出量を制御するスプール弁と、

を備え、

前記スプールが前記第二軸に連動することにより、前記回転軸と出力軸との回転数の差に応じて該出力軸を回転させる電気油圧サーボモータにおいて、

前記スプールに結合されて前記スプールの軸線方向でのスプール位置を検出し、該スプール位置に応じたスプール位置信号を出力するスプール位置検出手段と、

前記電動機に入力される信号及び前記スプール位置信号を入力され、前記スプール位置が所定範囲内になるように、前記電動機に入力される信号を処理して前記電動機に出力する入力信号処理手段と、

を備え、

前記電動機が前記入力信号処理手段によって出力される信号に応じて回転軸を回転させ

10

20

前記電動機が前記スプールの一端側に配置され、  
 前記スプール位置検出手段が前記スプールの他端側に配置され、  
 前記第二軸が前記電動機及び前記スプール位置検出手段の間に配置され、  
 前記回転軸の軸線の延長線と前記出力軸の軸線の延長線とが、互いに直交するように配置されたことを特徴とする電気油圧サーボモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、油圧ショベル、クレーン、アスファルトフィニッシャ及び工作機械など（以下、単に外部装置という。）に用いられる電気油圧サーボモータに関する。

10

【0002】

【従来の技術】

従来の電気油圧サーボモータにおいては、図5及び6に示すように、出力軸2が軸受3及び4によりケーシング1に回転自在に支持されている。ケーシング1の内壁には弁板9が固着され、出力軸2の周部にはシリンダブロック7が固定されている。シリンダブロック7には複数の圧力室7aが形成され、圧力室7aにはピストン8がそれぞれ収納されており、ピストン8は圧力室7aに導入される作動油の油圧により軸線方向に往復運動するようになっている。

【0003】

出力軸2の先端側のケーシング1の内壁には、弁板9に対向して所定角度に傾斜した斜板6が固着され、ピストン8の先端部が斜板6を押圧摺動するとともに、シリンダブロック7が弁板9に摺動し、出力軸2及びシリンダブロック7が共に回転するようになっている。

20

【0004】

ケーシング1には、軸線方向に移動するスプール弁11が設けられ、スプール弁11の先端部及び後端部にはそれぞれねじ部材12及び歯車13が固着されている。また、ケーシング1には、パルスモータ14が装着され、パルスモータ14の回転軸15はケーシング1に回転自在に支持されている。回転軸15の回転力は、歯車16、歯車13を介しスプール弁11に伝達され、出力軸2の回転力は、ねじ部材10、ねじ部材12を介しスプール弁11に伝達されるようになっている。スプール弁11は、回転により排油路1a、給油路1b及び連通路1c、1dを連通するようになっている。

30

【0005】

また、従来の電気油圧サーボモータでは、出力軸2、スプール弁11及びパルスモータ14が同一軸線上に配置されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の電気油圧サーボモータでは、出力軸2、スプール弁11及びパルスモータ14が同一軸線上に配置されているため、全長が長くなり、他の機械などへの納まりが悪いという問題点があった。

【0007】

そこで、本発明は、小型な電気油圧サーボモータを提供することを目的とする。

40

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に記載の電気油圧サーボモータは、入力された信号に応じて回転軸を回転させる電動機と、作動油の圧力により出力軸を回転させる油圧駆動手段と、前記回転軸に連結された第一軸と、該第一軸にネジ結合され、外周に外歯を形成した筒状の第二軸と、外周に外歯を形成して前記第二軸の外歯と歯合し、前記出力軸に連結された第三軸と、スプールの軸線方向に移動させて前記油圧駆動手段に対する作動油の供給量及び排出量を制御するスプール弁と、を備え、前記スプールが前記第二軸に連動することにより、前記回転軸と出力軸との回転数の差に応じて該出力軸を回転させる電気

50

油圧サーボモータにおいて、前記スプールに結合されて前記スプールの軸線方向でのスプール位置を検出し、該スプール位置に応じたスプール位置信号を出力するスプール位置検出手段と、前記電動機に入力される信号及び前記スプール位置信号を入力され、前記スプール位置が所定範囲内になるように、前記電動機に入力される信号を処理して前記電動機に出力する入力信号処理手段と、を備え、前記電動機が前記入力信号処理手段によって出力される信号に応じて回転軸を回転させ、前記電動機が前記スプールの一端側に配置され、前記スプール位置検出手段が前記スプールの他端側に配置され、前記第二軸が前記電動機及び前記スプール位置検出手段の間に配置され、前記回転軸の軸線の延長線と前記出力軸の軸線の延長線とが、互いに直交するように配置されたことを特徴とする。請求項1に記載の電気油圧サーボモータによれば、回転軸と出力軸との軸線が互いに同一線上である

10

【0009】

また、スプール位置検出手段を配置するために設ける新たな空間を小さくすることができるので、電気油圧サーボモータを小型化することができる。

【0010】

また、電気油圧サーボモータの全長を短くすることができるので、電気油圧サーボモータを小型化することができる。

20

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施形態を図面に基づいて説明する。

【0012】

まず、本実施形態に係る電気油圧サーボモータの構成について説明する。

【0013】

図1～4において、電気油圧サーボモータ100は、カップ状の第1ケーシング30と、第1ケーシング30にボルト32により締結固定された第2ケーシング31と、を有している。また、第1ケーシング30には、電気油圧サーボモータ100を図示していない外部装置に締結固定する際、ボルトがねじ込められるボルト孔33が形成されており、第2ケーシング31には、給油路31a、連通路31b、連通路31c及び排油路31dが形成されている。

30

【0014】

第2ケーシング31の外側壁には、入力された信号に応じて回転軸41を回転させる電動機としてのパルスモータ40が装着されている。パルスモータ40の回転軸41には、外周に雄ネジ51aを形成した第一軸としての駆動軸51が回転方向一体に連結されている。なお、本実施形態においては、回転軸41と駆動軸51とは一部品から構成されているが、本発明においては、回転軸41と駆動軸51とが別々の部品から構成されていてもよい。また、37は作動油がパルスモータ本体42に流出することを防止するキャップカバーである。

40

【0015】

駆動軸51には、内周に雌ネジ52aを形成し、外周に外歯52bを形成した筒状の第二軸としての第一はすば歯車52が、駆動軸51の雄ネジ51aが第一はすば歯車52の雌ネジ52aに螺合することによって結合されている。第一はすば歯車52には、外周に外歯53aを形成した第三軸としての第二はすば歯車53が、第一はすば歯車52の外歯52bが第二はすば歯車53の外歯53aに歯合することによって、第一はすば歯車52の軸線と第二はすば歯車53の軸線とが互いに直交するように結合されている。

【0016】

第二はすば歯車53の一端部には、後述する油圧駆動手段としての油圧モータ60の出力軸61の一端部が、連結部材54を介して回転方向一体に連結されている。また、第二は

50

すば歯車 5 3 の他端部は、第 2 ケーシング 3 1 に装着されたキャップカバー 3 4 に回転可能に支持されている。なお、本実施形態においては、第二はすば歯車 5 3 と出力軸 6 1 とは別々の部品から構成されているが、本発明においては、第二はすば歯車 5 3 と出力軸 6 1 とが一部品から構成されていてもよい。

**【 0 0 1 7 】**

なお、雄ネジ 5 1 a、雌ネジ 5 2 a、外歯 5 2 b 及び外歯 5 3 a の形状は、駆動軸 5 1 と第二はすば歯車 5 3 との回転数に差が生じたとき、駆動軸 5 1 と第二はすば歯車 5 3 との回転数の差に応じて、第一はすば歯車 5 2 が軸を中心に回転しながら軸線方向に移動するように決定されている。

**【 0 0 1 8 】**

また、油圧モータ 6 0 は、軸受 6 8 と軸受 6 9 とにより第 1 ケーシング 3 0 と第 2 ケーシング 3 1 とに回転自在に支持され、スプリング 6 7 の付勢力によって他端部側に付勢された出力軸 6 1 と、第 2 ケーシング 3 1 の側壁に固着され、連通路 3 1 b 及び連通路 3 1 c にそれぞれ連通する複数の円弧孔 6 2 a が円周方向に等間隔離れたスプール位置に形成された弁板 6 2 と、スプリング 6 7 の付勢力によって弁板 6 2 に摺動可能に係合され、出力軸 6 1 の周部に出力軸 6 1 と回転方向一体に固定され、出力軸 6 1 の軸線と平行な軸線を有する複数の圧力室 6 3 a が円周方向に等間隔離れたスプール位置に形成されたシリンダブロック 6 3 と、シリンダブロック 6 3 の圧力室 6 3 a 内に軸線方向に摺動可能に収納され、先端にほぼ球形状の先端部 6 4 a が形成された複数のピストン 6 4 と、ピストン 6 4 の先端部 6 4 a が転動可能に係合したシュー部材 6 5 と、シュー部材 6 5 が摺動可能に係合し、出力軸 6 1 に対して所定角度で傾斜する斜面 6 6 a を有し、第 1 ケーシング 3 0 の内壁に固着された斜板 6 6 と、から構成されている。

**【 0 0 1 9 】**

なお、第 1 ケーシング 3 0 の外側に突出した出力軸 6 1 には、図示していない外部装置の駆動部に連結され、該駆動部に回転力が伝達されるようになっている。

**【 0 0 2 0 】**

また、スプール弁 7 0 は、スプール 7 1 と、第 2 ケーシング 3 1 と、から構成されている。

**【 0 0 2 1 】**

スプール 7 1 は、軸受 5 5 及び軸受 5 6 を介して第一はすば歯車 5 2 に連結されている。ここで、スプール 7 1 は、キー 3 5 を介して第 2 ケーシング 3 1 に装着されたキャップカバー 3 6 に摺動可能に係合されている。したがって、スプール 7 1 は、軸を中心に回転しないようになっている。

**【 0 0 2 2 】**

なお、軸受 5 5 及び軸受 5 6 はスラストブッシュから構成されている。

**【 0 0 2 3 】**

また、スプール 7 1 の外周部には、第 2 ケーシング 3 1 の給油路 3 1 a 及び排油路 3 1 d をそれぞれ連通路 3 1 b 又は 3 1 c に連通する環状溝 7 1 a 及び環状溝 7 1 b がそれぞれ形成されている。

**【 0 0 2 4 】**

また、8 0 は、スプール 7 1 の軸線方向でのスプール位置を検出し、該スプール位置に応じたスプール位置信号を出力するスプール位置検出手段としての変位センサである。変位センサ 8 0 はセンサ軸 8 1 を有し、キャップカバー 3 6 に固定されている。センサ軸 8 1 の先端部 8 1 a には雄ネジが形成され、スプール 7 1 のセンサ軸結合部 7 1 c には雌ネジが形成されているので、先端部 8 1 a に形成された雄ネジとセンサ軸結合部 7 1 c に形成された雌ネジが螺合することによって、センサ軸 8 1 はスプール 7 1 に結合されている。

**【 0 0 2 5 】**

また、9 0 は、パルスモータ 4 0 に入力される信号及びスプール位置信号を、スプール 7 1 の軸線方向でのスプール位置が所定範囲内になるように、パルスモータ 4 0 に入力される信号を処理してパルスモータ 4 0 へ出力する入力信号処理手段としての中央処理装置 (

10

20

30

40

50

以下、単にCPUという。)である。

【0026】

なお、91、92及び93は信号伝達路である。

【0027】

また、パルスモータ40はスプール71の一端側に配置され、変位センサ80はスプール71の他端側に配置されている。

【0028】

次に、電気油圧サーボモータ100の作用について説明する。

【0029】

電気油圧サーボモータ100は、回転軸41と出力軸61との回転数に差が生じたとき、  
回転軸41と出力軸61との回転数の差に応じて出力軸61を回転させる。 10

【0030】

以下、電気油圧サーボモータ100が、回転軸41と出力軸61との回転数に差が生じたとき、  
回転軸41と出力軸61との回転数の差に応じて出力軸61を回転させる作用について説明する。

【0031】

回転軸41には駆動軸51が回転方向一体に連結されているので、回転軸41の回転数は  
駆動軸51の回転数に等しく、出力軸61には第二はすば歯車53が連結部材54を介して  
回転方向一体に連結されているので、出力軸61の回転数は第二はすば歯車53の回転  
数に等しい。 20

【0032】

したがって、回転軸41と出力軸61との回転数に差が生じると、駆動軸51と第二はす  
ば歯車53との回転数にも差が生じる。

【0033】

駆動軸51と第二はすば歯車53との回転数に差が生じると、前述したように、駆動軸5  
1と第二はすば歯車53との回転数の差に応じて、第一はすば歯車52は軸を中心に回転  
しながら軸線方向に移動する。

【0034】

第一はすば歯車52が軸を中心に回転しながら軸線方向に移動すると、スプール71は軸  
受55及び軸受56を介して第一はすば歯車52に連結されているので、スプール71も  
第一はすば歯車52に連動して軸線方向に移動する。スプール71が第一はすば歯車52  
に連動して軸線方向に移動すると、スプール71の外周部には第2ケーシング31の給油  
路31a及び排油路31dをそれぞれ連通路31b又は31cに連通する環状溝71a及び  
環状溝71bが形成されているので、給油路31a、連通路31b、連通路31c及び  
排油路31dを流通する作動油の流量が変化する。 30

【0035】

給油路31a、連通路31b、連通路31c及び排油路31dを流通する作動油の流量が  
変化すると、連通路31b及び連通路31cは、弁板62に形成された複数の円弧孔62  
aを介してシリンダブロック63に形成された複数の圧力室63aに連通しているため、  
複数の圧力室63aにそれぞれ流出する作動油の流量が変化する。複数の圧力室63aに  
それぞれ流出する作動油の流量が変化すると、シリンダブロック63の圧力室63a内  
にはピストン64が摺動可能に収納されているので、ピストン64は複数の圧力室63aに  
流出する作動油の圧力に応じて軸線方向に摺動する。ピストン64が軸線方向に摺動  
すると、ピストン64の先端部64aはシュー部材65に転動可能に係合して、シュー部  
材65は斜板66の斜面66aに摺動可能に係合しているため、ピストン64はシュー部  
材65を介して斜板66の斜面66aを押圧する。ピストン64がシュー部材65を介し  
て斜板66の斜面66aを押圧すると、ピストン64が斜板66の斜面66aを押圧する  
力の反力により、シリンダブロック63は軸を中心に回転する。 40

【0036】

シリンダブロック63が軸を中心に回転すると、連通路31b及び連通路31cが、弁板 50

6 2 に形成された複数の円弧孔 6 2 a を介して連通するシリンダブロック 6 3 に形成された圧力室 6 3 a は変化する。連通路 3 1 b 及び連通路 3 1 c が弁板 6 2 に形成された複数の円弧孔 6 2 a を介して連通するシリンダブロック 6 3 に形成された圧力室 6 3 a は変化する、複数の圧力室 6 3 a にそれぞれ流出する作動油の流量は変化する。複数の圧力室 6 3 a にそれぞれ流出する作動油の流量が変化する、上述したように、シリンダブロック 6 3 は軸を中心に再び回転する。

【 0 0 3 7 】

したがって、給油路 3 1 a、連通路 3 1 b、連通路 3 1 c 及び排油路 3 1 d を流通する作動油の流量が変化する、シリンダブロック 6 3 は、給油路 3 1 a、連通路 3 1 b、連通路 3 1 c 及び排油路 3 1 d を流通する作動油の流量に応じた回転方向及び回転速度で軸を中心に回転する。

10

【 0 0 3 8 】

シリンダブロック 6 3 が、給油路 3 1 a、連通路 3 1 b、連通路 3 1 c 及び排油路 3 1 d を流通する作動油の流量に応じた回転方向及び回転速度で軸を中心に回転すると、シリンダブロック 6 3 は出力軸 6 1 の周部に出力軸 6 1 と回転方向一体に固定されているので、出力軸 6 1 も給油路 3 1 a、連通路 3 1 b、連通路 3 1 c 及び排油路 3 1 d を流通する作動油の流量に応じた回転方向及び回転速度で軸を中心に回転する。

【 0 0 3 9 】

ここで、駆動軸 5 1 と第二はすば歯車 5 3 との回転数に差が生じたとき、第一はすば歯車 5 2 が軸を中心に回転しながら軸線方向に移動する方向は、雄ネジ 5 1 a、雌ネジ 5 2 a、外歯 5 3 a 及び外歯 5 2 b の形状によって決定することができる。すなわち、雄ネジ 5 1 a、雌ネジ 5 2 a、外歯 5 3 a 及び外歯 5 2 b の形状によって、駆動軸 5 1 と第二はすば歯車 5 3 との回転数に差が生じたとき、駆動軸 5 1 と第二はすば歯車 5 3 との回転数の差に応じて出力軸 6 1 が回転する回転方向及び回転速度を決定することができる。

20

【 0 0 4 0 】

したがって、雄ネジ 5 1 a、雌ネジ 5 2 a、外歯 5 3 a 及び外歯 5 2 b の形状を決定することによって、駆動軸 5 1 と第二はすば歯車 5 3 との回転数に差が生じたとき、すなわち、回転軸 4 1 と出力軸 6 1 との回転数に差が生じたとき、回転軸 4 1 と出力軸 6 1 との回転数の差が減少するように、出力軸 6 1 を回転させることができる。

【 0 0 4 1 】

以上のようにして、電気油圧サーボモータ 1 0 0 は、回転軸 4 1 と出力軸 6 1 との回転数に差が生じたとき、回転軸 4 1 と出力軸 6 1 との回転数の差に応じて出力軸 6 1 を回転させる。

30

【 0 0 4 2 】

また、電気油圧サーボモータ 1 0 0 は、変位センサ 8 0 により、スプール 7 1 がキャップカバー 3 6 又はキャップカバー 3 7 に衝突することを防止することができる。

【 0 0 4 3 】

まず、変位センサ 8 0 の作用について説明する。

【 0 0 4 4 】

前述したように、センサ軸 8 1 はスプール 7 1 に結合されているので、スプール 7 1 が軸線方向に移動すると、センサ軸 8 1 も軸線方向に移動する。したがって、変位センサ 8 0 は、センサ軸 8 1 の初期位置からの移動距離を検出することによって、スプール弁 7 0 の軸線方向でのスプール位置を検出することができる。

40

【 0 0 4 5 】

また、変位センサ 8 0 は、検出したスプール弁 7 0 の軸線方向でのスプール位置に応じたスプール位置信号を CPU 9 0 に出力する。

【 0 0 4 6 】

次に、電気油圧サーボモータ 1 0 0 が、変位センサ 8 0 により、スプール 7 1 がキャップカバー 3 6 又はキャップカバー 3 7 に衝突することを防止する作用について説明する。

【 0 0 4 7 】

50

まず、回転軸 4 1 と出力軸 6 1 との回転数に非常に大きな差が生じた等の理由により、スプール 7 1 が第一はすば歯車 5 2 に連動して軸線方向に大幅に移動してキャップカバー 3 6 又はキャップカバー 3 7 から所定距離以内に接近する。

【 0 0 4 8 】

次に、スプール 7 1 がキャップカバー 3 6 又はキャップカバー 3 7 から所定距離以内に接近すると、CPU 9 0 は、変位センサ 8 0 から信号伝達路 9 3 を介して出力されたスプール位置信号から、スプール 7 1 がキャップカバー 3 6 又はキャップカバー 3 7 から所定距離以内に接近したことを判断する。

【 0 0 4 9 】

次に、CPU 9 0 はスプール 7 1 がキャップカバー 3 6 又はキャップカバー 3 7 から所定距離以内に接近したことを判断すると、スプール 7 1 がキャップカバー 3 6 又はキャップカバー 3 7 から所定距離以内に接近しないように、すなわち、スプール 7 1 の軸線方向でのスプール位置が所定範囲内になるように、信号伝達路 9 1 から入力されたパルスモータ 4 0 に入力される信号を処理して、信号伝達路 9 2 を介してパルスモータ 4 0 へ出力する。

【 0 0 5 0 】

最後に、CPU 9 0 から信号伝達路 9 2 を介して信号を出力されたパルスモータ 4 0 は、CPU 9 0 から信号伝達路 9 2 を介して出力された信号に応じて、回転軸 4 1 を回転させる。

【 0 0 5 1 】

例えば、パルスモータ 4 0 に入力される信号が外部から信号伝達路 9 1 を介して CPU 9 0 に入力され、CPU 9 0 が外部から信号伝達路 9 1 を介して入力されたパルスモータ 4 0 に入力される信号を信号伝達路 9 2 を介してパルスモータ 4 0 へ出力した結果、回転軸 4 1 と出力軸 6 1 との回転数に非常に大きな差が生じ、スプール 7 1 が第一はすば歯車 5 2 に連動して軸線方向に大幅に移動してキャップカバー 3 6 又はキャップカバー 3 7 から所定距離以内に接近したとする。

【 0 0 5 2 】

まず、CPU 9 0 は、変位センサ 8 0 から信号伝達路 9 3 を介して出力されたスプール位置信号から、スプール 7 1 がキャップカバー 3 6 又はキャップカバー 3 7 から所定距離以内に接近したことを判断する。

【 0 0 5 3 】

次に、CPU 9 0 は、スプール 7 1 がキャップカバー 3 6 又はキャップカバー 3 7 から所定距離以内に接近せず、回転軸 4 1 が外部から信号伝達路 9 1 を介して入力されたパルスモータ 4 0 に入力される信号に応じて回転するときの回転数に最も近い回転数で回転するように、外部から信号伝達路 9 1 を介して入力されたパルスモータ 4 0 に入力される信号を処理して、信号伝達路 9 2 を介してパルスモータ 4 0 へ出力する。

【 0 0 5 4 】

また、出力軸 6 1 が外部装置から負荷を受けた結果、回転軸 4 1 と出力軸 6 1 との回転数に非常に大きな差が生じ、スプール 7 1 が第一はすば歯車 5 2 に連動して軸線方向に大幅に移動してキャップカバー 3 6 又はキャップカバー 3 7 から所定距離以内に接近したとする。

【 0 0 5 5 】

まず、CPU 9 0 は、変位センサ 8 0 から信号伝達路 9 3 を介して出力されたスプール位置信号から、スプール 7 1 がキャップカバー 3 6 又はキャップカバー 3 7 から所定距離以内に接近したことを判断する。

【 0 0 5 6 】

次に、CPU 9 0 は、スプール 7 1 がキャップカバー 3 6 又はキャップカバー 3 7 から所定距離以内に接近せず、回転軸 4 1 が外部から信号伝達路 9 1 を介して入力されたパルスモータ 4 0 に入力される信号に応じて回転するときの回転数に最も近い回転数で回転するように、外部から信号伝達路 9 1 を介して入力されたパルスモータ 4 0 に入力される信号

10

20

30

40

50

を処理して、信号伝達路 9 2 を介してパルスモータ 4 0 に出力する。

【 0 0 5 7 】

なお、本実施形態においては、スプール 7 1 がキャップカバー 3 6 又はキャップカバー 3 7 に衝突することを防止したが、本発明においては、スプール 7 1 と衝突する可能性のある部材ならば、キャップカバー 3 6 又はキャップカバー 3 7 でなくてもよい。

【 0 0 5 8 】

また、変位センサ 8 0 は、本実施形態に示したものに限らず、本発明においては、スプール 7 0 の軸線方向でのスプール位置を検出することができるものならよい。

【 0 0 5 9 】

また、キー 3 5 は、スプール 7 1 が軸を中心に回転することを防止しており、スプール 7 1 が軸を中心に回転して第二はすば歯車 5 3 に衝突することにより、スプール 7 1 又は第二はすば歯車 5 3 が破損することを防いでいる。

【 0 0 6 0 】

また、本実施形態においては、第二軸と第三軸とをはずば歯車としたが、本発明においては、はずば歯車でなくてもよい。例えば、他の伝動歯車やウォームねじ及びウォームホイール等を用いて第二軸と第三軸との間に所定の速度比を設定することもできる。第二軸と第三軸との間に所定の速度比を設定した場合、出力軸 6 1 の回転数が第二軸及び第三軸により減速されるので、第二軸の回転数は出力軸 6 1 の回転数より小さくできる。したがって、パルスモータ 4 0 を低容量化することができ、電気油圧サーボモータ 1 0 0 を小型化することができる。

【 0 0 6 1 】

また、本実施形態においては、軸受 5 5 及び軸受 5 6 はスラストブッシュから構成されているが、本発明においては、第一はすば歯車 5 2 が軸線方向に移動したときスプール 7 1 を軸線方向に移動させ、第一はすば歯車 5 2 が軸を中心に回転したときスプール 7 1 の軸を中心とした回転を防止するものであればスラストブッシュに限らず他の部材から構成されていてもよい。

【 0 0 6 2 】

また、本実施形態においては、スプール 7 1 は軸受 5 5 及び軸受 5 6 を介して第一はすば歯車 5 2 に連結されているが、本発明においては、スプール 7 1 はバネを介して第一はすば歯車 5 2 に連結されてもよい。

【 0 0 6 3 】

なお、本実施形態においては、第一はすば歯車 5 2 の軸線と第二はすば歯車 5 3 の軸線とが互いに直交するように結合されているため、回転軸 4 1 の軸線と出力軸 6 1 の軸線も互いに直交するように結合されているが、  回転軸 4 1 の軸線の延長線と出力軸 6 1 の軸線の延長線とが、他の所定の角度を保つようにして配置されていてもよい。

【 0 0 6 4 】

【発明の効果】

請求項 1 に記載の発明によれば、回転軸と出力軸との軸線が互いに同一線上である必要がなくなるので、電気油圧サーボモータを小型化することができる。また、スプールを他の部材に衝突させて停止させる必要がないので、小型で強度の低い部品によって電気油圧サーボモータを製造することができ、電気油圧サーボモータを小型化することができる。

【 0 0 6 5 】

また、  スプール位置検出手段を配置するために設ける新たな空間を小さくすることができるので、電気油圧サーボモータを小型化することができる。

【 0 0 6 6 】

また、  電気油圧サーボモータの全長を短くすることができるので、電気油圧サーボモータを小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係る電気油圧サーボモータの側面断面図である。

【図 2】図 1 の B - B 矢視断面図である。

10

20

30

40

50



【図3】図1に示すスプール位置検出手段周辺の側面断面図である。

【図4】図1に示すスプール位置検出手段の側面図である。

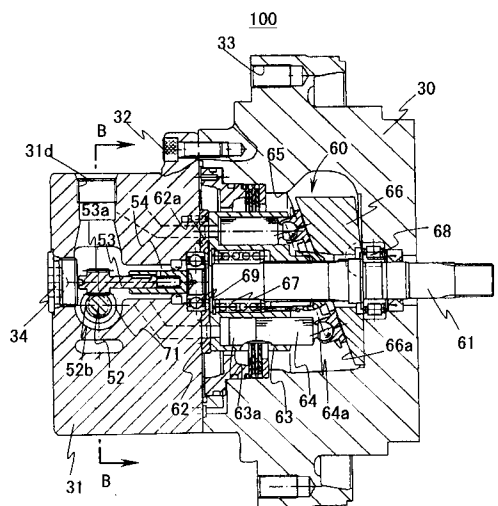
【図5】従来の電気油圧サーボモータの側面断面図である。

【図6】図5のA - A矢視断面図である。

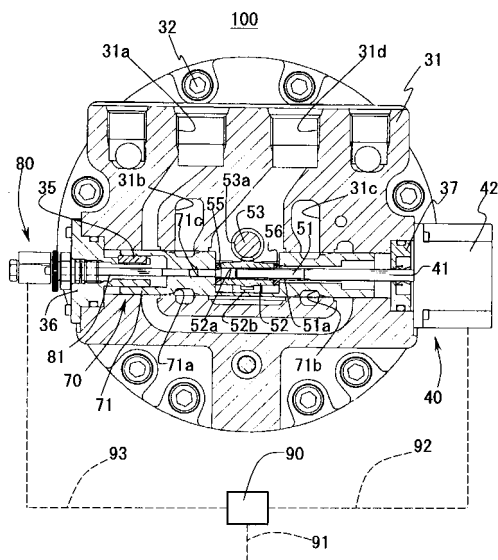
【符号の説明】

- 4 1 回転軸
- 4 0 パルスモータ（電動機）
- 6 1 出力軸
- 6 0 油圧モータ（油圧駆動手段）
- 5 1 駆動軸（第一軸）
- 5 2 b 外歯
- 5 2 第一はすば歯車（第二軸）
- 5 3 a 外歯
- 5 3 第二はすば歯車（第三軸）
- 7 1 スプール
- 7 0 スプール弁
- 1 0 0 電気油圧サーボモータ
- 8 0 変位センサ（スプール位置検出手段）
- 9 0 CPU（入力信号処理手段）

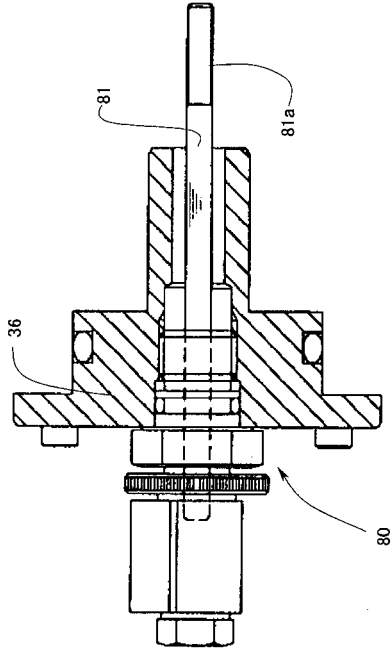
【図1】



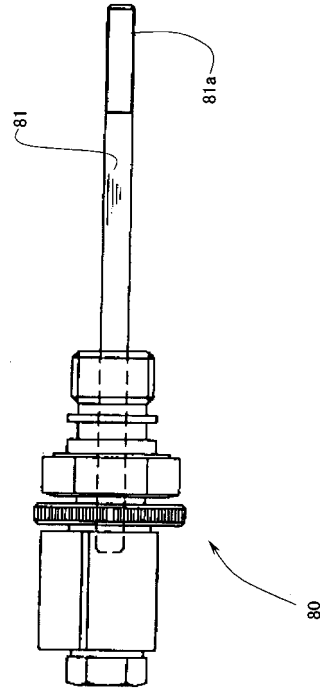
【図2】



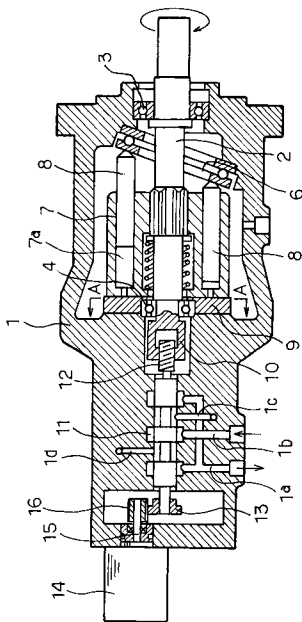
【 図 3 】



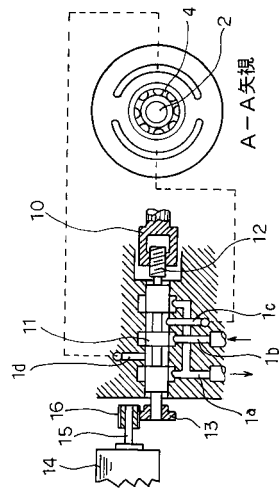
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

審査官 細川 健人

- (56)参考文献 特公昭50-008159(JP,B1)  
特公昭49-007829(JP,B1)  
特開昭52-151496(JP,A)  
特開昭50-053793(JP,A)  
特開平09-060604(JP,A)  
実開昭53-012994(JP,U)  
特開昭50-135497(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
F15B 9/14