

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4344836号
(P4344836)

(45) 発行日 平成21年10月14日(2009.10.14)

(24) 登録日 平成21年7月24日(2009.7.24)

(51) Int. Cl.	F I	
HO1C 10/20 (2006.01)	HO1C 10/20	IO4
EO2F 9/20 (2006.01)	EO2F 9/20	K
GO5G 5/05 (2006.01)	GO5G 5/05	
GO5G 9/047 (2006.01)	GO5G 9/047	
HO1C 10/00 (2006.01)	HO1C 10/00	H

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-354051 (P2004-354051)	(73) 特許権者	000005522
(22) 出願日	平成16年12月7日(2004.12.7)		日立建機株式会社
(65) 公開番号	特開2006-165250 (P2006-165250A)		東京都文京区後楽二丁目5番1号
(43) 公開日	平成18年6月22日(2006.6.22)	(73) 特許権者	000228730
審査請求日	平成19年2月2日(2007.2.2)		日本電産サーボ株式会社
			群馬県桐生市相生町3-93
		(74) 代理人	100078134
			弁理士 武 顕次郎
		(72) 発明者	東ヶ▲崎▼ 光久
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
		(72) 発明者	市来 伸彦
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気式操作装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

オペレータによって揺動操作される操作部材と、この操作部材の揺動操作に伴って揺動する揺動部材と、この揺動部材を支持する支持軸と、

上記揺動部材の揺動に伴って回転する回転軸を有し、この回転軸の回転に応じた回転角信号を出力する回転式ポテンシオメータと、

上記支持軸に一体に設けられ、上記回転式ポテンシオメータ方向に延設される延長アームと、この延長アームの回転領域が含まれる平面と平行な鉛直面内で回転可能にこの延長アームと連結されると共に、上記回転式ポテンシオメータの上記回転軸に一体に設けた回転アームと、

上記回転式ポテンシオメータの上記回転アームを中立位置に保持するねじりコイルばねと、中立位置におけるねじりコイルばねのアーム部の動きを規制するストッパと、上記回転アームの回転に際し上記ねじりコイルばねの上記アーム部を拡開させる拡開部とを備えた電気式操作装置において、

上記拡開部が、回転体から成ることを特徴とする電気式操作装置。

【請求項2】

上記請求項1記載の発明において、

上記回転体が、ベアリングから成ることを特徴とする電気式操作装置。

【請求項3】

上記請求項2記載の発明において、

上記ストッパを上記回転式ポテンシオメータの本体に設け、上記ベアリングを上記回転式ポテンシオメータの上記回動アームに形成した軸部に回転自在に装着したことを特徴とする電気式操作装置。

【請求項 4】

上記請求項 2 記載の発明において、

上記ストッパを上記回転式ポテンシオメータの上記回動アームに設け、上記ベアリングを上記回転式ポテンシオメータの本体に形成した軸部に回転自在に装着したことを特徴とする電気式操作装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、油圧シヨベル等に備えられ、オペレータによって操作される操作部材の揺動操作に伴って回動する回動アームと、この回動アームを中立に保持するねじりコイルばねとを備えた回転式ポテンシオメータを有する電気式操作装置に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の従来技術として特許文献 1 に示されるものがある。この特許文献 1 に示される従来技術は、オペレータによって所定の一方方向に、またはこの所定の一方方向とは逆方向に揺動操作される操作部材すなわち操作レバーと、この操作レバーの揺動に伴って揺動するジンバル及びカムから成る揺動部材と、この揺動部材を支持する支持軸とを備えると共に、揺動部材の揺動に伴って回動する回動軸を有し、この回動軸の回動に応じた回動角信号を出力する回転式ポテンシオメータを備えている。

20

【0003】

また、支持軸に一体に設けられ、回転式ポテンシオメータ方向に延設される延長アームと、この延長アームの回動領域が含まれる平面と平行な鉛直面内で回動可能にこの延長アームと連結されると共に、回転式ポテンシオメータの回動軸に一体に設けた回動アームとを備えている。

【0004】

さらに、回転式ポテンシオメータの回動アームを中立位置に保持するねじりコイルばねと、回転式ポテンシオメータの本体に設けられ、中立位置におけるねじりコイルばねのアーム部の動きを規制するストッパと、回動アームに設けられ、回動アームの回動に際しねじりコイルばねを拡開させる拡開部、すなわち突起状のストッパとを備えている。

30

【0005】

このように構成される特許文献 1 に記載される従来技術は、操作レバーを例えば所定の一方方向に揺動操作すると、支持軸を中心に延長アームが回動し、これに伴って回動アームが回動する。したがって、回動アームに一体に設けられた回転式ポテンシオメータの回動軸が回動し、操作レバーの操作量に応じた回動角信号が出力される。この回動角信号に応じて、油圧シヨベルに備えられるアームシリンダ等のアクチュエータが駆動されるようになっている。

【特許文献 1】特開 2003 - 157122 公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上述した特許文献 1 に示されるようなねじりコイルばねを備えた従来技術にあっては、以下に述べるような不具合が生じていた。

【0007】

図 8, 9 は従来技術において生じる不具合を説明する図であって、図 8 は操作時の状態を示す図、図 9 は中立復帰時の状態を示す図である。この図 9 の (a) 図は所定の一方方向に操作レバーを操作したときに生じる不具合を示す図、(b) 図は所定の一方方向とは逆方向に操作レバーを操作したときに生じる不具合を示す図である。

50

【 0 0 0 8 】

図 8 は回転式ポテンショメータ付近を示しており、上述したように、回転式ポテンショメータ 1 1 の本体に設けられる保持軸 2 0 と、この保持軸 2 0 にコイル部 2 1 c が保持されるねじりコイルばね 2 1 と、回転式ポテンショメータ 1 1 の回動軸 1 3 と、この回転式ポテンショメータ 1 1 の本体に設けられ、中立位置におけるねじりコイルばねのアーム部 2 1 a , 2 1 b の動きを規制するストッパ 1 8 と、回動軸 1 3 に一体的に設けられる上述の回動アーム 1 4 に形成され、ねじりコイルばね 2 1 を拡開させる拡開部、すなわちピン 1 9 とが示されている。ピン 1 9 は、上述した特許文献 1 に示される拡開部を構成する突起状のストッパに相当する。なお、回動アーム 1 4 には、図示しない延長アームが連設されるリンク部を構成する長溝 1 5 が形成されている。

10

【 0 0 0 9 】

この図 8 に示すように、特許文献 1 等に示される従来技術では、中立位置においては、回動アーム 1 4 に設けたピン 1 9 の周側面の一点を形成する点 a と、ねじりコイルばね 2 1 のアーム部 2 1 a の側縁の一点を形成する点 b とが接触していたものが、図示しない操作レバーの例えば所定の方向への揺動操作に伴う回動アーム 1 4 の角度 2 の回動によって、この回動アーム 1 4 に設けたピン 1 9 に対するねじりコイルばね 2 1 の接触点が、上述の点 b から点 c へと移行する。すなわち、繰り返し行なわれる操作レバーの揺動操作に伴って、回動アーム 1 4 のピン 1 9 と、ねじりコイルばね 2 1 のアーム部 2 1 a との相互間の摺動動作が繰り返され、その結果、摺動部分に摩擦を生じやすかった。

20

【 0 0 1 0 】

このような摩擦を生じると、図示しない操作レバーが中立位置に戻された際に、摩擦によってピン 1 9 の周側面に形成される凹部に、摩擦によって形成されるねじりコイルばね 2 1 のアーム部 2 1 a の凹部が入り込み、これによって図 9 の (a) 図に示す回動アーム 1 4 が、本来の中立位置に復帰する手前の角度 で停止してしまう事態を生じる。

【 0 0 1 1 】

このように回動アーム 1 4 が角度 だけ中立位置まで戻りきらない状態を生じると、図 1 0 に示されるように、回転式ポテンショメータ 1 1 からの出力電圧は、中立位置において本来 0 V となるべきところが、出力誤差 V となってしまう。

【 0 0 1 2 】

なお、図示しない操作レバーが、上述の方向とは逆方向に揺動操作された場合も同様であり、図 9 の (b) 図に示されるように、中立位置に操作レバーが戻されても、上述と同様に回動アーム 1 4 のピン 1 9 と、ねじりコイルばね 2 1 のアーム部 2 1 b との摩擦に伴って、回動アーム 1 4 が本来の中立位置に対して角度 だけ戻りきらない事態を生じてしまう。

30

【 0 0 1 3 】

すなわち、特許文献 1 に示される技術も含めて、ねじりコイルばねを備えた従来技術にあっては、繰り返し行なわれる操作レバーの揺動操作による回転式ポテンショメータ 1 1 の回動アーム 1 4 の回動に伴って、ねじりコイルばね 2 1 のアーム部 2 1 a , 2 1 b と、これらのアーム部 2 1 a , 2 1 b を拡開させる回動アーム 1 4 のピン 1 9 との間に摩擦を生じやすく、この摩擦によって操作レバーが中立位置に戻された際に、回動アーム 1 4 の本来の中立位置に対する位置ずれを生じ、これによって出力特性が劣化してしまう問題があった。

40

【 0 0 1 4 】

本発明は、上述した従来技術における実状からなされたもので、その目的は、回転式ポテンショメータに備えられる回動アームを中立に保持するねじりコイルばねを備えたものにおいて、回動アームを本来の中立位置に確実に復帰させることができる電気式操作装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 5 】

上記目的を達成するために、本発明は、オペレータによって揺動操作される操作部材と

50

、この操作部材の揺動操作に伴って揺動する揺動部材と、この揺動部材を支持する支持軸と、上記揺動部材の揺動に伴って回転する回転軸を有し、この回転軸の回転に応じた回転角信号を出力する回転式ポテンシオメータと、上記支持軸に一体に設けられ、上記回転式ポテンシオメータ方向に延設される延長アームと、この延長アームの回転領域が含まれる平面と平行な鉛直面内で回転可能にこの延長アームと連結されると共に、上記回転式ポテンシオメータの上記回転軸に一体に設けた回転アームと、上記回転式ポテンシオメータの上記回転アームを中立位置に保持するねじりコイルばねと、中立位置におけるねじりコイルばねのアーム部の動きを規制するストッパと、上記回転アームの回転に際し上記ねじりコイルばねの上記アーム部を拡開させる拡開部とを備えた電気式操作装置において、上記拡開部が、回転体から成ることを特徴としている。

10

【0016】

このように構成した本発明は、中立状態から操作部材が操作されると、支持軸を中心に延長アームが回転し、これに伴って回転式ポテンシオメータの回転アームが回転し、この回転アームと一体に設けられる回転軸が回転する。これにより、操作部材の操作量に応じた回転角信号が出力される。この間、拡開部を構成する回転体によってねじりコイルばねのアーム部が拡開される。このねじりコイルばねのアーム部の拡開に伴って、アーム部に当接している回転体が回転する。したがって、繰り返し行なわれる操作部材の揺動操作に伴うベアリングと、ねじりコイルばねのアーム部との間における摩耗の発生が抑えられる。

【0017】

20

また、上述した操作部材の操作状態から、この操作部材を中立に復帰させると、回転アームの回転体を介してねじりコイルばねのアーム部に与えられていた力が除かれることから、ねじりコイルばねは中立形態に復帰し、このねじりコイルばねのアーム部の動きがストッパによって規制される状態となる。この場合、上述したように、繰り返し行なわれる操作部材の揺動操作に伴う回転体と、ねじりコイルばねのアーム部との摩耗の発生が、回転体の回転によって抑えられることから、回転体及びねじりコイルばねのアーム部に摩耗による凹部が形成されてしまうことはなく、これらの回転体及びねじりコイルばねのアーム部は、長期間にわたって本来の形状に保たれる。したがって、中立位置における回転アームも本来の立設形態に保持され、回転式ポテンシオメータの回転軸を正しい中立位置まで確実に戻すことができる。

30

【0018】

このように本発明は、繰り返し行なわれる操作部材の揺動操作に伴うねじりコイルばねのアーム部と、このアーム部を拡開させる回転体との間の摩耗を、回転体が回転することによって抑えることができるので、操作部材が操作状態から中立位置に戻された際に、ねじりコイルばねに係合する回転式ポテンシオメータの回転アームを、傾くことなく本来の中立位置に復帰させることができる。

【0019】

また本発明は、上記発明において、上記回転体が、ベアリングから成ることを特徴としている。

【0020】

40

また本発明は、上記発明において、上記ストッパを上記回転式ポテンシオメータの本体に設け、上記ベアリングを上記回転式ポテンシオメータの上記回転アームに形成した軸部に回転自在に装着したことを特徴としている。

【0021】

また本発明は、上記発明において、上記ストッパを上記回転式ポテンシオメータの上記回転アームに設け、上記ベアリングを上記回転式ポテンシオメータの本体に形成した軸部に回転自在に装着したことを特徴としている。

【発明の効果】**【0022】**

本発明は、操作部材の揺動操作に伴う回転式ポテンシオメータの回転アームの回転によ

50

って、ねじりコイルばねのアーム部を回転体が拡開させる際に、回転体が回転する。したがって、繰り返し行なわれる操作部材の揺動操作に伴う回転体と、ねじりコイルばねのアーム部との摩擦を、上述した回転体の回転によって抑えることができる。これにより、回転体及びねじりコイルばねのアーム部を長期間にわたって変形を生じない本来の形状に保持でき、ねじりコイルばねが係合する回転式ポテンシオメータの回動アームを正規の中立位置に確実に復帰させることができる。すなわち、操作部材が中立位置に戻された際の、回動アームの正規の中立位置からの位置ずれを防止でき、従来に比べて精度の高い出力特性を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明に係る電気式操作装置を実施するための最良の形態を図に基づいて説明する。

【0024】

[本実施形態の基本構成]

図1は本発明に係る電気式操作装置の一実施形態を示す図で、(a)図は操作レバーを省略して示した平面図、(b)図は操作レバーを想像線で示した正面図、図2は本実施形態に備えられる回転式ポテンシオメータの要部構成を示す図で、(a)図は正面図、(b)図は(a)図のG1断面に相応する図、(c)図は(b)図のG2断面に相応する図、図3は図2の(b)図を拡大して示した要部断面図である。

【0025】

本実施形態は、例えば油圧シヨベルに備えられる各種油圧シリンダ、または油圧モータ等の油圧アクチュエータを操作する操作装置として活用されるもので、図1の(a)(b)図に示すように、本体1と、オペレータによって揺動操作される操作部材、例えば操作レバー2と、この操作レバー2に連結されるユニバーサルジョイント3と、本体1に回動可能に支持され、操作レバー2の例えばX方向の揺動操作に伴って回動する第1ジンバル4と、この第1ジンバル4の延設方向と直交する方向に延設されると共に、本体1に回動可能に支持され、操作レバー2の例えばY方向の揺動操作に伴って回動する第2ジンバル5と、操作レバー2のX方向、Y方向の揺動操作、あるいはX方向とY方向の中間の方向の揺動操作に応じて揺動するカム6と、このカム6の揺動に応じて上下動すると共に、カム6に中立復帰力を伝える複数のプッシュロッド7とを備えている。

【0026】

上述した第1ジンバル4、第2ジンバル5、及びカム6は、操作レバー2の揺動操作に伴って揺動する揺動部材を構成している。

【0027】

図1の(b)図の正面側を形成する本体1の一面側には、上述の揺動部材としてのジンバル4、5を支持する支持軸8を備えている。また、本体1の下方に固定されるブラケット10には、上述の揺動部材の揺動に伴って回動する回動軸13を有し、この回動軸13の回動に応じた回動角信号を出力する回転式ポテンシオメータ11を取付けてある。本体1の一面側に直交する他面側にも、上述と同様の支持軸8、ブラケット10、及び回転式ポテンシオメータ11を備えている。

【0028】

本体1の上述した一面側に備えられる支持軸8、回転式ポテンシオメータ11等を含む構成と、本体1の上述した他面側に備えられる支持軸8、回転式ポテンシオメータ11等を含む構成は同じであるので、以下にあっては主に本体1の一面側に備えられる構成について説明する。

【0029】

本体1の一面側、すなわち図1の(b)図の正面側に備えられる支持軸8には、回転式ポテンシオメータ11方向に延設される延長アーム9を一体に設けてあり、この延長アーム9の下端には突起16を形成してある。また、回転式ポテンシオメータ11は、延長アーム9の回動領域が含まれる平面と平行な鉛直面内で回動可能に延長アーム9と連結され、

10

20

30

40

50

回転式ポテンシオメータ 11 の回転軸 13 に一体に設けられる回転アーム 14 を有している。この回転アーム 14 の上端には長溝 15 を形成してあり、この長溝 15 内に延長アーム 9 の突起 16 が収容されている。

【 0030 】

この突起 16 と長溝 15 とによって、回転アーム 14 と延長アーム 9 とを、操作レバー 2 が操作される例えば X 方向の鉛直面内において、操作レバー 2 の所定の一方向、例えば図 1 の (b) 図の左方向、及び所定の一方向とは逆方向、すなわち図 1 の (b) 図の右方向のそれぞれに対し、所定の隙間を介して連結させるリンク部が構成されている。

【 0031 】

[本実施形態の要部構成]

また、本実施形態は、図 2 , 3 等に示すように、回転式ポテンシオメータ 11 の回転アーム 14 を中立位置に保持するねじりコイルばね 21 を備えている。このねじりコイルばね 21 は、コイル部 21 c と、このコイル部 21 c に連設される一対のアーム部 21 a , 21 b とを有する。例えば回転アーム 14 には軸部 30 を設けてあり、この軸部 30 に、回転アーム 14 の回転に際し、ねじりコイルばね 21 のアーム部 21 a、あるいは 21 b を拡開させる拡開部を構成する回転体、例えばベアリング 31 を回転自在に装着させてある。また、回転式ポテンシオメータ 11 の本体には、上述したねじりコイルばね 21 のコイル部 21 c を保持する保持軸 20 と、中立位置において、ねじりコイルばね 21 のアーム部 21 a , 21 b の互いに対向する方向の動きを規制するストッパ 18 とを設けてある。

【 0032 】

なお、上述した保持軸 20 の外径を、ねじりコイルばね 21 のコイル部 21 c の内径よりも十分に小さく設定してあると共に、保持軸 20 にはねじ部を形成してある。また、ストッパ 18 の外径と、ベアリング 31 の外径とを同じ径寸法に設定してある。

【 0033 】

また、本実施形態は、ねじりコイルばね 21 の、上述した図 1 に示す X 方向の鉛直面内における所定の一方向、及び逆方向のそれぞれに対して直交する方向の動きを規制し、例えば金属材料から成るカバー部材 22 と、保持軸 20 のねじ部に螺合し、カバー部材 22 を保持軸 20 に締結するねじ 23 とを備えている。

【 0034 】

[本実施形態の動作]

図 4 は本実施形態の動作を示す図、図 5 は図 4 に示す動作に伴って拡開されるねじりコイルばねを示す図、図 6 は本実施形態で得られる回転式ポテンシオメータの出力特性を示す図である。

【 0035 】

上述した図 1 の (b) 図に示すように、操作レバー 2 が中立に保たれている状態では、ねじりコイルばね 21 のアーム部 21 a , 21 b の、同図 1 に示す X 方向の鉛直面内における所定の一方向及び逆方向の動きが、図 2 の (c) 図に示すように、回転式ポテンシオメータ 11 に設けたストッパ 18 によって規制される。これにより、ねじりコイルばね 21 は傾くことなく正しい形態に保持され、これに伴って回転式ポテンシオメータ 11 の回転アーム 14 が傾くことのない正規の立設形態に保持される。したがって、回転アーム 14 と一体に設けられる回転軸 13 も正しい中立位置に保持される。この状態においては、回転アーム 14 の長溝 15 内に位置する延長アーム 9 の突起 16 の両側に等しい隙間が形成される。これらの隙間によって、操作レバー 2 の揺動操作に対する不感帯が形成されている。したがって、操作レバー 2 が揺動角度 に相応する不感帯内で微動しても、回転式ポテンシオメータ 11 から回転角信号が出力されることがなく、本実施形態が装備される油圧シヨベルに備えられるエンジンの駆動に伴う振動等による油圧アクチュエータの誤作動が防止される。

【 0036 】

このような中立状態から、例えば図 1 の X 方向の鉛直面内において、同図 1 の (b) 図

10

20

30

40

50

に示す操作レバー 2 が、所定の一方方向に、例えば同図 1 の (b) 図の左方向に向って上述の不感帯を超えるように操作されると、図 4 に示すように、支持軸 8 を中心に延長アーム 9 が回転する。これに伴って、延長アーム 9 の突起 16 と回転アーム 14 の長溝 15 を介して回転式ポテンシオメータ 11 の回転アーム 14 がねじりコイルばね 21 の付勢力に抗して、例えば図 5 に示すように角度 θ 回転し、この回転アーム 14 と一体に設けられる回転軸 13 が回転する。これにより、操作レバー 2 の操作量に応じた回転角信号が出力される。この間、回転アーム 14 の軸部 30 に装着したベアリング 31 によって、同図 5 に示すように、ねじりコイルばね 21 のアーム部 21 a が拡開され、ねじりコイルばね 21 のコイル部 21 c が収縮する。この間、アーム部 21 a の拡開動作に伴ってベアリング 31 が回転する。

10

【 0037 】

また、上述のような操作レバー 2 の操作状態から、この操作レバー 2 を中立に復帰させると、回転アーム 14 のベアリング 31 を介してねじりコイルばね 21 に与えられていた力が除かれることから、ねじりコイルばね 21 は中立状態に復帰する。この際、ベアリング 31 及びねじりコイルばね 21 のアーム部 21 a は、上述したベアリング 31 の回転に伴って、摩擦を生じることがない。すなわち、変形を生じない本来の形状に保持されることから、ねじりコイルばね 21 は傾くことなく正しい形態に復帰し、これに伴って回転アーム 14 も本来の立設形態に保持され、回転式ポテンシオメータ 11 の回転軸 13 は正しい中立位置まで確実に戻される。このようにして本実施形態は、図 5 に示す出力誤差を生じない出力特性を得ることができる。

20

【 0038 】

なお、上記では操作レバー 2 が図 1 の X 方向に操作された場合について説明したが、図 1 の Y 方向に操作された場合も上記と同様の動作が実施される。また、図 1 の X 方向と Y 方向の中間の方向に操作された場合には、2 つの回転式ポテンシオメータ 11 のそれぞれから、上述と同様の動作によって該当する回転角信号が出力される。

【 0039 】**[本実施形態の効果]**

以上のように構成した本実施形態によれば、操作レバー 2 の揺動操作に伴う回転式ポテンシオメータ 11 の回転アーム 14 の回転によって、ねじりコイルばね 21 のアーム部 21 a あるいは 21 b をベアリング 31 が拡開させる際に、ベアリング 31 が回転する。したがって、繰り返し行なわれる操作レバー 2 の揺動操作に伴うベアリング 31 と、ねじりコイルばね 21 のアーム部 21 a , 21 b との摩擦を抑えることができる。これにより、ベアリング 31 と、ねじりコイルばね 21 のアーム部 21 a , 21 b を長期間にわたって変形を生じない本来の形状に保持でき、ねじりコイルばね 21 が係合する回転式ポテンシオメータ 11 の回転アーム 14 を本来の中立位置に確実に復帰させることができる。すなわち、操作レバー 2 が中立位置に戻された際の回転アーム 14 の本来の中立位置に対する位置ずれを防止でき、図 5 に示すように出力誤差を生じない精度の高い出力特性を得ることができる。

30

【 0040 】**[別の実施形態]**

図 7 は本発明の別の実施形態を示す図で、(a) 図は中立時における回転式ポテンシオメータの要部構成を示す図、(b) 図は操作時における回転式ポテンシオメータの要部構成を示す図である。

40

【 0041 】

この図 7 に示す別の実施形態は、中立位置におけるねじりコイルばね 21 のアーム部 21 a , 21 b の動きを規制するストッパ 32 を、回転式ポテンシオメータ 11 の回転アーム 14 に設け、ねじりコイルばね 21 のアーム部 21 a , 21 b を拡開させる拡開部を構成する回転体、例えばベアリング 34 を、回転式ポテンシオメータ 11 の本体に形成した軸部 33 に回転自在に装着した構成にしてある。その他の構成は、上述した実施形態と同等である。

50

【 0 0 4 2 】

このように構成した別の実施形態も、繰り返し行なわれる操作レバー 2 の揺動操作に際し、ベアリング 3 4 によってねじりコイルばね 2 1 のアーム部 2 1 b 等が拡開される間、その拡開動作に伴ってベアリング 3 4 が回転する。したがって、ベアリング 3 4 と、このベアリング 3 4 に接触するねじりコイルばね 2 1 のアーム部 2 1 b 等との間の摩耗の発生を抑えることができ、操作レバー 2 の中立復帰時には、回動アーム 1 4 を正規の中立位置に復帰させることができ、上述した実施形態と同等の作用効果が得られる。

【 0 0 4 3 】

なお、上記実施形態では、拡開部を構成する回転体がベアリングから成っているが、本発明は、このようにベアリングを備えることには限られない。例えば回転体が回転ローラから成る構成であってもよい。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 4 】

【 図 1 】本発明に係る電気式操作装置の一実施形態を示す図で、(a) 図は操作レバーを省略して示した平面図、(b) 図は操作レバーを想像線で示した正面図である。

【 図 2 】本実施形態に備えられる回転式ポテンシオメータの要部構成を示す図で、(a) 図は正面図、(b) 図は(a) 図の G 1 断面に相応する図、(c) 図は(b) 図の G 2 断面に相応する図である。

【 図 3 】図 2 の(b) 図を拡大して示した要部断面図である。

【 図 4 】本実施形態の動作を示す図である。

20

【 図 5 】図 4 に示す動作に伴って拡開されるねじりコイルばねを示す図である。

【 図 6 】本実施形態で得られる回転式ポテンシオメータの出力特性を示す図である。

【 図 7 】本発明の別の実施形態を示す図で、(a) 図は中立時における回転式ポテンシオメータの要部構成を示す図、(b) 図は操作時における回転式ポテンシオメータの要部構成を示す図である。

【 図 8 】従来技術において生じる不具合を説明する図であって、特に、操作時の状態を示す図である。

【 図 9 】従来技術において生じる不具合を説明する図であって、特に、中立復帰時の状態を示す図であり、(a) 図は所定の一方方向に操作レバーを操作したときに生じる不具合を示す図、(b) 図は所定の一方方向とは逆方向に操作レバーを操作したときに生じる不具合を示す図である。

30

【 図 1 0 】従来技術における回転式ポテンシオメータの出力特性を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

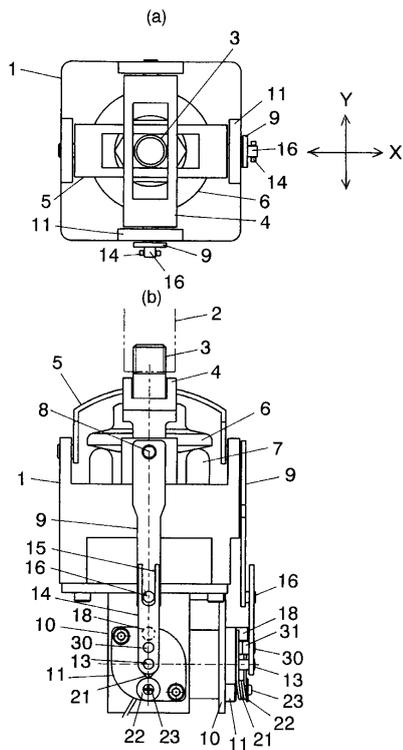
- 1 本体
- 2 操作レバー (操作部材)
- 3 ユニバーサルジョイント
- 4 第 1 ジンバル (揺動部材)
- 5 第 2 ジンバル (揺動部材)
- 6 カム (揺動部材)
- 7 プッシュロッド
- 8 支持軸
- 9 延長アーム
- 1 0 ブラケット
- 1 1 回転式ポテンシオメータ
- 1 3 回動軸
- 1 4 回動アーム
- 1 5 長溝 (リンク部)
- 1 6 突起 (リンク部)
- 1 8 ストップ

40

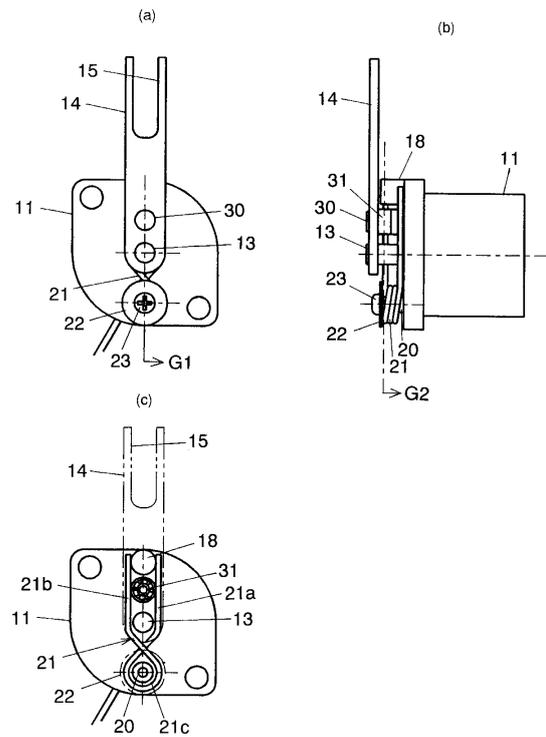
50

- 2 0 保持軸
- 2 1 ねじりコイルばね
- 2 1 a アーム部
- 2 1 b アーム部
- 2 1 c コイル部
- 3 0 軸部
- 3 1 ベアリング（回転体）〔拡開部〕
- 3 2 ストップ
- 3 3 軸部
- 3 4 ベアリング（回転体）〔拡開部〕

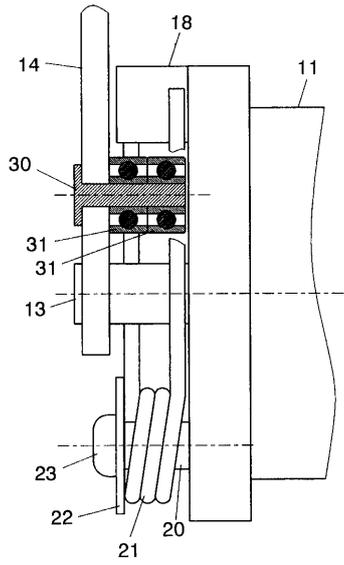
【図 1】



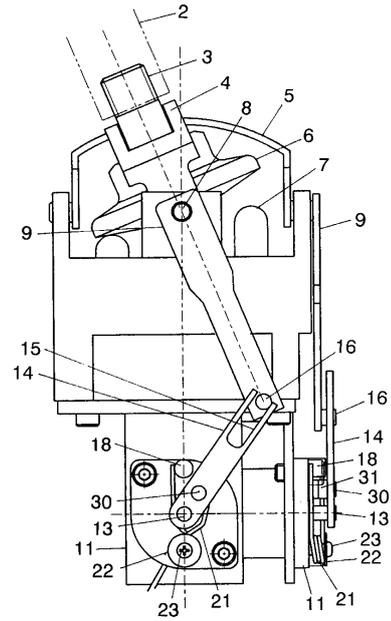
【図 2】



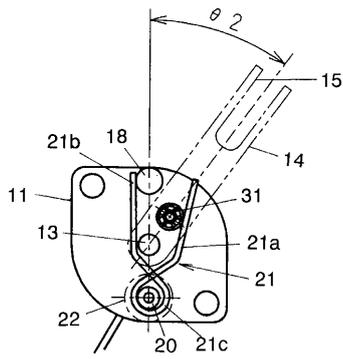
【図3】



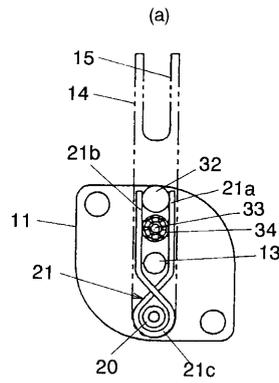
【図4】



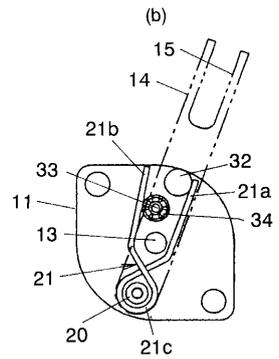
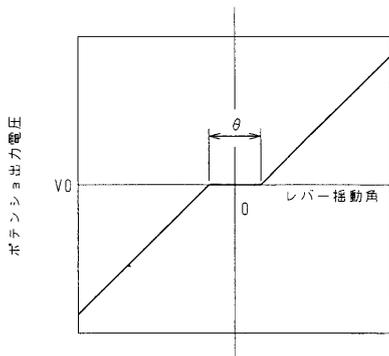
【図5】



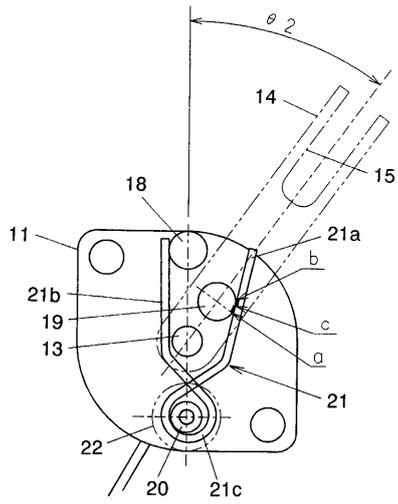
【図7】



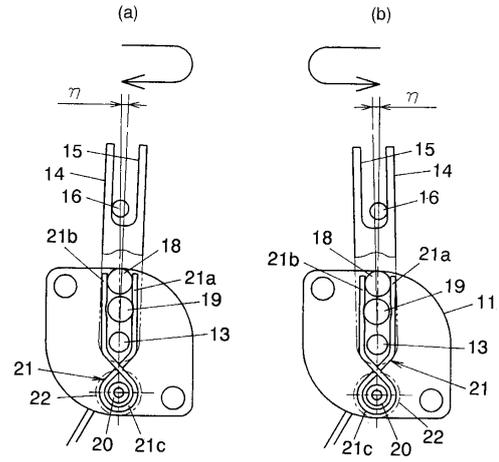
【図6】



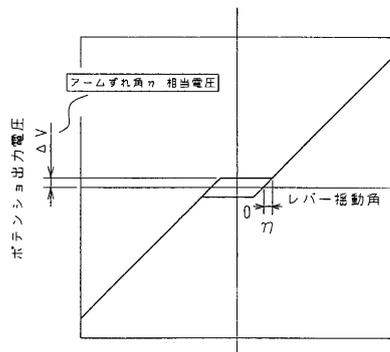
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (72)発明者 遠藤 薫
群馬県桐生市相生町3 - 9 3 日本サーボ株式会社桐生工場内
- (72)発明者 増淵 博康
群馬県桐生市相生町3 - 9 3 日本サーボ株式会社桐生工場内

審査官 重田 尚郎

- (56)参考文献 特開2003 - 157122 (JP, A)
特開2002 - 228937 (JP, A)
特開2003 - 211994 (JP, A)
実開昭59 - 58809 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01C 10/20
E02F 9/20
G05G 5/05
G05G 9/047
H01C 10/00