

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-136867
(P2024-136867A)

(43)公開日 令和6年10月4日(2024.10.4)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
G 0 5 G 25/00 (2006.01)	G 0 5 G 25/00	C 2 D 0 1 5
E 0 2 F 9/16 (2006.01)	E 0 2 F 9/16	J 3 J 0 7 0
G 0 5 G 1/38 (2008.04)	G 0 5 G 1/38	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全13頁)

(21)出願番号	特願2023-48160(P2023-48160)	(71)出願人	000000974
(22)出願日	令和5年3月24日(2023.3.24)		川崎重工業株式会社
			兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
		(74)代理人	110000556
			弁理士法人有古特許事務所
		(72)発明者	安永 貴紀
			兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
		(72)発明者	清水 博明
			兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
		Fターム (参考)	2D015 EB00
			3J070 AA32 BA51 BA68 CB02
			CB37 CC71 DA21

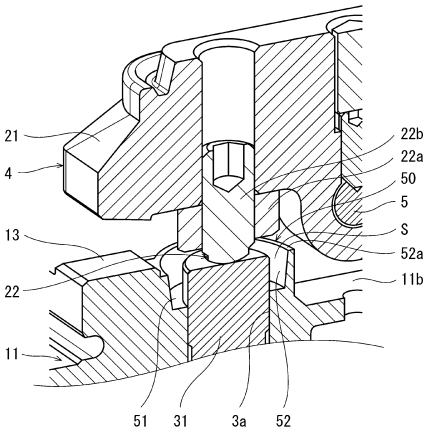
(54)【発明の名称】 電気操作装置

(57)【要約】

【課題】 部品同士の摺動箇所にグリスを保持することができる電気操作装置を提供する。

【解決手段】 電気操作装置は、操作具の操作に応じた電気信号を出力する電気操作装置であって、水平方向に延びるカム軸と、押圧部を有し、操作具が取り付けられ、カム軸を中心に揺動可能なカムと、押圧部の下方に位置し、上端部が押圧部に下方に押圧されることにより下方に変位するプッシュロッドと、押圧部の下方において上下方向に延び、プッシュロッドを上下方向にガイドするガイド孔を有するベースと、ガイド孔の上方において、プッシュロッドの上端部とともにグリスを貯留するための貯留空間を構成するグリスカップと、を備え、グリスカップが、ベースに一体成形されている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

操作具の操作に応じた電気信号を出力する電気操作装置であって、
水平方向に延びるカム軸と、
押圧部を有し、前記操作具が取り付けられ、前記カム軸を中心に揺動可能なカムと、
前記押圧部の下方に位置し、上端部が前記押圧部に下方に押圧されることにより下方に変位するプッシュロッドと、
前記押圧部の下方において上下方向に延び、前記プッシュロッドを上下方向にガイドするガイド孔を有するベースと、
前記ガイド孔の上方において、前記プッシュロッドの上端部とともにグリスを貯留するための貯留空間を構成するグリスカップと、を備え、
前記グリスカップが、前記ベースに一体成形されている、電気操作装置。

10

【請求項 2】

前記グリスカップは、
前記カムの下方において前記カムと上下方向に対向し、内周縁が前記ガイド孔の上端につながる環状の底壁と、
前記底壁の外周縁において上方に立ち上がる周壁と、を有する、請求項 1 に記載の電気操作装置。

【請求項 3】

前記カムは、所定の揺動範囲内で揺動可能に構成されており、
前記グリスカップは、前記カムが前記揺動範囲内における少なくとも一部の範囲にある場合に前記押圧部が前記周壁の上端よりも下方に位置するように構成されている、請求項 2 に記載の電気操作装置。

20

【請求項 4】

前記ベースの上面部における上面視で前記カム軸と重なる部分が、前記周壁の上端と比べて下方に凹んでいる、請求項 1 または 2 に記載の電気操作装置。

【請求項 5】

前記カム軸に垂直な水平方向において、前記カム軸に対して、前記プッシュロッドである第 1 プッシュロッドが位置する側とは反対側に配置される第 2 プッシュロッド、を備える、請求項 1 または 2 に記載の電気操作装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、電気操作装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 には、支持台に回動可能に取り付けられ且つオペレータにより操作されるカムと、カムの回動位置を検出する感磁検出器とを備える電子式の操作装置が開示されている。カムの下側に設けられたボスがプランジャの頭部に接触しており、支持台に接続されるボディに収容されるばねによりニュートラル位置に戻される。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2018-10635 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献 1 のボスとプランジャとの接触箇所のような、電気操作装置における部品同士が摺動する箇所には、耐久性の観点からグリスを塗布されることが望ましい。しかし、グリスを塗布した場合でも、電気操作装置を繰り返し使用するうちに摺動箇所から他の箇所

50

へとグリスが流出し得る。

【0005】

そこで、本開示の一態様は、部品同士の摺動箇所にグリスを保持することができる電気操作装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様に係る電気操作装置は、操作具の操作に応じた電気信号を出力する電気操作装置であって、水平方向に延びるカム軸と、押圧部を有し、前記操作具が取り付けられ、前記カム軸を中心に揺動可能なカムと、前記押圧部の下方に位置し、上端部が前記押圧部に下方に押圧されることにより下方に変位するプッシュロッドと、前記押圧部の下方において上下方向に延び、前記プッシュロッドを上下方向にガイドするガイド孔を有するベースと、前記ガイド孔の上方において、前記プッシュロッドの上端部とともにグリスを貯留するための貯留空間を構成するグリスカップと、を備え、前記グリスカップが、前記ベースに一体成形されている。

【発明の効果】

【0007】

本開示によれば、部品同士の摺動箇所にグリスを保持することができる電気操作装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】一実施形態に係る電気操作装置の一部断面概略斜視図である。

【図2】操作されていない状態の図1の電気操作装置の側面断面図である。

【図3】フル操作されている状態の図1の電気操作装置の側面断面図である。

【図4】カムとプッシュロッドとの当接部分の近傍を拡大した一部拡大斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して実施形態を説明する。

【0010】

<実施形態>

図1は、実施形態に係る電気操作装置1の一部断面概略斜視図である。電気操作装置1は、操作具の操作に応じた電気信号を出力する。本実施形態の電気操作装置1は、例えば油圧パワーショベルなどの建設機械の走行ペダル装置である。電気操作装置1は、建設機械の左右の各クローラを別々に前進方向および後退方向に駆動するための電気信号を出力する。電気操作装置1は、建設機械の運転室の床部に固定される。

【0011】

電気操作装置1は、左操作装置2Aおよび右操作装置2Bを備えている。左操作装置2Aは、左クローラを操作するためのものであり、右操作装置2Bは、右クローラを操作するためのものである。左操作装置2Aおよび右操作装置2Bの各々にペダルが取り付けられる。左操作装置2Aおよび右操作装置2Bは、取り付けられたペダルに対するオペレータの操作量に応じた電気信号を出力する。左操作装置2Aおよび右操作装置2Bは、共通のケーシング3を備える。

【0012】

左操作装置2Aは、操作具としてペダルが取り付けられるカム4と、水平方向に延びるカム軸5とを備える。カム4は、カム軸5を介してカム軸5を中心に揺動可能にケーシング3により支持されている。カム4は、オペレータによるペダルに対する操作がなされていない場合、揺動範囲内における所定の中立位置にある。中立位置は、無操作位置とも称し得る。カム軸5の一端部に、カム4の揺動角度を検出するポテンシオメータ6が配置されている。ポテンシオメータ6は、左操作装置2Aと右操作装置2Bの互いのカム軸5の間に配置されている。ポテンシオメータ6は、ペダルと一体的に揺動するカム4の中立位置からの揺動方向および中立位置からの揺動角度を検出し、その揺動方向および揺動角度

に応じた電気信号が、ケーシング 3 の下方から延びる配線 7 を介して外部に出力される。

【0013】

例えばオペレータが、ペダルを前方向に踏み込んで、カム 4 を第 1 方向に揺動させると、左操作装置 2 A は、左クローラを前進方向に駆動させる信号を出力する。例えばオペレータが、ペダルを後ろ方向に踏み込んで、カム 4 を第 1 方向と反対の第 2 方向に揺動させると、左操作装置 2 A は、左クローラを後退方向に駆動させる信号を出力する。

【0014】

左操作装置 2 A および右操作装置 2 B は、互いに同等のものである。右操作装置 2 B は、左操作装置 2 A と同様に、カム 4 とカム軸 5 とを備え、これらはケーシング 3 により支持されている。左操作装置 2 A および右操作装置 2 B は、互いのカム軸 5 が同軸上に位置するように左右に並んで配置されている。左操作装置 2 A および右操作装置 2 B は、左操作装置 2 A と右操作装置 2 B との中間を通過するカム軸 5 に垂直な面に対し、実質的に対称な構造である。このため、以下の説明において、左操作装置 2 A を説明し、右操作装置 2 B の説明を省略する。

【0015】

図 2 および 3 は、カム軸 5 に垂直な面で切断した左操作装置 2 A の側面断面図である。図 2 は、オペレータに操作されていない状態の左操作装置 2 A を示す。図 3 は、オペレータにペダルをフル操作されている状態の左操作装置 2 A を示す。なお、本実施形態において、後述するようにカム 4 の揺動範囲が所定の揺動範囲に規制されており、オペレータにペダルをフル操作されている状態とは、中立位置からのカム 4 の揺動角が最大となっている状態である。また、本明細書において、便宜上、カム軸 5 が延びる水平方向を、左右方向と称し、カム軸 5 が延びる方向に対し直交する水平方向を、前後方向と称し得る。左操作装置 2 A は、カム軸 5 を通過する、前後方向に垂直な面に対して実質的に対称な構造を有する。

【0016】

ケーシング 3 は、ベース 1 1 と、一対のカムサポート 1 2 とを含む。ベース 1 1 は、カム 4 の下方に位置する。ベース 1 1 は、略板状であり、カム 4 と上下方向に対向する。本実施形態において、ベース 1 1 は、建設機械に取り付けられる部分である。ベース 1 1 は、例えば建設機械の運転室の床部に電気操作装置 1 を取り付けるためのボルトが挿通される複数のボルト孔 1 1 a を有する。一対のカムサポート 1 2 は、左右方向に間隔をあけて配置され、ベース 1 1 から上方に突出している。左右方向における一対のカムサポート 1 2 の間にカム 4 が配置される。カム軸 5 の両端部は、カム 4 の両側面から左右方向に突き出ている。一対のカムサポート 1 2 は、ベース 1 1 の上方においてカム軸 5 の両端部をそれぞれ支持している。一対のカムサポート 1 2 は、ベース 1 1 と一体成形されている。

【0017】

カム 4 は、前後方向に長い略矩形状である。前後方向におけるカム 4 の中央部にカム軸 5 が固定されている。中立位置にある状態のカム 4 は、カム軸 5 を通過する、前後方向に垂直な面に対し対称な形状である。前後方向におけるカム 4 の両端部の真下において、それぞれ、ストッパ 1 3 , 1 3 が配置されている。ストッパ 1 3 , 1 3 は、ベース 1 1 から上方に突出している。ストッパ 1 3 は、ベース 1 1 と一体成形されている。図 3 に示すように、ストッパ 1 3 は、カム 4 を所定の角度揺動させることで、前後方向におけるカム 4 の端部と当接し、カム 4 の揺動範囲を規制する。

【0018】

(復帰機構)

左操作装置 2 A は、カム 4 を中立位置に復帰させるための復帰機構を備えている。左操作装置 2 A の復帰機構は、2 つのプッシュロッド 3 1 , 3 1 と、2 つのコイルスプリング 3 2 , 3 2 とを備えている。オペレータの操作によりカム 4 の一端部が下方に変位した際、コイルスプリング 3 2 は、カム 4 が中立位置に復帰するようにプッシュロッド 3 1 を介してカム 4 に上向きの付勢力を付与する。

【0019】

ケーシング 3 のベース 1 1 は、2 つのガイド孔 3 a を有している。2 つのガイド孔 3 a は、カム 4 の下方において上下方向に延びる。ガイド孔 3 a は、プッシュロッド 3 1 を上下方向にガイドする。ガイド孔 3 a は、中心軸が上下方向に延びる略円柱状の空間である。2 つのガイド孔 3 a は、前後方向に間隔をあけて配置されている。一方のガイド孔 3 a が、カム軸 5 より前方に位置し、他方のガイド孔 3 a が、カム軸 5 より後方に位置する。

【0020】

プッシュロッド 3 1 は、ガイド孔 3 a にスライド可能に配置されている。プッシュロッド 3 1 は、カム 4 に下方に押圧されることにより下方に変位する。2 つのプッシュロッド 3 1 の上端部は、それぞれ、カム 4 が有する 2 つの押圧部 2 2、2 2 に当接する。本実施形態では、押圧部 2 2 は、前後方向におけるカム 4 の中央部と端部との間に位置する。

10

【0021】

本実施形態では、カム 4 の本体部材 2 1 の下面にナット 2 2 a が固定されており、押圧部 2 2 は、当該ナット 2 2 a に螺合する止めネジ 2 2 b で構成されている。なお、押圧部 2 2 の構成は、特に制限されるものではない。例えば、押圧部 2 2 は、カム 4 の本体部材 2 1 に対して平先止めネジなどで固定される部材でもよい。また、押圧部 2 2 は、カム 4 の本体部材 2 1 と別体でなくともよく、例えばカム 4 の本体部材 2 1 の一部でもよい。

【0022】

ケーシング 3 は、2 つのガイド孔 3 a の下端部にそれぞれつながる 2 つの収容室 3 b を有している。収容室 3 b は、中心軸が上下方向に延びる略円柱状の空間である。略円柱状のガイド孔 3 a と略円柱状の収容室 3 b とは、中心軸線が一致する。収容室 3 b の径は、ガイド孔 3 a の径より大きい。

20

【0023】

ケーシング 3 は、ベース 1 1 から下方に延びる 2 つのスプリングケース 1 4 と、蓋体 1 5 とを有している。収容室 3 b は、ベース 1 1、スプリングケース 1 4 および蓋体 1 5 により構成されている。ベース 1 1 が、収容室 3 b の上面を構成し、スプリングケース 1 4 が、収容室 3 b の円筒状の側面を構成し、蓋体 1 5 が、収容室 3 b の下面を構成している。

【0024】

2 つのスプリングケース 1 4 の上端部は、ベース 1 1 に接続されている。2 つのスプリングケース 1 4 は、ベース 1 1 と一体成形されている。2 つのスプリングケース 1 4 がベース 1 1 に接続される代わりに、2 つのスプリングケース 1 4 を一体化したもの、言い換えれば円柱状の 2 つの空間を有する 1 つのスプリングケースが、ベース 1 1 に接続されていてもよい。

30

【0025】

蓋体 1 5 は、スプリングケース 1 4 の下端部に接続されている。蓋体 1 5 は、スプリングケース 1 4 とは別体である。蓋体 1 5 は、略形状のフラットな板状体である。蓋体 1 5 は、スプリングケース 1 4 に対しボルトなどの締結部材で固定されている。

【0026】

各収容室 3 b に、コイルスプリング 3 2 が配置されている。各収容室 3 b におけるコイルスプリング 3 2 の上方には、環状のばね受け片 3 3 が配置されている。環状のばね受け片 3 3 は、収容室 3 b 内において上下方向にスライド自在である。ばね受け片 3 3 は、プッシュロッド 3 1 とコイルスプリング 3 2 とにより上下方向に挟まれる。プッシュロッド 3 1 の下端部は、ばね受け片 3 3 の上面に当接し、コイルスプリング 3 2 の上端部は、ばね受け片 3 3 の下面に当接している。

40

【0027】

ばね受け片 3 3 の径はガイド孔 3 a の径より大きいいため、ばね受け片 3 3 のスライド範囲は、収容室 3 b の上面に当接して、収容室 3 b 内に制限されている。カム 4 が中立位置にあるとき、ばね受け片 3 3 が収容室 3 b の上面に当接している。また、カム 4 が揺動することにより、カム 4 に押されてプッシュロッド 3 1 とばね受け片 3 3 とがコイルスプリング 3 2 の付勢力に抗して下方に変位可能である。

50

【0028】

各収容室3bにおけるコイルスプリング32の下方には、環状のばね受け片34が配置されている。コイルスプリング32の下端部は、ばね受け片34の上面に当接している。ばね受け片34は、コイルスプリング32の付勢力により収容室3bの下面、すなわち蓋体15に押し付けられている。このため、ばね受け片34は、収容室3b内において固定的に配置されている。

【0029】

各プッシュロッド31の下方には、ダンパアセンブリ40が配置されている。ダンパアセンブリ40は、カム4が復帰位置に向かって揺動する際に抵抗力を発生するものである。

10

【0030】

ダンパアセンブリ40は、コイルスプリング32の付勢方向に沿うコイルスプリング32の中心線上に配置されている。ダンパアセンブリ40の少なくとも一部が、収容室3bに配置されている。

【0031】

ダンパアセンブリ40は、コイルスプリング32の径方向内方を挿通可能な外形寸法を有している。より詳しくは、コイルスプリング32の中心線に垂直な方向のダンパアセンブリ40の寸法が、コイルスプリング32の内径より小さい。ダンパアセンブリ40は、全体として略円柱状である。ダンパアセンブリ40の径は、コイルスプリング32の内径より小さい。ダンパアセンブリ40とコイルスプリング32とは同軸上に配置されている。

20

【0032】

ダンパアセンブリ40の少なくとも一部は、コイルスプリング32の径方向内方に配置されている。ダンパアセンブリ40の少なくとも一部は、付勢方向に沿うコイルスプリング32の中心線に垂直な方向に見て、すなわち上下方向に垂直な方向に見て、コイルスプリング32と重なる。

【0033】

ダンパアセンブリ40は、ケーシング3に対して固定的に配置される固定部と、当該固定部に対してプッシュロッド31とともに変位する可動部とを備える。固定部は、略円筒状のシリンダ41である。シリンダ41は、ケーシング3から取り外し可能である。シリンダ41の全体が、収容室3bに配置されている。シリンダ41の径は、コイルスプリング32の内径より小さい。シリンダ41の下面が、蓋体15に当接している。

30

【0034】

図2では、2つのダンパアセンブリ40のうちの1つについて、紙面左側のダンパアセンブリ40のシリンダ41内の構成を概略的に示している。ダンパアセンブリ40の可動部は、ピストン42、ピストンロッド43およびロッドヘッド44を含む。ピストン42、ピストンロッド43およびロッドヘッド44は、シリンダ41に対して一体的に変位する。

【0035】

ピストン42は、シリンダ41内を上下方向に移動可能に、シリンダ41内に配置されている。ピストンロッド43は、ピストン42に接続されており、シリンダ41の上端部を上下方向に貫通している。ピストンロッド43におけるシリンダ41から延出する側の端部に、略円筒状のロッドヘッド44が固定されている。ロッドヘッド44の径は、コイルスプリング32の内径より小さい。また、ロッドヘッド44は、ガイド孔3aを挿通可能な外形寸法を有する。ロッドヘッド44の径は、ガイド孔3aの径より小さい。

40

【0036】

ロッドヘッド44の上端部は、プッシュロッド31の下端部に当接している。具体的には、プッシュロッド31の下端部は、下方に開口する略有底筒状あり、円形の底壁31aと、底壁31aの周縁部に配置される円筒状の周壁31bとを含む。ロッドヘッド44は、周壁31bの径方向内方に位置する。周壁31bの内径とロッドヘッド44の径とは概

50

ね同じである。ロッドヘッド４４の上面は、底壁３１ａに当接している。周壁３１ｂの下端部は、環状のばね受け片３３に当接している。

【００３７】

本実施形態では、シリンダ４１には、オイルが充填されており、シリンダ４１内がピストン４２により上側の第１室４１ａと下側の第２室４１ｂとに区画されている。ダンパアセンブリ４０は、第１室４１ａと下側の第２室４１ｂとの間でオイルの移動を可能にする流路を有する。

【００３８】

具体的には、ピストン４２は、第１室４１ａと第２室４１ｂとを連通する第１流路４６ａと第２流路４６ｂとを含む。第１流路４６ａには、第１バルブ４７ａが配置されている。第１バルブ４７ａは、第１流路４６ａを通じて第１室４１ａから第２室４１ｂへの流体の流れを許容し、第１流路４６ａを通じて第２室４１ｂから第１室４１ａへの流体の流れを禁止する。第２流路４６ｂには、第２バルブ４７ｂが配置されている。第２バルブ４７ｂは、第２流路４６ｂを通じて第２室４１ｂから第１室４１ａへの流体の流れを許容し、第２流路４６ｂを通じて第１室４１ａから第２室４１ｂへの流体の流れを禁止する。例えば第１バルブ４７ａおよび第２バルブ４７ｂは、ピストンロッド４３の径方向外側に配置される円盤状のシムである。

【００３９】

本実施形態では、ダンパアセンブリ４０は、可動部が下方へ押し込まれるときにのみ抵抗が発生するように構成されている。つまり、第１流路４６ａおよび第２流路４６ｂや第１バルブ４７ａおよび第２バルブ４７ｂの構成は、第２室４１ｂから第１室４１ａへの流体の流れが、第１室４１ａから第２室４１ｂへの流体の流れに比べて抵抗を受けるように調整されている。例えば第２流路４６ｂの流路断面積は、第１流路４６ａの流路断面積より小さい。

【００４０】

ダンパアセンブリ４０は、ダンパスプリング４５を含む。ダンパスプリング４５は、上下方向におけるシリンダ４１とロッドヘッド４４との間に配置されており、プッシュロッド３１を上向きに付勢する。ダンパスプリング４５は、カム４が中立位置から揺動して押圧部２２が上方に変位した場合に、カム４の押圧部２２とプッシュロッド３１の上端部との当接状態を保持する。

【００４１】

より詳しくは、図３の紙面右側に示すように、カム４が中立位置から揺動して押圧部２２が上方に変位した場合、収容室３ｂの上面に当接したばね受け片３３から離間するようにプッシュロッド３１を押し上げる。このように、カム４の押圧部２２とプッシュロッド３１の上端部との当接状態が保持されているため、フル操作されているときの位置から中立位置に向かうカム４の動きに抵抗力を作用させることができる。このため、カム４が中立位置に復帰する際に、中立位置を超えてしまう、いわゆるオーバーシュートを抑制できる。

【００４２】

環状のばね受け片３４は、ダンパアセンブリ４０に対してコイルスプリング３２の中心線に垂直な方向に当接して、コイルスプリング３２の中心線に垂直な方向にダンパアセンブリ４０を支持するダンパサポートとして機能する。すなわち、ばね受け片３４は、コイルスプリング３２の中心線に垂直な方向における収容室３ｂでのダンパアセンブリ４０の移動を規制する。具体的には、ばね受け片３４は、コイルスプリング３２の下端部が当接する円盤状の底壁３４ａと、底壁３４ａの外周縁から上方に立ち上がる円筒状の外周壁３４ｂと、底壁３４ａの内周縁から上方に立ち上がる円筒状の内周壁３４ｃとを含む。

【００４３】

外周壁３４ｂにおける径方向外側を向く外周面の径は、収容室３ｂの径と概ね同じである。このため、ばね受け片３４は、収容室３ｂに配置されることにより、収容室３ｂに対しコイルスプリング３２の中心線に垂直な方向への移動が規制されている。また、内周壁

34cにおける径方向内側を向く内周面の径は、ダンパアセンブリ40の外周面、より詳しくはシリンダ41の下端部の外周面の径と概ね同じである。このため、ダンパアセンブリ40は、ばね受け片34の径方向内方に配置されることにより、ばね受け片34に対しコイルスプリング32の中心線に垂直な方向への移動が規制されている。

【0044】

(グリスカップ)

図4は、カム4とプッシュロッド31との当接部分の近傍を拡大した一部拡大斜視図である。電気操作装置1は、グリスカップ50を備えている。グリスカップ50は、ガイド孔3aの上方にプッシュロッド31の上端部とともにグリスを貯留するための貯留空間Sを構成する。グリスカップ50は、ベース11に一体成形されている。より詳しくは、本実施形態において、グリスカップ50はケーシング3の一部であり、グリスカップ50、ベース11、一对のカムサポート12、ストッパ13、スプリングケース14が、一体成形されている。

【0045】

グリスカップ50は、環状の底壁51と、底壁51の外周縁において上方に立ち上がる円筒状の周壁52とを有する。底壁51は、カム4の下方において上方を向いており、カム4と上下方向に対向する。底壁51の内周縁が、ガイド孔3aの上端につながっており、ガイド孔3aは、底壁51の内周縁から下方へと延びている。底壁51の内周縁は、ガイド孔3aを構成する円筒状の面と底壁51とを画定している。

【0046】

カム4の押圧部22とプッシュロッド31との当接部分の位置は、グリスカップ50内のグリスに浸るように配置されている。具体的には、グリスカップ50は、カム4が揺動範囲内における少なくとも一部の範囲にある場合に押圧部22が周壁52の上端52aよりも下方に位置するように構成されている。本実施形態では、図2に示すように、カム4が中立位置に位置するとき、カム4の押圧部22とプッシュロッド31との当接部分の高さは、グリスカップ50の周壁52の上端52aの高さと一致している。このため、カム4が中立位置から揺動した場合、2つの押圧部22の一方は、グリスカップ50の周壁52の上端52aより下方へと変位する。

【0047】

本実施形態では、ストッパ13がカム4と当接した状態では、プッシュロッド31の上端の高さは、底壁51とほぼ同じ高さに位置する。すなわち、貯留空間Sは、カム4が中立位置にあるときは、プッシュロッド31の上端部がガイド孔3aから上方に突き出ること、環状となっており、プッシュロッド31の上端が周壁52の上端52aより下方に移動することで、貯留空間Sの少なくとも一部が円柱状となる。

【0048】

なお、カム4が中立位置に位置するとき、カム4の押圧部22とプッシュロッド31との当接部分の高さは、グリスカップ50の周壁52の上端52aの高さと一致していなくてもよい。例えば、カム4が中立位置に位置するとき、カム4の押圧部22とプッシュロッド31との当接部分の高さは、グリスカップ50の周壁52の上端52aの高さより低くてもよいし高くてもよい。中立位置からのカム4の揺動角が最大となっているとき、言い換えればストッパ13にカム4が当接しているときに、押圧部22は、周壁52の上端52aよりも下方に位置するように、カム4が配置されていてもよい。ストッパ13がカム4と当接した状態では、プッシュロッド31の上端の高さが、底壁51より下方に位置してもよいし、底壁51より上方に位置してもよい。

【0049】

ベース11は、前後方向における2つのグリスカップ50の間に下方に窪んだ凹状部11bを有している。このため、ベース11の上面部における上面視でカム軸5と重なる部分が、周壁52の上端52aと比べて下方に凹んでいる。本実施形態では、カム4における中央部は、凹状部11bに囲まれた空間に入り込んでいる。特に限定されないが、中立位置にあるカム4の下端は、周壁52の上端52aと比べて下方に位置している。

10

20

30

40

50

【0050】

(作用効果)

以上に説明したように、本実施形態では、プッシュロッド31の上端部とともにグリスを貯留するための貯留空間Sを構成するグリスカップ50を備えるため、プッシュロッド31の上端部の周りにグリスを保持することができる。さらに、グリスカップ50がベース11に一体成形されているため、グリスを保持するために必要な部品点数を削減できる。

【0051】

また、本実施形態では、グリスカップ50は、カム4が揺動範囲内における少なくとも一部の範囲にある場合に押圧部22が周壁52の上端52aよりも下方に位置するように構成されている。このため、グリスカップ50に貯留されたグリスにより、プッシュロッド31の上端部とベース11との摺動箇所の摩耗を抑制できるだけでなく、プッシュロッド31の上端部とカム4の押圧部22との摺動箇所の摩耗も抑制できる。

10

【0052】

また、本実施形態では、カム軸5近傍のカム4の部分とベース11との干渉を避けつつ、カム軸5をできるだけ下方に位置付けることができる。このため、プッシュロッド31の上端部とカム4の押圧部22との当接部分の高さとカム4の回転中心の高さとを近づけて、当該当接部分の摩耗を低減する構成を実現しやすい。

【0053】

<その他の実施形態>

以上、実施形態について説明したが、上記構成は本発明の趣旨の範囲内で変更、削除および追加することができる。

20

【0054】

例えば上記実施形態では、電気操作装置を建設機械の走行ペダル装置として使用する例が説明されたが、電気操作装置は、走行ペダル以外のペダルに適用できてもよい。電気操作装置は、オペレータが手で操作する電気レバー装置でもよく、この場合、カムには、ペダルの代わりにまたはペダルに加えて、レバーが取り付けられてもよい。

【0055】

電気操作装置は、油圧ショベルや油圧クレーン、ホイールローダーなどの建設機械を駆動するための油圧回路に好適に採用できる。ただし、電気操作装置は、建設機械以外の車両や機械にも適用可能である。

30

【0056】

上記実施形態では、電気操作装置が、左操作装置および右操作装置を備えていたが、電気操作装置は、左操作装置および右操作装置のうちの1つのみを備える構成であってもよい。

【0057】

上記実施形態では、電気操作装置が、カム軸を通過する、前後方向に垂直な面に対して略対称な構造を有していたが、電気操作装置が、カム軸を通過する、前後方向に垂直な面に対して非対称な構造を有していてもよい。例えば、上記実施形態では、電気操作装置は、一対のプッシュロッド31、31、一対のコイルスプリング32、32、一対のダンパアセンブリ40を備えていたが、電気操作装置は、カム軸に対する前方および後方の一方にのみ、プッシュロッド、コイルスプリング、ダンパアセンブリが配置されてもよい。この場合、電気操作装置は、操作具と一体的に揺動するカムが、無操作位置からコイルスプリングの付勢力に抗する方向にのみ操作されるように構成される。

40

【0058】

カム4の揺動角度を検出するポテンシオメータ6の位置は、適宜変更可能である。電気操作装置は、操作具の操作に応じた電気信号を出力するものであればよい。電気操作装置は、ポテンシオメータの代わりに、カムの揺動の有無、カムの揺動方向、カムの揺動角のいずれかを検出する別の種類の電子機器を備えていてもよい。例えば、電気操作装置は、ポテンシオメータの代わりに、またはポテンシオメータに加えて、カムの無操作位置から

50

の揺動を検出するスイッチを備えてもよい。

【0059】

上記実施形態で説明されたダンパアセンブリの構造や仕組みは一例にすぎない。ダンパアセンブリは、全体として略円柱状でなくてもよい。また、ダンパアセンブリの径は、コイルスプリングの内径以上でもよい。ダンパアセンブリの少なくとも一部は、コイルスプリングの中心線に垂直な方向に見て、コイルスプリングと重ならないでもよい。ダンパアセンブリとコイルスプリングとが上下方向に区画された別々の収容室に配置されてもよい。シリンダ内の流体は、オイルでなくてもよく、ガスなどでもよい。

【0060】

ダンパアセンブリは、可動部が下方へ押し込まれるときにのみ抵抗力が発生するように構成されていたが、可動部が上方へ押し込まれるときにも抵抗力が発生するように構成されていてもよい。また、例えば、第1室と第2室との間でオイルの移動を可能にする流路は、ピストンではなく、シリンダが有していてもよい。

【0061】

ケーシングにダンパアセンブリを収容する代わりに、ケーシング自体が、ケーシングから取り外し可能なシリンダと同じ役割を果たすダンパ室を備えてもよい。この場合、ダンパ室に、オイルが充填され、ピストン42により上側の第1室41aと下側の第2室41bとに区画され得る。

【0062】

ケーシングの構成は上記実施形態で説明されたものに限定されない。例えばベースは、ボルト孔を有していなくてもよい。上記実施形態では、ケーシング3におけるベース11、一対のカムサポート12、ストッパ13、スプリングケース14、グリスカップ50が、一体成形されていたが、ケーシングの構成はこれに限定されない。ベース、一対のカムサポート、ストッパ、スプリングケース、グリスカップの1以上の要素が、それらのうちの他の要素と別体でもよい。例えば一対のカムサポートおよびストッパの一方または双方がベースと別体でもよい。例えばベースとスプリングケースとが別体でもよい。また、蓋体は、スプリングケースなどと一体成形されていてもよい。

【0063】

上記実施形態では、ベース11の上面部における上面視でカム軸5と重なる部分が、周壁52の上端52aと比べて下方に凹んでいたが、ベースの形状もこれに限定されない。

【0064】

グリスカップの形状は、上記実施形態で説明されたものに限定されない。グリスカップは、グリスが貯留するよう側面視して凹状であればよい。例えば、グリスカップの底壁の外周縁は円形でなくてもよく、例えば方形状でもよい。グリスカップの周壁は、円筒状でなくてもよく、下方にいくほど上下方向に垂直な断面が小さくなる逆錐台形状でもよい。グリスカップは、上下方向に垂直な底壁を有さなくてもよく、グリスカップ全体が、下方にいくほど上下方向に垂直な断面が小さくなる逆錐台形状でもよい。

【0065】

また、上記実施形態では、カム4の押圧部22とプッシュロッド31との当接部分の位置は、グリスカップ50内のグリスに浸るように配置されていたが、カム4の押圧部とプッシュロッドとの当接部分の位置は、グリスカップ内のグリスに浸るように配置されていなくてもよい。この場合でも、プッシュロッドの上端部とベースとの摺動箇所の摩耗を抑制できる。

【0066】

〔開示態様〕

以下の態様のそれぞれは、好ましい実施形態の開示である。

【0067】

〔態様1〕

操作具の操作に応じた電気信号を出力する電気操作装置であって、水平方向に延びるカム軸と、

10

20

30

40

50

押圧部を有し、前記操作具が取り付けられ、前記カム軸を中心に揺動可能なカムと、
前記押圧部の下方に位置し、上端部が前記押圧部に下方に押圧されることにより下方に
変位するプッシュロッドと、

前記押圧部の下方において上下方向に延び、前記プッシュロッドを上下方向にガイドす
るガイド孔を有するベースと、

前記ガイド孔の上方において、前記プッシュロッドの上端部とともにグリスを貯留する
ための貯留空間を構成するグリスカップと、を備え、

前記グリスカップが、前記ベースに一体成形されている、電気操作装置。

【0068】

上記構成によれば、プッシュロッドの上端部とともにグリスを貯留するための貯留空間
を構成するグリスカップを備えるため、プッシュロッドの上端部の周りにグリスを保持す
ることができる。さらに、グリスカップがベースに一体成形されているため、グリスを保
持するために必要な部品点数を削減できる。

【0069】

〔態様2〕

前記グリスカップは、

前記カムの下方において前記カムと上下方向に対向し、内周縁が前記ガイド孔の上端
につながる環状の底壁と、

前記底壁の外周縁において上方に立ち上がる周壁と、を有する、態様1に記載の電気
操作装置。

【0070】

〔態様3〕

前記カムは、所定の揺動範囲内で揺動可能に構成されており、

前記グリスカップは、前記カムが前記揺動範囲内における少なくとも一部の範囲にある
場合に前記押圧部が前記周壁の上端よりも下方に位置するように構成されている、態様2
に記載の電気操作装置。

【0071】

上記構成によれば、グリスカップに貯留されたグリスにより、プッシュロッドの上端部
とベースとの摺動箇所の摩耗を抑制できるだけでなく、プッシュロッドの上端部とカムの
押圧部との摺動箇所の摩耗も抑制できる。

【0072】

〔態様4〕

前記ベースの上面部における上面視で前記カム軸と重なる部分が、前記周壁の上端と比
べて下方に凹んでいる、態様1乃至3のいずれかに記載の電気操作装置。

【0073】

上記構成によれば、カム軸近傍のカムの部分とベースとの干渉を避けつつ、カム軸をで
きるだけ下方に位置付けることができる。このため、プッシュロッドの上端部とカムの押
圧部との当接部分の高さとカムの回転中心の高さとを近づけて、当該当接部分の摩耗を低
減する構成を実現しやすい。

【0074】

〔態様5〕

前記カム軸に垂直な水平方向において、前記カム軸に対して、前記プッシュロッドであ
る第1プッシュロッドが位置する側とは反対側に配置される第2プッシュロッド、を備え
る、態様1乃至4のいずれかに記載の電気操作装置。

【符号の説明】

【0075】

- 1 : 電気操作装置
- 3 : ケーシング
- 3 a : ガイド孔
- 3 b : 収容室

10

20

30

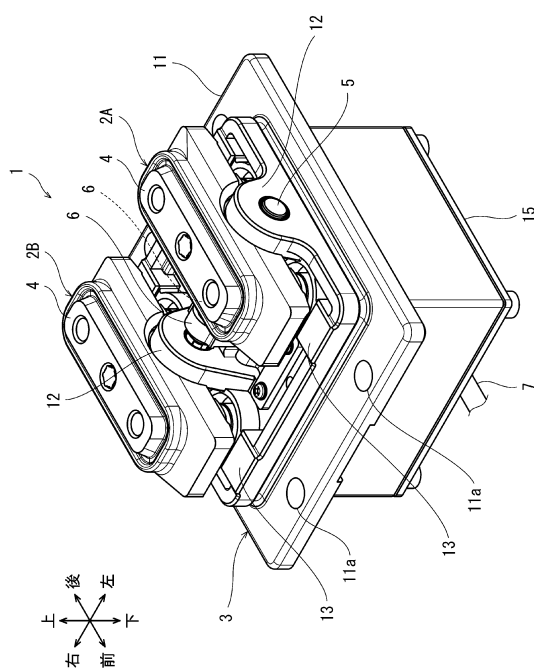
40

50

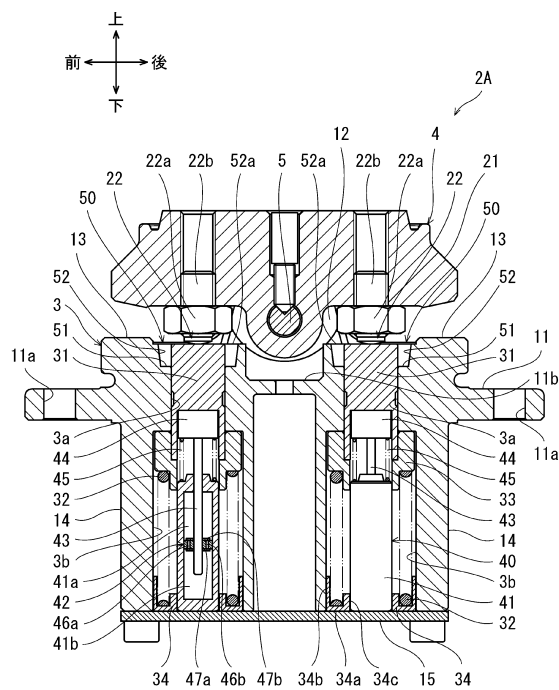
- | | |
|-----|-------------|
| 4 | : カム |
| 5 | : カム 軸 |
| 6 | : ポテンシヨメータ |
| 1 1 | : ベース |
| 1 5 | : 蓋 体 |
| 2 2 | : 押 圧 部 |
| 3 1 | : プッシュロッド |
| 3 2 | : コイルスプリング |
| 3 3 | : ばね受け片 |
| 3 4 | : ばね受け片 |
| 4 0 | : ダンパアセンブリ |
| 4 1 | : シリンダ |
| 4 2 | : ピストン |
| 4 3 | : ピストンロッド |
| 4 4 | : ロッドヘッド |
| 4 5 | : ダンパススプリング |
| 5 0 | : グリスカップ |
| 5 1 | : 底 壁 |
| 5 2 | : 周 壁 |

【図面】

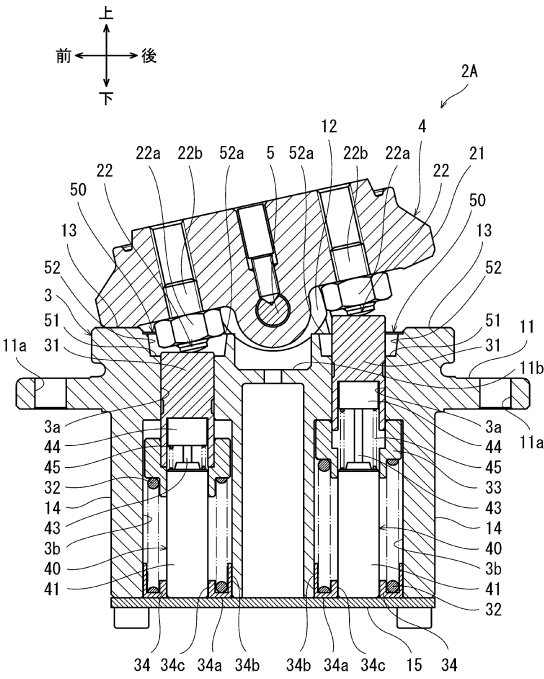
【図 1】



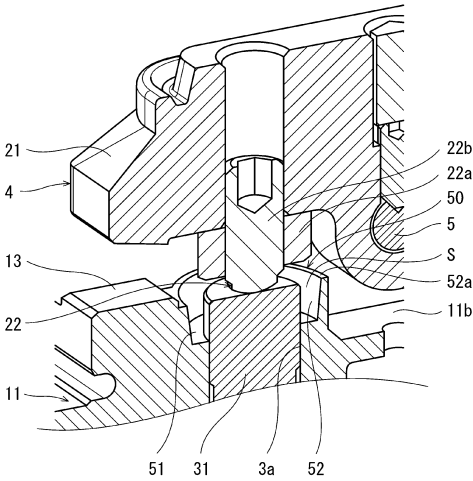
【圖 2】



【図 3】



【図 4】



10

20

30

40

50