(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4545802号
(P4545802)

(45)発行日　平成22年9月15日(2010.9.15)　(24)登録日　平成22年7月9日(2010.7.9)

(51)Int.Cl.		F I		
H01H 13/66	(2006.01)	H01H	13/66	
H01H 13/52	(2006.01)	H01H	13/52	B
H01H 13/62	(2006.01)	H01H	13/62	

請求項の数 12　(全 58 頁)

(21)出願番号	特願2008-10650(P2008-10650)
(22)出願日	平成20年1月21日(2008.1.21)
(62)分割の表示	特願平10-546825の分割
原出願日	平成10年4月27日(1998.4.27)
(65)公開番号	特開2008-124040(P2008-124040A)
(43)公開日	平成20年5月29日(2008.5.29)
審査請求日	平成20年2月20日(2008.2.20)

(73)特許権者　000000309
ＩＤＥＣ株式会社
大阪府大阪市淀川区西宮原１丁目７番３１号
(74)代理人　100105980
弁理士　梁瀬　右司
(74)代理人　100105935
弁理士　振角　正一
(72)発明者　福井　孝男
大阪市淀川区西宮原１丁目７番３１号　ＩＤＥＣ株式会社内
(72)発明者　上野　泰史
大阪市淀川区西宮原１丁目７番３１号　ＩＤＥＣ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】押ボタンスイッチ及びこれを用いた操作装置並びに教示ペンダント

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

押ボタンの押込量が増加するにつれて、ＯＮ、ＯＦＦの状態が変化する押ボタンスイッチにおいて、

前記押ボタンを上下動自在に支持するケースと、

前記ケース内に設けられた第１の接点と、

前記ケース内の前記第１の接点と対向する位置に配置された第２の接点と、

接触状態の前記第１及び第２の接点を離反させる強制開離手段と

を備え、

前記第１、第２の接点が離反した初期の第１のＯＦＦ状態から前記押ボタンを押し込むことにより、前記第１、第２の接点が接触したＯＮ状態となり、前記押ボタンをさらに押し込むことにより、再び前記第１、第２の接点が離反した第２のＯＦＦ状態に移行し、

前記強制開離手段は、前記第２のＯＦＦ状態のときに強制的に前記第２の接点を前記第１の接点から離反させるものであり、

前記押ボタンが中空であり、

断面コ字状を成し互いに広がる方向に付勢されたばね性を有する両先端部が前記押ボタンに形成された中空に対して出没自在に前記中空内に設けられた導電性の可動部材を備え、

前記第２の接点が、前記可動部材の少なくとも一方の前記先端部に設けられ、

前記可動部材がその両先端部を前記中空外に突出した状態で前記押ボタンの押し込みに

連動して前記第１のＯＦＦ状態から前記ＯＮ状態に移行し、その後の前記押ボタンの押し込みにより前記可動部材の前記両先端部が前記中空内に没入するとともに、前記押ボタンの一部が前記強制開離手段として前記第１の接点と第２の接点との間に介挿し、前記ＯＮ状態から前記第２のＯＦＦ状態に移行するようになっていることを特徴とする押ボタンスイッチ。

【請求項２】

押ボタンの押込量が増加するにつれて、ＯＮ、ＯＦＦの状態が変化する押ボタンスイッチにおいて、

前記押ボタンを上下動自在に支持するケースと、

前記ケース内に設けられた第１の接点と、

前記ケース内の前記第１の接点と対向する位置に配置された第２の接点と、

接触状態の前記第１及び第２の接点を離反させる強制開離手段と

を備え、

前記第１、第２の接点が離反した初期の第１のＯＦＦ状態から前記押ボタンを押し込むことにより、前記第１、第２の接点が接触したＯＮ状態となり、前記押ボタンをさらに押し込むことにより、再び前記第１、第２の接点が離反した第２のＯＦＦ状態に移行し、

前記強制開離手段は、前記第２のＯＦＦ状態のときに強制的に前記第２の接点を前記第１の接点から離反させるものであり、

根元部分が前記ケース内の底部に固定され、前記押ボタン方向に付勢力が働く先端部に前記第１の接点が取り付けられた導電性の第１部材と、

根元部分が前記ケース内の底部に固定され、前記押ボタンと前記第１の接点との間に位置して前記押ボタン方向に付勢力が働く先端部に前記第２の接点が前記第１の接点に対向して取り付けられた導電性の第２部材と、

一端側が前記押ボタンに取り付けられ他端側が前記第２部材の前記先端部に近接して配設された板ばねと、

前記板ばねの前記他端側の先端部分が折曲されて形成され前記第２部材の前記先端部に係合する折曲部と、

前記押ボタンの下面に取り付けられ、先端が前記第１部材の前記先端部に当接自在の前記強制開離手段としての作動部材とを備え、

前記押ボタンの押し込みにより、前記折曲部が前記第２部材の前記先端部に係合した状態で押し下げられて前記第１のＯＦＦ状態から前記ＯＮ状態に移行し、その後の前記押ボタンの押し込みにより、前記折曲部が前記第２部材の前記先端部を摺接して前記第２部材との係合を解除するとともに、前記作動部材が前記第１部材の付勢力に抗して前記第１部材の前記先端部を押圧し、前記ＯＮ状態から前記第２のＯＦＦ状態に移行するようになっていることを特徴とする押ボタンスイッチ。

【請求項３】

前記押ボタンの外周面に形成された突部と、前記ケースの内周面に形成された突部とから成り、前記第１のＯＦＦ状態から前記ＯＮ状態に移行する際に前記押ボタンの前記突部が前記ケースの前記突部に摺接してクリック感を発生するクリック感発生機構を備えていることを特徴とする請求項１または２に記載の押ボタンスイッチ。

【請求項４】

前記第１の接点及び前記第２の接点相互の離反に連動して離反または接触する一対の補助接点を前記ケース内に備えていることを特徴とする請求項１ないし３のいずれかに記載の押ボタンスイッチ。

【請求項５】

前記押ボタンの押し込みにより、前記第１のＯＦＦ状態時に互いに接触し、前記第２のＯＦＦ状態時に離反する第３及び第４の接点を前記ケース内に設けたことを特徴とする請求項１ないし４のいずれかに記載の押ボタンスイッチ。

【請求項６】

前記押ボタンに形成されたハート型のカム溝と、

前記カム溝に対向する前記ケースの内側面に回動自在に取り付けられ、前記押ボタンの押し込みによって先端が前記カム溝内を相対的に一方向に移動するピンとを有し、
前記第２のＯＦＦ状態のときに前記押ボタンを押込状態に保持し、解除操作によって前記押込状態の保持を解除するロック／リセット機構を備えていることを特徴とする請求項１ないし５のいずれかに記載の押ボタンスイッチ。
【請求項７】
前記押ボタンに形成されたロック用当接部と、
前記第２のＯＦＦ状態のときに前記ロック用当接部に当接して前記押ボタンを押込状態に保持する作動部材と、
解除操作によって前記作動部材を移動させ、前記ロック用当接部と前記作動部材との当接を解除して前記押込状態の保持を解除する操作バーとを有するロック／リセット機構を備えていることを特徴とする請求項１ないし５のいずれかに記載の押ボタンスイッチ。
【請求項８】
請求項１ないし７のいずれかに記載の押ボタンスイッチを備えている操作装置において、
手で把持される装置本体の把持部に前記押ボタンスイッチが複数配列して設けられ、
前記各押ボタンスイッチの前記各押ボタンに当接する当接部材が前記装置本体に回動自在に取り付けられ、
前記当接部材を押圧することで前記当接部材により前記各押ボタンが同時に押し込まれて前記各押ボタンスイッチが同時に前記ＯＮ状態となることを特徴とする押ボタンスイッチを用いた操作装置。
【請求項９】
前記操作装置が、産業用マニピュレーティングロボットにおける教示ペンダントであることを特徴とする請求項８に記載の押ボタンスイッチを用いた操作装置。
【請求項１０】
請求項１または２記載の押ボタンスイッチを備えている教示ペンダントにおいて、
手で把持されるペンダント本体の把持部に前記押ボタンスイッチが設けられ、
前記押ボタンスイッチの前記押ボタンに当接する操作レバーが前記ペンダント本体に回動自在に設けられ、
前記操作レバーを把持することで前記押ボタンが押し込まれ、前記押ボタンスイッチが前記ＯＮ状態となって教示可能な状態に設定されることを特徴とする押ボタンスイッチを用いた教示ペンダント。
【請求項１１】
請求項１ないし３のいずれかに記載の押ボタンスイッチを備えている教示ペンダントにおいて、
手で把持されるペンダント本体の把持部に前記押ボタンスイッチが設けられ、
前記押ボタンスイッチの前記押ボタンを操作するためのアクチュエータ軸がその先端を突出して設けられ、
前記アクチュエータ軸に当接する操作レバーが前記ペンダント本体に回転自在に設けられ、
前記操作レバーを把持することで前記アクチュエータ軸及び前記押ボタンが押し込まれ、前記押ボタンスイッチが前記ＯＮ状態となって教示可能な状態に設定され、
前記操作レバーを把持したときに前記押ボタンスイッチの操作感を発生する操作感発生機構が設けられていることを特徴とする押ボタンスイッチを用いた教示ペンダント。
【請求項１２】
前記操作感発生機構が、前記操作レバー側に形成されたばね性を有するばね部と、前記ペンダント本体に設けられたカム状の突起とにより構成され、
前記操作レバーを把持したときに前記ばね部の先端が前記突起の周面を摺接することで前記操作感を発生することを特徴とする請求項１１に記載の押ボタンスイッチを用いた教示ペンダント。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、押ボタンスイッチに関し、詳細には、押ボタンの押込量が増加するにつれて、初期の第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態となり、さらに第２のＯＦＦ状態に移行する押ボタンスイッチに関する。
【背景技術】
【０００２】
例えば、ロボット等のＮＣ制御の機械に対して手動操作を行う際、操作者は危険区域内に入って作業を行う場合が多く、このような場合に、機械との接触による作業中の事故を未然に回避するため、いわゆるイネーブルスイッチ（あるいはデッドマンスイッチ）と呼ばれる押ボタンスイッチを備えたペンダントが用いられている（例えば、特許文献１参照）。
【０００３】
このペンダントは、制御装置に接続することにより、ロボットにプログラムを教示したり、あるいはロボットを作動させたりすることのできる携帯用ユニットであって、図８０に示すように、ペンダント５００は、主面側に配置された入力用キーボード５０１と、一側面に配置された押ボタンスイッチ（イネーブルスイッチ）５０２とを有している。なお、押ボタンスイッチ５０２はペンダント５００の裏面側に配置される場合もある。またペンダント５００は、図示しない制御装置に接続される信号用ケーブル５０３を有している。
【０００４】
従来の押ボタンスイッチ５０２は、図７７に示すように、押ボタン５０５と、これに対向配置されたマイクロスイッチ５０６とを有している。押ボタン５０５の下面には、下方に延びる板ばね５０７が設けられており、マイクロスイッチ５０６の上面には、ばね性を有する押圧板５０８及びアクチュエータ５０９が設けられている。板ばね５０７の先端には、折曲げ部５０７ａが形成されている。
【０００５】
押ボタンスイッチ５０２を使用する際には、まず、押ボタンスイッチ５０２が組み込まれたペンダント５００を、手動操作すべき機械の制御盤に信号用ケーブル５０３を介して接続する。このとき、押ボタンスイッチ５０２がＯＦＦ状態にあれば、ペンダント５００のキーボード５０１を操作してもキー入力されることはない。
【０００６】
次に、押ボタン５０５を押し込むと、図７８に示すように、押ボタン５０５とともに移動する板ばね５０７の折曲げ部５０７ａがマイクロスイッチ５０６の押圧板５０８と係合するとともに、押圧板５０８が下方に弾性変形してアクチュエータ５０９を押圧する。これにより、アクチュエータ５０９が下方に移動して、マイクロスイッチ５０６に内設された接点が接触し、これにより、マイクロスイッチ５０６がＯＮ状態になる。
【０００７】
操作者は、このＯＮ状態が保持されるように押ボタン５０５を押し込んだまま、ペンダント５００のキーボード５０１からキー入力を行う。このとき、手動操作される機械の可動部との接触の危険を感じたとき、操作者が押ボタン５０５から指を離すと、押ボタン５０５が図７７に示す状態に戻ってマイクロスイッチ５０６がＯＦＦとなり、機械が停止する。
【０００８】
また、操作者が身の危険を感したときにパニックに陥って押ボタン５０５をさらに押し込んでしまった場合には、図７９に示すように、板ばね５０７の折曲げ部５０７ａが押圧板５０８を摺接してこの折曲げ部５０７ａと押圧板５０８との係合が外れ、押圧板５０８がその復元力により元の位置に戻る。これにより、マイクロスイッチ５０６がＯＦＦ状態となって、機械が停止する。

【０００９】
このように、押ボタンスイッチ５０２では、マイクロスイッチ５０６がＯＮ状態のときにのみ、ペンダント５００のキーボード５０１からのキー入力が可能、即ちイネーブル状態となって手動操作を行えるようになるので、手動操作時の操作者の意思を明確にでき、操作者の安全を確保することができる。
【００１０】
【特許文献１】実公平６－５１０３号公報（第１－２頁、第１図、第４図、第５図）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【００１１】
しかしながら、前記従来の押ボタンスイッチでは、板ばね同士の係合によりＯＮ状態が維持されるとともに、各板ばねの弾性変形量が増えて板ばね同士の係合が外れることによりＯＦＦ状態に移行するようになっているので、ＯＮ状態からＯＦＦ状態への移行のタイミングが各板ばねの精度に大きく左右される。
【００１２】
このため、板ばねのばらつきによっては、ＯＮ状態からＯＦＦ状態にすぐに移行したり或いはなかなか移行しなかったりして、動作が安定せず、スイッチング精度があまり高くない。
【００１３】
本発明は、このような従来の実情に鑑みてなされたもので、動作を安定させるとともに、接点同士が溶着を起こした場合であっても接点を強制的に開離させてＯＦＦ状態に移行させることができ、これにより動作を一層安定させることができる押ボタンスイッチを提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【００１６】
本発明は、押ボタンの押込量が増加するにつれて、ＯＮ、ＯＦＦの状態が変化する押ボタンスイッチにおいて、前記押ボタンを上下動自在に支持するケースと、前記ケース内に設けられた第１の接点と、前記ケース内の前記第１の接点と対向する位置に配置された第２の接点と、接触状態の前記第１及び第２の接点を離反させる強制開離手段とを備え、前記第１、第２の接点が離反した初期の第１のＯＦＦ状態から前記押ボタンを押し込むことにより、前記第１、第２の接点が接触したＯＮ状態となり、前記押ボタンをさらに押し込むことにより、再び前記第１、第２の接点が離反した第２のＯＦＦ状態に移行し、前記強制開離手段は、前記第２のＯＦＦ状態のときに強制的に前記第２の接点を前記第１の接点から離反させるものであり、前記押ボタンが中空であり、断面コ字状を成し互いに広がる方向に付勢されたばね性を有する両先端部が前記押ボタンに形成された中空に対して出没自在に前記中空内に設けられた導電性の可動部材を備え、前記第２の接点が、前記可動部材の少なくとも一方の前記先端部に設けられ、前記可動部材がその両先端部を前記中空外に突出した状態で前記押ボタンの押し込みに連動して前記第１のＯＦＦ状態から前記ＯＮ状態に移行し、その後の前記押ボタンの押し込みにより前記可動部材の前記両先端部が前記中空内に没入するとともに、前記押ボタンの一部が前記強制開離手段として前記第１の接点と第２の接点との間に介挿し、前記ＯＮ状態から前記第２のＯＦＦ状態に移行するようになっていることを特徴としている（請求項１）。
【００１７】
このようにすると、押ボタンの押込量が増加するにつれて第１のＯＦＦ状態、ＯＮ状態、第２のＯＦＦ状態と順次に変化し、しかもこのようなスイッチの状態の変化が確実に生じるため、安定した動作が可能な押ボタンスイッチを得ることができ、しかも接点同士が仮に溶着しているような場合であっても、強制開離手段によりこれを強制的に開離することが可能になり、信頼性の向上につながる。また、こうすると、スイッチング機構を設けることなく、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行を安定して行うことが可能になり、簡単な構成によりスイッチ動作を安定させることができる。

【００１８】
また、この場合には、接触した状態の第１、第２の接点間に押ボタンの一部が介挿して両接点が電気的に遮断されるため、強制開離手段として特別な手段を設けることなく、第１、第２の接点の強制開離を行うことが可能である。
【００１９】
また、本発明は、押ボタンの押込量が増加するにつれて、ＯＮ、ＯＦＦの状態が変化する押ボタンスイッチにおいて、前記押ボタンを上下動自在に支持するケースと、前記ケース内に設けられた第１の接点と、前記ケース内の前記第１の接点と対向する位置に配置された第２の接点と、接触状態の前記第１及び第２の接点を離反させる強制開離手段とを備え、前記第１、第２の接点が離反した初期の第１のＯＦＦ状態から前記押ボタンを押し込むことにより、前記第１、第２の接点が接触したＯＮ状態となり、前記押ボタンをさらに押し込むことにより、再び前記第１、第２の接点が離反した第２のＯＦＦ状態に移行し、前記強制開離手段は、前記第２のＯＦＦ状態のときに強制的に前記第２の接点を前記第１の接点から離反させるものであり、根元部分が前記ケース内の底部に固定され、前記押ボタン方向に付勢力が働く先端部に前記第１の接点が取り付けられた導電性の第１部材と、
根元部分が前記ケース内の底部に固定され、前記押ボタンと前記第１の接点との間に位置して前記押ボタン方向に付勢力が働く先端部に前記第２の接点が前記第１の接点に対向して取り付けられた導電性の第２部材と、一端側が前記押ボタンに取り付けられ他端側が前記第２部材の前記先端部に近接して配設された板ばねと、前記板ばねの前記他端側の先端部分が折曲されて形成され前記第２部材の前記先端部に係合する折曲部と、前記押ボタンの下面に取り付けられ、先端が前記第１部材の前記先端部に当接自在の前記強制開離手段としての作動部材とを備え、前記押ボタンの押し込みにより、前記折曲部が前記第２部材の前記先端部に係合した状態で押し下げられて前記第１のＯＦＦ状態から前記ＯＮ状態に移行し、その後の前記押ボタンの押し込みにより、前記折曲部が前記第２部材の前記先端部を摺接して前記第２部材との係合を解除するとともに、前記作動部材が前記第１部材の付勢力に抗して前記第１部材の前記先端部を押圧し、前記ＯＮ状態から前記第２のＯＦＦ状態に移行するようになっていることを特徴としている（請求項２）。
【００２０】
このようにすると、押ボタンの押込量が増加するにつれて第１のＯＦＦ状態、ＯＮ状態、第２のＯＦＦ状態と順次に変化し、しかもこのようなスイッチの状態の変化が確実に生じるため、安定した動作が可能な押ボタンスイッチを得ることができ、しかも接点同士が仮に溶着しているような場合であっても、強制開離手段によりこれを強制的に開離することが可能になり、信頼性の向上につながる。また、この場合、スイッチング機構を設けることなく、板ばねによってＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行を安定して行うことが可能になり、簡単な構成によりスイッチ動作を安定させることができる。
【００２１】
また、板ばねのばね力の低下により第２のＯＦＦ状態への移行が円滑に行えない場合や接点が溶着している場合であっても、作動部材によって強制開離を行うことができる。
【００２２】
また、前記押ボタンの外周面に形成された突部と、前記ケースの内周面に形成された突部とから成り、前記第１のＯＦＦ状態から前記ＯＮ状態に移行する際に前記押ボタンの前記突部が前記ケースの前記突部に摺接してクリック感を発生するクリック感発生機構を備えてもよい（請求項３）。
【００２３】
このようにすれば、操作者はスイッチが第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態に移行したときにクリック感を得ることができるため、第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態への移行を明確に把握できる。
【００２４】
また、前記第１の接点及び前記第２の接点相互の接触に連動して接触または離反し、前記第１の接点及び前記第２の接点相互の離反に連動して離反または接触する一対の補助接

点を前記ケース内に備えていてもよい（請求項４）。

【００２５】

このような構成によれば、一対の補助接点を設けることで、一つのスイッチで第１、第２の接点による回路のスイッチングのほかに、他の回路のスイッチングを実現することができる。

【００２６】

また、前記押ボタンの押し込みにより、前記第１のＯＦＦ状態時に互いに接触し、前記第２のＯＦＦ状態時に離反する第３及び第４の接点を前記ケース内に設けた構成としてもよい（請求項５）。

【００２７】

このようにすれば、 第３及び第４の接点のＯＮ、ＯＦＦの状態により押ボタンスイッチが第１のＯＦＦ状態、第２のＯＦＦ状態のいずれに状態にあるのかを容易に把握することが可能になり、押ボタンスイッチの状態に応じた種々の制御を行うことができる。

【００２８】

また、前記押ボタンに形成されたハート型のカム溝と、前記カム溝に対向する前記ケースの内側面に回動自在に取り付けられ、前記押ボタンの押し込みによって先端が前記カム溝内を相対的に一方向に移動するピンとを有し、前記第２のＯＦＦ状態のときに前記押ボタンを押込状態に保持し、解除操作によって前記押込状態の保持を解除するロック／リセット機構を備えている構成でもよい（請求項６）。

【００２９】

また、前記押ボタンに形成されたロック用当接部と、前記第２のＯＦＦ状態のときに前記ロック用当接部に当接して前記押ボタンを押込状態に保持する作動部材と、解除操作によって前記作動部材を移動させ、前記ロック用当接部と前記作動部材との当接を解除して前記押込状態の保持を解除する操作バーとを有するロック／リセット機構を備えている構成でもよい（請求項７）。

【００３０】

このような構成とすれば、ロック／リセット機構を設けることで、スイッチを第２のＯＦＦ状態に保持できるため、スイッチの操作者は、押ボタンの状態から第２のＯＦＦ状態に保持されていることを容易に認識することが可能になる。また、ロック／リセット機構により、スイッチが第２のＯＦＦ状態に保持された状態から、スイッチを初期の第１のＯＦＦ状態に簡単に復帰させることができる。

【００３１】

また、本発明は、押ボタンスイッチを備えている操作装置において、手で把持される装置本体の把持部に前記押ボタンスイッチが複数配列して設けられ、前記各押ボタンスイッチの前記各押ボタンに当接する当接部材が前記装置本体に回動自在に取り付けられ、前記当接部材を押圧することで前記当接部材により前記各押ボタンが同時に押し込まれて前記各押ボタンスイッチが同時に前記ＯＮ状態となることを特徴としている（請求項８）。

【００３２】

このような構成によれば、当接部材により、各押ボタンスイッチの押ボタンを同時に押し込むことが可能なり、簡易な構成でしかも簡単な操作により各押ボタンスイッチの同時操作が可能になる。

【００３３】

また、前記操作装置が、産業用マニピュレーティングロボットにおける教示ペンダントである構成としてもよい（請求項９）。

【００３４】

この場合、当接部材により各押ボタンスイッチの押ボタンを同時に押し込むことができるため、例えば押ボタンスイッチをペンダントのイネーブルスイッチとして使用する場合に、簡易な構成でしかも簡単な操作によりペンダントをイネーブル状態に設定できるとともに、非常時にはスイッチを容易に第２のＯＦＦ状態にしてペンダントの機能を非常停止することができる。

【００３５】
また、本発明は、押ボタンスイッチを備えている教示ペンダントにおいて、手で把持されるペンダント本体の把持部に前記押ボタンスイッチが設けられ、前記押ボタンスイッチの前記押ボタンに当接する操作レバーが前記ペンダント本体に回動自在に設けられ、前記操作レバーを把持することで前記押ボタンが押し込まれ、前記押ボタンスイッチが前記ＯＮ状態となって教示可能な状態に設定されることを特徴としている（請求項１０）。
【００３６】
このような構成によれば、操作レバーの回動により押ボタンスイッチの押ボタンを同時に押し込みことができるため、簡易な構成でしかも簡単な操作によりペンダントを教示可能なイネーブル状態に設定できるとともに、非常時にはスイッチを容易に第２のＯＦＦ状態にしてペンダントの機能を非常停止することができる。
【００３７】
また、本発明は、押ボタンスイッチを備えている教示ペンダントにおいて、手で把持されるペンダント本体の把持部に前記押ボタンスイッチが設けられ、前記押ボタンスイッチの前記押ボタンを操作するためのアクチュエータ軸がその先端を突出して設けられ、前記アクチュエータ軸に当接する操作レバーが前記ペンダント本体に回転自在に設けられ、前記操作レバーを把持することで前記アクチュエータ軸及び前記押ボタンが押し込まれ、前記押ボタンスイッチが前記ＯＮ状態となって教示可能な状態に設定され、前記操作レバーを把持したときに前記押ボタンスイッチの操作感を発生する操作感発生機構が設けられていることを特徴としている（請求項１１）。
【００３８】
このようにすると、操作感発生機構を設けたため、イネーブルスイッチとしての押ボタンスイッチがＯＮ状態となったときに、教示ペンダントの操作者に対して押ボタンスイッチを操作したという感触を与えることが可能になる。
【００３９】
また、前記操作感発生機構が、前記操作レバー側に形成されたばね性を有するばね部と、前記ペンダント本体に設けられたカム状の突起とにより構成され、前記操作レバーを把持したときに前記ばね部の先端が前記突起の周面を摺接することで前記操作感を発生するようにしてもよい（請求項１２）。
【００４０】
こうすれば、操作レバー側のばね部とペンダント本体側のカム状の突起とにより、簡単な構成により操作感を発生することができる。
【発明の効果】
【００４１】
以上のように、この発明によれば、押ボタンの押込量が増加するにつれて第１のＯＦＦ状態、ＯＮ状態、第２のＯＦＦ状態と順次に確実に変化するため、安定した動作が可能な押ボタンスイッチを得ることができ、しかも接点同士が仮に溶着しているような場合であっても、強制開離手段によりこれを強制的に開離させてＯＦＦ状態に移行させることができ、信頼性の良好な押ボタンスイッチを得ることができる。
【００４２】
また、請求項１の発明によれば、スイッチング機構を設けることなく、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行を安定して行うことが可能になるのはもちろんのこと、接触した状態の第１、第２の接点間に押ボタンの一部が介挿して両接点が電気的に遮断されるため、強制開離手段として特別な手段を設けることなく、第１、第２の接点の強制開離を行うことができ、信頼性の優れた押ボタンスイッチを提供することが可能である。
【００４３】
また、請求項２の発明によれば、板ばねによってＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行を安定して行うことが可能になり、板ばねのばね力の低下により第２のＯＦＦ状態への移行が円滑に行えない場合や接点が溶着している場合であっても、作動部材によって強制開離を行うことができ、簡単な構成によりスイッチ動作を安定させることが可能になる。

【００４４】
また、請求項３の発明によれば、操作者はスイッチが第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態に移行したときにクリック感を得ることができるため、第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態への移行を明確に把握できる。
【００４５】
また、請求項４の発明よれば、一対の補助接点を設けることで、一つのスイッチで第１、第２の接点による回路のスイッチングのほかに、他の回路のスイッチングを実現することができる。
【００４６】
また、請求項５の発明によれば、第３及び第４の接点のＯＮ、ＯＦＦの状態により押ボタンスイッチが第１のＯＦＦ状態、第２のＯＦＦ状態のいずれに状態にあるのかを容易に把握することが可能になり、押ボタンスイッチの状態に応じた種々の制御を行うことができる。
【００４７】
また、請求項６，７の発明によれば、ロック／リセット機構を設けることで、スイッチを第２のＯＦＦ状態に保持できるため、スイッチの操作者は、押ボタンの状態から第２のＯＦＦ状態に保持されていることを容易に認識することが可能になる。また、ロック／リセット機構により、スイッチが第２のＯＦＦ状態に保持された状態から、スイッチを初期の第１のＯＦＦ状態に簡単に復帰させることができる。
【００４８】
また、請求項８の発明によれば、当接部材により、各押ボタンスイッチの押ボタンを同時に押し込むことが可能なり、簡易な構成でしかも簡単な操作により各押ボタンスイッチの同時操作が可能になる。
【００４９】
また、請求項９の発明によれば、当接部材により各押ボタンスイッチの押ボタンを同時に押し込むことができるため、例えば押ボタンスイッチをペンダントのイネーブルスイッチとして使用する場合に、簡易な構成でしかも簡単な操作によりペンダントをイネーブル状態に設定できるとともに、非常時にはスイッチを容易に第２のＯＦＦ状態にしてペンダントの機能を非常停止することができる。
【００５０】
また、請求項１０の発明によれば、操作レバーの回動により押ボタンスイッチの押ボタンを同時に押し込みことができるため、簡易な構成でしかも簡単な操作によりペンダントを教示可能なイネーブル状態に設定できるとともに、非常時にはスイッチを容易に第２のＯＦＦ状態にしてペンダントの機能を非常停止することができる。
【００５１】
また、請求項１１の発明によれば、操作感発生機構を設けたため、イネーブルスイッチとしての押ボタンスイッチがＯＮ状態となったときに、教示ペンダントの操作者に対して押ボタンスイッチを操作したという感触を与えることが可能になる。
【００５２】
また、請求項１２の発明によれば、操作レバー側のばね部とペンダント本体側のカム状の突起とにより、簡単な構成により操作感を発生することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００５３】
（第１実施形態）
本発明の第１実施形態について、図１ないし図９を参照して説明する。
【００５４】
図１は第１実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図、図２は図１のII－II線における切断平面図、図３ないし図８は押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図、図９は押ボタンの操作荷重と操作ストロークとの関係を示す概略図である。
【００５５】

図１に示すように、押ボタンスイッチ１は、ほぼ直方体状の中空の押ボタン２と、押ボタン２を支持するケース３と、ケース３の底部３１に固定された導電性の固定端子４と、固定端子４の上方に配置された導電性の可動端子５を有するスイッチング機構６とを備えている。

【００５６】

押ボタン２には、中空となるべく凹状の穴２ａが下面に形成され、この穴２ａの左側及び右側はほぼ中央で段付形状に形成されている。さらに、この穴２ａの両段付部分には各々傾斜面２ｂ、２ｂが形成されている。また押ボタン２の下部には、下方に突出する複数の支軸部２１が設けられており、各支軸部２１には支軸部２１よりも長尺のコイルスプリング７がそれぞれ巻装されている。各コイルスプリング７の上端は押ボタン２の下面２ｃに、下端は底部３１の底面３１ａにそれぞれ係止されている。これら各コイルスプリング７のばね力により、押ボタン２は常時上方に付勢されている。

【００５７】

固定端子４は、ケース３内において略Ｕ字状に折り曲げられた平面視略Ｔ字状の部材であって（図２参照）、この折曲部分４ａは上下方向の弾性即ちばね性を有している。折曲部分４ａの先端には、第１の接点４１が設けられている。

【００５８】

スイッチング機構６の上部は、押ボタン２の穴２ａ内に挿入されており、この挿入部６１には、押ボタン２の押込方向と交差する左右方向に延びる左右一対の穴６１ａ、６１ａが形成されている。

【００５９】

両穴６１ａ、６１ａ内には、各々スライドブロック８が左右方向にスライド自在に挿入されている。両スライドブロック８、８には、押ボタン２の穴２ａの両傾斜面２ｂとそれぞれ係合し得る傾斜面８ａ、８ａが形成されている。また両穴６１ａ、６１ａ内には、スライドブロック８を穴６１ａから突出させる方向に付勢するコイルスプリング９、９が各々挿入されている。

【００６０】

スイッチング機構６の下部には、下方に延びる軸部６２が設けられている。可動端子５は、軸部６２の上端部に上下方向スライド自在に支持され、この可動端子５の両端下面には第２の接点５１が設けられている。また可動端子５の上部には、円錐台状を成すコイルスプリング１０のばね力が下向きに作用している。このコイルスプリング１０は、可動端子５の第２の接点５１が固定端子４の第１の接点４１と接触したときの接触圧を確保するために設けられている。

【００６１】

軸部６２の下部は、ケース３の底部３１に形成された穴３１ｂ内に挿入されている。この穴３１ｂ内には復帰ばねとしてのコイルスプリング１２が配設され、このコイルスプリング１２の上部は軸部６２の下部に小径に形成されたボス状部に巻装されるようにして装着されている。そして、このコイルスプリング１２のばね力により、軸部６２は常時上方に付勢されている。また、穴３１ｂ内には、軸部６２のボス状部の根元である段付部６２ａが当接し得るストッパ面３１ｃが形成されている。

【００６２】

また、押ボタン２の下部の前後には、下方に突出して一対ずつの突起部２２が設けられている。これら各突起部２２は強制開離手段に相当し、特に図２に示されるように、各突起部２２は、可動端子５を間に挟み、可動端子５には接触することなく固定端子４の端部に当接可能な位置に配置されている。

【００６３】

図１に示すような押ボタン２を押し込んでいない初期状態である第１のＯＦＦ状態では、押ボタン２が各コイルスプリング７のばね力により初期位置に配置されており、第１、第２の接点４１、５１は離反して両者間には隙間が設けられている。また、両スライドブロック８、８の傾斜面８ａが押ボタン２の穴２ａの傾斜面２ｂに係合しており、この係合

によって押ボタン２の押し込みにスイッチング機構６が連動する状態になっている。

【００６４】

次に、本実施形態における押ボタンスイッチ１の動作について図３ないし図８を用いて説明する。

【００６５】

いま、図１に示す第１のＯＦＦ状態から押ボタン２を押し込むと、図３に示すように、スライドブロック８の傾斜面８ａと押ボタン２の傾斜面２ｂとの係合により、スイッチング機構６が押ボタン２と一緒に下方に移動し、スイッチング機構６の可動端子５の第２の接点５１がケース３側の固定端子４の第１の接点４１と接触してＯＮ状態になる。

【００６６】

このＯＮ状態では、スライドブロック８の傾斜面８ａには、押ボタン２の穴２ａの傾斜面２ｂからスライドブロック８を内方に没入させようとする押付力が作用するが、この押付力よりも、スライドブロック８を外部に突出させようとするコイルスプリング９のばね力の方が強いので、スライドブロック８が穴６１ａ内に没入することはない。

【００６７】

またこのとき、ケース３の底部３１の穴３１ｂ内において、スイッチング機構６の軸部６２の段付部６２ａとストッパ面３１ｃとの間には、隙間ｔが形成された状態となっている。

【００６８】

そして、図３に示すＯＮ状態から押ボタン２をさらに押し込むと、図４に示すように、可動端子５の第２の接点５１が固定端子４の第１の接点４１と接触した状態のまま、スイッチング機構６の軸部６２の段付部６２ａがケース底部３１側のストッパ面３１ｃに当接して、隙間ｔが０になる。このとき、図４中に破線で示すように、押ボタン２の下部の突起部２２が可動端子５と紙面垂直方向にオーバラップしている。

【００６９】

この状態からさらに押ボタン２が押し込まれると、押ボタン２からスライドブロック８の傾斜面８ａに作用する押付力が、コイルスプリング９のばね力に打ち勝つようになり、図５に示すように、スライドブロック８の傾斜面８ａが押ボタン２の傾斜面２ｂを摺接し始めてスライドブロック８が穴６１ａの内方にスライドを始める。やがて、スライドブロック８が穴６１ａ内に完全に没入し、これによって押ボタン２の傾斜面２ｂとスライドブロック８の傾斜面８ａとの係合が外れ、スイッチング機構６の上部が押ボタン２の穴２ａ内を上下方向に移動できる状態となり、スイッチング機構６が押ボタン２の押し込みに連動しなくなる。

【００７０】

一方このとき、ケース底部３１の穴３１ｂ内のコイルスプリング１２は圧縮されており、軸部６２の段付部６２ａには、軸部６２を上方に押し上げようとするコイルスプリング１２のばね力が作用している。そのため、上記したように押ボタン２の傾斜面２ｂとスライドブロック８の傾斜面８ａとの係合が外れると、図６に示すように、コイルスプリング１２のばね力によって、スイッチング機構６の上部が押ボタン２の穴２ａ内を上方に移動するとともに、スイッチング機構６全体が上方へ移動し、これにより可動端子５の第２の接点５１が固定端子４の第１の接点４１から離反して第２のＯＦＦ状態になる。

【００７１】

このように、スライドブロック８の傾斜面８ａと押ボタン２の穴２ａの傾斜面２ｂとの係合状態が外れることにより、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態へ移行するようになっているので、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行が安定して行われ、これによりスイッチ動作を安定させることができる。

【００７２】

次に、図６に示す第２のＯＦＦ状態からさらに押ボタン２が押し込まれると、図７に示すように、押ボタン２の下部の突起部２２が固定端子４の折曲部分４ａに当接して第１の接点４１が押し下げられるため、第１の接点４１が第２の接点５１から強制的に開離され

る。これにより、第１、第２の接点４１、５１同士が仮に溶着を起こしていた場合であっても、第１、第２の接点４１、５１を強制的に離反させることができ、これによってＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行が一層確実に行われるようになる。

【００７３】

なお、押ボタン２の下部に突起部２２を設けずに、押ボタン２の下端全体で固定端子４の第１の接点４１を押し下げるようにしてもよく、あるいは、固定端子４の折曲部分４ａ側に突起部を設けるようにしてもよい。

【００７４】

一方、図５に示す状態から、仮にコイルスプリング１２が破損し、コイルスプリング１２によるばね力がスイッチング機構６の軸部６２に作用しない場合であっても、押ボタン２が押し込まれることによって、押ボタン２の下部の突起部２２が固定端子４の第１の接点４１を強制的に下方に押し下げることになるので、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態に確実に移行することができる（図８参照）。

【００７５】

次に、押ボタンスイッチ１を操作する際に押ボタン２に作用させる操作荷重と操作ストロークとの関係について図９を用いて説明する。なお、同図中の数字はそれぞれ図番号に対応させている。

【００７６】

図１に示す初期の第１のＯＦＦ状態（１）からＯＮ状態を超えて図４に示す状態（４）に移行するまでは、操作ストロークの増加とともに操作荷重が徐々に増加している。次に、図４に示す状態（４）から図５に示す状態（５）に移行するとき、操作ストロークははとんど増加せず、操作荷重が急激に増加する。これは、スライドブロック８を内方に没入させるのに大きな荷重を必要とするからである。

【００７７】

次に、図５に示す状態（５）から図６に示す状態（６）に移行するとき、操作荷重が急激に小さくなる。これは、押ボタン２とスライドブロック８との係合が外れたためである。ＯＮ状態での操作時に操作者かパニックに陥って押ボタン２を強く押し込んだときには押ボタン２か軽くなった方が好ましいので、このように操作荷重を小さく設定することにより、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態にスムーズに移行することができるようになる。またこのとき、操作者はクリック感（操作感）を得ることかできる。

【００７８】

次に、図６に示す状態（６）から図７に示す状態（７）に移行するまでは、操作ストロークの増加とともに操作荷重が徐々に増加している。このとき、押ボタン２の突起部２２が固定端子４の接点４１を徐々に押し下げている。

【００７９】

このように第１実施形態によれば、スライドブロック８の傾斜面８ａと押ボタン２の傾斜面２ｂとの係合が外れることにより、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態に移行するようになっているので、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行が安定して行われ、これによりスイッチ動作が安定する。

【００８０】

また、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行の際には、スイッチング機構６の上方への移動により可動端子５の第２の接点５１が固定端子４の第１の接点４１から離反するとともに、押ボタン２の突起部２２が接点４１を押し下げることにより第１の接点４１が第２の接点５１から強制的に離反される。これにより、接点同士が仮に溶着を起こしていた場合であっても第１、第２の接点４１、５１が確実に離反できるようになっている。このようにして、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行が確実に行われ、スイッチ動作が一層安定する。

【００８１】

さらに、第１実施形態においては、固定端子４が単一の帯板状部材から構成されているので、部品点数を削減でき、構造を簡略化できる。

【００８２】
なお、前記第１実施形態では、強制開離手段としての突起部２２を押ボタン２に一体に形成した場合について説明したが、特に一体形成する必要はなく、押ボタン２と別個に形成した突起部２２などの強制開離手段を押ボタンに取り付けるようにしてもよいのは勿論である。
【００８３】
（第２実施形態）
次に、本発明の第２実施形態を図１０ないし図１９を用いて説明する。
【００８４】
図１０は第２実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図、図１１は図１０のXI－XI線における切断平面図、図１２ないし図１７は押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図、図１８及び図１９は押ボタンスイッチ内の固定端子の拡大図である。図１０ないし図１７は前記第１実施形態の図１ないし図８にそれぞれ対応している。なお、各図中、前記第１実施形態と同一符号は同一または相当部分を示している。
【００８５】
この第２実施形態においては、固定端子の横造のみが前記第１実施形態と異なっているので、ここでは、固定端子の部分についてのみ説明し、その他の部分についての詳細な説明は省略する。
【００８６】
図１０ないし図１７中、ケース３の底部３１側に配置された固定端子４０は、底部３１に固定された固定金具４２と、固定金具４２に回動自在に支持された可動金具４３とから主として構成されている。
【００８７】
固定金具４２の一端には、上方に延びる立板部４２ａが設けられており、立板部４２ａの下端に可動金具４３の一端部４３ａが係合している。この構成により、可動金具４３は、立板部４２ａの下端を支点として上下方向に回動自在になっている。
【００８８】
立板部４２ａの両端には、図１１及び図１８に示すように、可動金具４３の上方への回動を規制するための規制板部４２ｂが設けられている。なお、図１０、図１２ないし図１７では、図示の便宜上、この規制板部４２ｂを省略したものが示されている。
【００８９】
また、立板部４２ａ及び可動金具４３間にはコイルスプリング４４が配設されている。コイルスプリング４４の一端は、立板部４２ａに係止され、他端は可動金具４３の略中央部に係止されている。このコイルスプリング４４のばね力により、可動金具４３は常時上方に回動する方向に付勢されている。
【００９０】
可動金具４３は、図１１に示すように、平面視略Ｔ字状の部材であって、その先端には、第１の接点４１が設けられている。
【００９１】
図１０に示すような押ボタン２を押し込んでいない初期状態である第１のＯＦＦ状態においては、押ボタン２が各コイルスプリング７のばね力により初期位置に配置されており、第１、第２の接点４１、５１は離反して両者間には隙間が形成されている。また、両スライドブロック８、８の傾斜面８ａが押ボタン２の穴２ａの傾斜面２ｂと係合しており、この係合によって押ボタン２の押し込みにスイッチング機構６が連動する状態になっている。
【００９２】
そして、図１０に示す第１のＯＦＦ状態から押ボタン２を押し込むと、図１２に示すように、スライドブロック８の傾斜面８ａと押ボタン２の傾斜面２ｂとの係合により、スイッチング機構６が押ボタン２と一緒に下方に移動し、スイッチング機構６の可動端子５の第２の接点５１がケース３側の固定端子４０の第１の接点４１と接触してＯＮ状態になる

。
【００９３】
このとき、スライドブロック８の傾斜面８ａには、押ボタン２側の傾斜面２ｂから内方への押付力が作用しているか、この押付力よりも、スイッチング機構６内のコイルスプリング９のばね力の方が強いので、スライドブロック８が穴６１ａ内に没入することはない。
【００９４】
また、このとき、ケース底部３１の穴３１ｂ内において、軸部６２の段付部６２ａとストッパ面３１ｃとの間には、隙間ｔが形成されている。
【００９５】
そして、図１２に示すＯＮ状態から押ボタン２をさらに押し込むと、図１３に示すように、可動端子５の第２の接点５１が固定端子４０の第１の接点４１と接触した状態のまま、スイッチング機構６の軸部６２の段付部６２ａがケース底部３１側のストッパ面３１ｃに当接して、隙間ｔが０になる。このとき、図１３中に破線で示すように、押ボタン２下部の突起部２２が可動端子５と紙面垂直方向にオーバラップしている。
【００９６】
この状態からさらに押ボタン２が押し込まれると、押ボタン２からスライドブロック８の傾斜面８ａに作用する押付力が、コイルスプリング９のばね力に打ち勝つようになり、図１４に示すように、スライドブロック８の傾斜面８ａが押ボタン２の傾斜面２ｂを摺接し始めてスライドブロック８が穴６１ａの内方にスライドを始める。やがて、スライドブロック８が穴６１ａ内に完全に没入し、これによって押ボタン２の傾斜面２ｂとスライドブロック８の傾斜面８ａとの係合が外れ、スイッチング機構６の上部が押ボタン２の穴２ａ内を上下方向に移動できる状態となり、スイッチング機構６が押ボタン２の押し込みに連動しなくなる。
【００９７】
一方このとき、ケース底部３１の穴３１ｂ内のコイルスプリング１２は圧縮されており、軸部６２の段付部６２ａには、軸部６２を上方に押し上げようとするコイルスプリング１２のばね力が作用している。そのため、上記したように押ボタン２の傾斜面２ｂとスライドブロック８の傾斜面８ａとの係合が外れると、図１５に示すように、コイルスプリング１２のばね力によって、スイッチング機構６の上部が押ボタン２の穴２ａ内を上方に移動するとともに、スイッチング機構６全体が押ボタン２側に移動し、これにより可動端子５の接点５１が固定端子４０の第１の接点４１から離反して第２のＯＦＦ状態になる。
【００９８】
このように、スライドブロック８の傾斜面８ａと押ボタン２の穴２ａの傾斜面２ｂとの係合状態が外れることにより、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態へ移行するようになっているので、前記第１実施形態の場合と同様に、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行が安定して行われ、これによりスイッチ動作を安定させることができる。
【００９９】
次に、図１５に示す第２のＯＦＦ状態からさらに押ボタン２が押し込まれると、図１６に示すように、押ボタン２の下部の突起部２２が固定端子４０の可動金具４３に当接して第１の接点４１を押し下げることにより（図１９参照）、第１の接点４１が可動端子５の第２の接点５１から強制的に開離される。これにより、第１、第２の接点４１、５１同士が仮に溶着を起こしていた場合であっても、第１、第２の接点４１、５１を強制的に離反させることができ、これによってＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行が一層確実に行われるようになる。
【０１００】
なお、この場合においても、押ボタン２の下部に突起部２２を設けずに、押ボタン２の下端全体で固定端子４０の接点４１を押し下げるようにしてもよく、あるいは、固定端子４０の可動金具４３側に突起部を設けるようにしてもよい。
【０１０１】

一方、図１４に示す状態から、仮にコイルスプリング１２が破損し、コイルスプリング１２によるばね力がスイッチング機構６の軸部６２に作用しない場合であっても、押ボタン２が押し込まれることによって、押ボタン２下部の突起部２２が固定端子４０の接点４１を強制的に下方に押し下げることになるので、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態に確実に移行することができる（図１７参照）。

【０１０２】

また、この場合においても、押ボタンスイッチ１を操作する際に押ボタン２に作用させる操作荷重と操作ストロークとの関係は、前記第１実施形態の図９に示すものと同様になる。

【０１０３】

このように、第２実施形態によれば、前記第１実施形態の場合と同様に、スライドブロック８の傾斜面８ａと押ボタン２の傾斜面２ｂとの係合が外れることにより、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態に移行するようになっているので、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行が安定して行われ、これによりスイッチ動作が安定する。

【０１０４】

また、前記第１実施形態の場合と同様に、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行の際には、スイッチング機構６の押ボタン２側への移動により可動端子５の接点５１が固定端子４０の第１の接点４１から離れるとともに、押ボタン２の突起部２２が第１の接点４１を押し下げることにより第１の接点４１が第２の接点５１から強制的に離反される。これにより、接点同士が仮に溶着を起こしていた場合であっても第１、第２接点４１、５１が確実に離反できるようになっている。このようにして、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行が確実に行われ、動作が一層安定する。

【０１０５】

さらに、前記第１実施形態では、固定端子４が帯鋼を略Ｕ字状に折り曲げることにより構成されているため、帯鋼の材質、板厚等のばらつきによっては固定端子４の折曲部分４ａにおける屈曲度のばらつきが大きくなり、固定端子４の品質及び性能を所望の範囲内におさめるのが容易ではない。これに対して、第２実施形態では、固定端子４０全体のばね性がコイルスプリング４４により左右されるため、固定端子４０の品質及び性能を所望の範囲内におさめるのが比較的容易である。

【０１０６】

（第３実施形態）

次に、本発明の第３実施形態を図２０ないし図２４を用いて説明する。

【０１０７】

図２０は第３実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図、図２１及び図２２は押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図、図２３及び図２４は押ボタンスイッチの一部の斜視図及び平面図である。なお、各図中、前記第１実施形態と同一符号は同一または相当部分を示している。

【０１０８】

この第３実施形態においては、固定端子及び可動端子の構造と、スイッチング機構の構造が前記第１実施形態と異なっているので、ここでは、これらの相異点について説明し、その他の部分についての詳細な説明は省略する。

【０１０９】

図２０ないし図２２に示すように、本実施形態における固定端子はＬ字状の一対の固定金具４６、４６により構成され、両固定金具４６がケース３の底部３１を貫通してケース３内に対向配置されており、両固定金具４６の上端部の下面側に第１の接点４１が取り付けられている。

【０１１０】

一方、一対の可動端子５０、５０が反転機構９０を介してスイッチング機構６を構成する軸部６４に取り付けられており、両可動端子５０の両端は第１のＯＦＦ状態において底部３１の穴３１ｂの周縁に上方に膨出して一体形成された台座部３１ｄの上面に当接する

ように配設されている。

【０１１１】

このスイッチング機構６は、前記第１実施形態におけるスイッチング機構とほぼ同様の構造を有するが、次のような点が主に相異している。即ち、スイッチング機構６の下部における軸部６４の中心部にはこの軸部６４を上下に貫通する貫通孔６５が形成され、この貫通孔６５には、ケース３の底部３１の穴３１ｂの中央に植設されたボス３１ｅが挿通されている。また、軸部６４の上端からほぼ中央にかけて、図２３及び図２４に示すような割り溝６６が形成されている。

【０１１２】

また、一対の可動端子５０、５０は、その一端が軸部６４に回動自在に支持されて軸部６４に翼状に取り付けられ、両可動端子５０の他端の上面には第２の接点５１が設けられている。そして、割り溝６６を通して一対のコイルスプリング１１、１１の一端がボス３１ｅにそれぞれ係止され、両コイルスプリング１１、１１の他端がそれぞれ両可動端子５０の中央部に係止されている。ここで、例えば図２４に示すように、軸部６４の支持部分に切欠部を形成しておき、この切欠部に可動端子５０の一端を挿入し、可動端子５０の一端及び軸部６４の切欠部に形成した凹凸の嵌め合わせによって、可動端子５０の一端を軸部６４に回動自在に支持することができる。

【０１１３】

そのため、例えば軸部６４が初期位置つまり最上位置にあるときには、図２０に示すように、両コイルスプリング１１、１１のばね力により両可動端子５０の他端側は下向きに付勢されて、両可動端子５０の他端がケース３側の台座部３１ｄの上面に当接した状態にあり、押ボタン２の押し込みに伴いスイッチング機構６が下方に移動して軸部６４が下方に移動すると、軸部６４と一緒に両可動端子５０の一端側が下方に移動しようとする。そして、両可動端子５０の一端側がある程度まで下方に移動すると、先程とは逆に、両可動端子５０の他端側に作用する両コイルスプリング１１、１１のばね力の向きが反転し、両可動端子５０の他端側が上向きに付勢されるようになる。このように両可動端子５０に働く両コイルスプリング１１、１１のばね力の向きが変わることで、両可動端子５０の両端は変位する。

【０１１４】

このように、両可動端子５０、５０、両コイルスプリング１１、１１及びケース３側の台座部３１ｄにより反転機構９０が構成されている。

【０１１５】

次に、動作について簡単に説明する。いま、図２０に示す第１のＯＦＦ状態から押ボタン２を押し込むと、前記第１実施形態の場合と同様の動作により、図２１に示すように、スライドブロック８の傾斜面８ａと押ボタン２の傾斜面２ｂとの係合により、スイッチング機構６が押ボタン２と一緒に下方に移動する。そして、上記したように、スイッチング機構６の軸部６４が下動して反転機構９０の両可動端子５０の両端が上方に変位し、可動端子５０の第２の接点５１が第１の接点４１と接触してＯＮ状態になる。

【０１１６】

このＯＮ状態では、前記第１実施形態の場合と同様、スライドブロック８が穴６１ａ内に没入することはない。

【０１１７】

そして、図２１に示すＯＮ状態から押ボタン２をさらに押し込むと、前記第１実施形態の場合と同様、スライドブロック８の傾斜面８ａが押ボタン２の傾斜面２ｂを摺接し始めてスライドブロック８が穴６１ａの内方にスライドを始め、やがてスライドブロック８が穴６１ａ内に完全に没入し、これによって押ボタン２の傾斜面２ｂとスライドブロック８の傾斜面８ａとの係合が外れ、スイッチング機構６の上部が押ボタン２の穴２ａ内を上下方向に移動できる状態となり、スイッチング機構６が押ボタン２の押し込みに連動しなくなる。

【０１１８】

一方このとき、ケース底部３１の穴３１ｂ内のコイルスプリング１２は圧縮されており、上記したように押ボタン２の傾斜面２ｂとスライドブロック８の傾斜面８ａとの係合が外れると、図２２に示すように、コイルスプリング１２のばね力によって、スイッチング機構６の上部が押ボタン２の穴２ａ内を上方に移動するとともに、スイッチング機構６全体が上方へ移動する。

【０１１９】

これにより、反転機構９０の両可動端子５０の両端が下方に変位し、可動端子５０の第２の接点５１が第１の接点４１から離反して第２のＯＦＦ状態になる。

【０１２０】

このように、第３実施形態によれば、スライドブロック８の傾斜面８ａと押ボタン２の穴２ａの傾斜面２ｂとの係合状態が外れることにより反転機構９０が変位し、スイッチがＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態へ移行するようになっているので、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行が安定して行われ、これによりスイッチ動作を安定させることができる。

【０１２１】

ところで、押ボタン２の下面に強制開離手段として、前記第１実施形態における突起部２２と同様の突起部を設け、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態に移行した後にさらに押ボタン２を押し込んだときに、この突起部により両可動端子５０の端部を押圧し、第１、第２の接点４１、５１が仮に溶着していてもこれを強制的に開離するようにしてもよいのは勿論である。

【０１２２】

このとき、強制開離手段は、特に突起部に限定されるものではなく、上記したようにＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態に移行した後にさらに押ボタン２を押し込んだときに、この突起部により両可動端子５０の端部を押圧可能な構成のものであればよい。

【０１２３】

（第４実施形態）

次に、本発明の第４実施形態を図２５ないし図３０を用いて説明する。

【０１２４】

図２５は第４実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図、図２６及び図２７は押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図、図２８は押ボタンスイッチの一部の斜視図、図２９及び図３０は押ボタンスイッチの他の一部の変形例の斜視図及び断面図である。なお、各図中、前記第３実施形態と同一符号は同一または相当部分を示している。

【０１２５】

この第４実施形態においては、特に可動端子の横造と、スイッチング機構の構造が前記第３実施形態と異なっているので、ここでは、これらの相異点について説明し、その他の部分についての詳細な説明は省略する。

【０１２６】

図２５ないし図２７に示すように、本実施形態における可動端子は、中央部に対して両端部が下方に湾曲した形状を有する導電性のばね材５３により構成され、スイッチング機構６の下部における軸部６７のほぼ中央部にはコ字状の切欠凹部６７ａが形成され、この切欠凹部６７ａ内にばね材５３の中央部が収納されるとともに、ばね材５３の両端が第１のＯＦＦ状態において台座部３１ｄの上面に当接するように配設されている。

【０１２７】

そして、ばね材５３の両端が下向きに湾曲し、その両端が台座部３１ｄの上面に当接している状態で、軸部６７の移動によって切欠凹部６７ａの上面がばね材５３の中央部を押し下げると、ばね材５３の両端部に作用するばね力の向きが上向きに変化する。一方、ばね材５３の両端が上向きに湾曲し、その両端が第２の接点５１を介して第１の接点４１に係合している状態で、軸部６７の移動によって切欠凹部６７ａの下面がばね材５３の中央部を押し上げると、ばね材５３の両端部に作用するばね力の向きが下向きに変化する。

【０１２８】

このばね材５３の両端部上面であって第１の接点４１に対向する位置に第２の接点５１を設けておくことで、ばね材５３の両端部が変位することにより、第２の接点５１を第１接点４１に接触或いは離反させることが可能になる。

【０１２９】

このように、可動端子であるばね材５３、軸部６７の切欠凹部６７ａ及びケース３側の台座部３１ｄにより、反転機構９１が構成されている。

【０１３０】

次に、動作について簡単に説明する。いま、図２５に示す第１のＯＦＦ状態から押ボタン２を押し込むと、前記第３実施形態の場合と同様の動作により、図２６に示すように、スライドブロック８の傾斜面８ａと押ボタン２の傾斜面２ｂとの係合により、スイッチング機構６が押ボタン２と一緒に下方に移動する。そして、上記したように、スイッチング機構６の軸部６７が下動して切欠凹部６７ａの上面がばね材５３の中央部に当接してこれを押し下げ、ばね材５３の両端が第１の接点４１の方向である上方に変位し、ばね材５３の第２の接点５１が第１の接点４１と接触してＯＮ状態になる。

【０１３１】

このＯＮ状態では、前記第３実施形態の場合と同様、スライドブロック８が穴６１ａ内に没入することはない。

【０１３２】

そして、図２６に示すＯＮ状態から押ボタン２をさらに押し込むと、前記第３実施形態の場合と同様、スライドブロック８の傾斜面８ａが押ボタン２の傾斜面２ｂを摺接し始めてスライドブロック８が穴６１ａの内方にスライドを始め、やがてスライドブロック８が穴６１ａ内に完全に没入し、これによって押ボタン２の傾斜面２ｂとスライドブロック８の傾斜面８ａとの係合が外れ、スイッチング機構６の挿入部６１が押ボタン２の穴２ａ内を上下方向に移動できる状態となり、スイッチング機構６が押ボタン２の押し込みに連動しなくなる。

【０１３３】

一方このとき、ケース底部３１の穴３１ｂ内のコイルスプリング１２は圧縮されており、上記したように押ボタン２の傾斜面２ｂとスライドブロック８の傾斜面８ａとの係合が外れると、図２７に示すように、コイルスプリング１２のばね力によって、スイッチング機構６の上部が押ボタン２の穴２ａ内を上方に移動するとともに、スイッチング機構６全体が上方へ移動する。

【０１３４】

これにより、軸部６７の切欠凹部６７ａの下面がばね材５３の中央部に当接してこれを押し上げるため、ばね材５３の両端が第１の接点４１とは反対方向である下方に変位し、ばね材５３の第２の接点５１が第１の接点４１から離反して第２のＯＦＦ状態になる。

【０１３５】

このように、第４実施形態によれば、スライドブロック８の傾斜面８ａと押ボタン２の穴２ａの傾斜面２ｂとの係合状態が外れることにより、反転機構９１を構成するばね材５３の両端が変位し、スイッチがＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態へ移行するようになっているので、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行が安定して行われ、これによりスイッチ動作を安定させることができる。

【０１３６】

なお、押ボタン２の下面に強制開離手段として、前記第１実施形態における突起部２２と同様の突起部を設け、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態に移行した後にさらに押ボタン２を押し込んだときに、この突起部によりばね材５３の両端を押し下げ、第１、第２の接点４１、５１が仮に溶着していてもこれを強制的に開離するようにしてもよいのは勿論である。

【０１３７】

このとき、強制開離手段は、特に突起部に限定されるものではなく、上記したようにＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態に移行した後にさらに押ボタン２を押し込んだときに、この

突起部によりばね材５３の両端を押圧可能な構成のものであればよい。

【０１３８】

また、ばね材の変形例として、図２９及び図３０に示すように、中央に軸部６７の径よりも小径の透孔５４ａが形成されたドーム状のばね材５４を用いてもよく、この場合スイッチング機構６の軸部６７のほぼ中央部分にこのドーム状ばね材５４の透孔よりも小径となる小径部６７ｂを形成し、この小径部をドーム状ばね材５４の透孔に挿通するような構成にし、小径部６７ｂの両端部が軸部６７の移動によってドーム状ばね材５４の中央部分を押し上げ或いは押し下げるようにすればよい。

【０１３９】

この場合にも、ドーム状ばね材５４の端部を強制的に押し下げる強制開離手段を設けることが望ましい。

【０１４０】

（第５実施形態）

次に、本発明の第５実施形態について図３１を用いて説明する。なお、図３１は第５実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図であり、同図中において前記第１実施形態と同一符号は同一または相当部分を示している。

【０１４１】

この第５実施形態においては、特に押ボタン２の構成が前記第１実施形態と若干異なっているので、ここではその相異点について説明し、その他の部分についての詳細な説明は省略する。

【０１４２】

図３１に示すように、押ボタン２の中空部に相当する穴２ａの下端に係合体２ｄを一体に設け、付勢手段としての各コイルスプリング７のばね力により、押ボタン２が押し込み前の状態に復帰する際に、穴２ａ内に配置されているスイッチング機構６の挿入部６１ａの下面にこの係合体２ｄを係合させるようにしている。

【０１４３】

これにより、係合体２ｄのスイッチング機構６の挿入部６１ａとの係合によって押ボタン２と一緒にスイッチング機構６を初期位置まで確実に復帰させることができる。

【０１４４】

従って、第５実施形態によれば、押ボタン２の復帰にスイッチング機構６を連動させることができるため、スイッチング機構６の復帰ばねであるコイルスプリング１２が損傷しているような場合であっても、スイッチング機構６を初期位置まで確実に復帰させることが可能になる。

【０１４５】

なお、係合体２ｄは押ボタン２に必ずしも一体に設ける必要はなく、別個の係合体を押ボタン２に取り付けるようにしてもよい。

【０１４６】

また、係合体２ｄはスライドブロック８に係合する位置に配設されていてもよい。

【０１４７】

さらに、このような係合体は、前記第２ないし第４実施形態における押ボタン２に設けてもよいのは勿論である。

【０１４８】

（第６実施形態）

次に、本発明の第６実施形態を図３２ないし図３６を用いて説明する。

【０１４９】

図３２は第６実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図、図３３は一部の斜視図、図３４ないし図３６は動作説明用の斜視図である。なお、同図中において前記第１実施形態と同一符号は同一または相当部分を示している。

【０１５０】

この第６実施形態においては、特に可動端子とその支持構造が前記第１実施形態と異っ

ているため、ここではその相異点について説明し、その他の部分についての詳細な説明は省略する。

【０１５１】

図３２及び図３３に示すように、本実施形態では、スイッチング機構６の上部の挿入部６１ａに対してその下部である軸部６８が、凹凸の嵌め合わせによって回転自在に結合され、この軸部６８の上端部に一対の可動端子５５、５５が取り付けられ、両可動端子５５の端部下面に第２の接点５１が設けられている。さらに、ケース３の底部３１の穴３１ｂ内に配置された軸部６８の下端部周面の対向する位置には、特に図３３に示されるようなカム溝６８ａが形成されて、このようなカム溝６８ａに、穴３１ｂの周面に設けられた突起３１ｆが嵌挿している。

【０１５２】

このカム溝６８ａは、軸部６８の下端部の周面に形成された上下方向の第１溝Ｓ１と、この第１溝Ｓ１の上端から連続的に斜め上方向に形成された第２溝Ｓ２と、この第２溝Ｓ２の端から下方に形成された第３溝Ｓ３と、この第３溝Ｓ３の下端から連続的に斜め下方向に形成されて第１溝Ｓ１の下端付近に連なった第４溝Ｓ４とにより構成されている。

【０１５３】

また、スイッチング機構６の軸部６８の下面には凹部６８ｂが形成され、この凹部６８ｂにはボス６８ｃが軸部６８に一体形成されており、このボス６８ｃに復帰ばねとしてのコイルスプリング１２が巻装されている。

【０１５４】

次に、動作について簡単に説明する。いま、図３２及び図３４に示す第１のＯＦＦ状態から押ボタン２を押し込むと、前記第１実施形態の場合と同様の動作により、スライドブロック８の傾斜面８ａと押ボタン２の傾斜面２ｂとの係合により、スイッチング機構６が押ボタン２と一緒に下方に移動する。

【０１５５】

このとき、スイッチング機構６の下方への移動により、カム溝３８ａの上下方向の第１溝Ｓ１内を突起３１ｆが相対的に移動するため、突起３１ｆが第１溝Ｓ１内を移動する間、突起３１ｆによって軸部６８の回転が阻止されることとなる。

【０１５６】

また、押ボタン２が押し込まれてスイッチング機構６が下方に移動し、突起３１ｆがカム溝６８ａの第１溝Ｓ１の上端に到達するときに丁度第１、第２の接点４１、５１が接触してスイッチがＯＮ状態となるように第１溝Ｓ１の長さを設定しておけば、押ボタン２の押し込みにより、スイッチング機構６がカム溝６８ａの第１溝Ｓ１の長さに相当する量だけ下方に移動したときに、図３５に示すようにスイッチが第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態に移行する。

【０１５７】

続いて、ＯＮ状態から押ボタン２をさらに押し込むと、前記第３実施形態の場合と同様、スライドブロック８の傾斜面８ａが押ボタン２の傾斜面２ｂを摺接し始めてスライドブロック８が穴６１ａの内方にスライドを始め、やがてスライドブロック８が穴６１ａ内に完全に没入し、これによって押ボタン２の傾斜面２ｂとスライドブロック８の傾斜面８ａとの係合が外れ、スイッチング機構６の挿入部６１が押ボタン２の穴２ａ内を上下方向に移動できる状態となり、スイッチング機構６が押ボタン２の押し込みに連動しなくなる。

【０１５８】

一方このとき、ケース底部３１の穴３１ｂ内のコイルスプリング１２は圧縮されており、上記したように押ボタン２の傾斜面２ｂとスライドブロック８の傾斜面８ａとの係合が外れると、コイルスプリング１２のばね力によって、スイッチング機構６の上部が押ボタン２の穴２ａ内を上方に移動するとともに、スイッチング機構６全体が上方へ移動する。

【０１５９】

このとき、突起３１ｆは突起３１ｆがカム溝３８ａの第２溝Ｓ２、第３溝Ｓ３内を相対的に移動するが、突起３１ｆがカム溝３８ａの第２溝Ｓ２内を移動する間、突起３１ｆに

対して軸部６８が回転することになる。ここで、突起３１ｆが第２溝Ｓ２の端部に到達するときに、丁度軸部６８がほぼ９０°回転し、かつ押ボタン２の傾斜面２ｂとスライドブロック８の傾斜面８ａとの係合が外れるように第２溝Ｓ２の長さを設定しておけば、押ボタン２をＯＮ状態から押し込んだときに、突起３１ｆが第２溝Ｓ２を移動する間に、図３６に示すようにスイッチがＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態に移行する。

【０１６０】

その後、上記したように、コイルスプリング１２のばね力によってスイッチング機構６が上方へ移動する間、突起３１ｆはカム溝６８ａの第３溝Ｓ３、第４溝Ｓ４内を移動し、突起３１ｆが第４溝Ｓ４内を移動する間に、軸部６８は先程とは逆方向のほぼ９０°回転して初期の第１のＯＦＦ状態（図３４参照）に復帰する。

【０１６１】

このように、カム溝６８ａと突起３１ｆとの組み合わせにより、押ボタン２の押し込みにつれてスイッチを第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態に移行させ、さらには軸部６８の９０°の回転によってＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態に確実に移行させることができる。

【０１６２】

従って、 第６実施形態によれば、前記第１の実施形態におけるスイッチング機構を設けることなく、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行が安定して行われ、これによりスイッチ動作を安定させることができる。

【０１６３】

また、この場合には、軸部６８が回転する構造であるため、第１、第２の接点４１、５１が仮に溶着していても軸部６８の回転により第１、第２の接点４１、５１を強制的に離反させることが可能であるため、強制開離手段を特に設ける必要はない。

【０１６４】

（第７実施形態）

次に、本発明の第７実施形態（請求項２に対応）を図３７ないし図４１を用いて説明する。

【０１６５】

図３７は第７実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図、図３８及び図３９は動作説明用の切断正面図、図４０は一部の分解斜視図、図４１は一部の変形例の分解斜視図である。

【０１６６】

図３７に示すように、押ボタンスイッチ１００は、ほぼ直方体状の押ボタン１０２と、押ボタン１０２を支持するケース１０３と、ケース１０３の底部１１３に固定された導電性の第１部材としての固定端子１０４と、固定端子１０４の上方に配置された導電性の第２部材としての可動端子１０５と、押ボタン１０２の下面に取り付けられた板ばね１０６と、押ボタン１０２の下面に取り付けられた強制開離用の作動部材１０７とを備えている。

【０１６７】

押ボタン１０２の下面端部には、下方に突出する複数の支軸部１１２が設けられており、各支軸部１１２には支持軸１１２よりも長尺のコイルスプリング１０８がそれぞれ巻装され、各コイルスプリング１０８の上端は押ボタン１０２の下面１０２ａに、下端は底部１１３にそれぞれ係止されている。これら各コイルスプリング１０８のばね力により、押ボタン１０２は常時上方に付勢されている。

【０１６８】

固定端子１０４は、根元部分がケース１０３の底部１１３を貫通して支持され、ケース１０３内において略Ｕ字状に折り曲げられた部材により構成され、この折曲部分１０４ａは上下方向の弾性即ちばね性を有している。折曲部分１０４ａの先端の上面側には第１の接点４１が設けられている。

【０１６９】

可動端子１０５も、固定端子１０４とほぼ同様に、根元部分がケース１０３の底部１１

３を貫通して支持され、ケース１０３内において略Ｕ字状に折り曲げられた部材により構成され、この折曲部分１０５ａは上下方向の弾性即ちばね性を有している。この可動端子１０５の折曲部分１０５ａは、押ボタン１０２と固定端子１０４の折曲部分１０４ａとの間に配設されるとともに、折曲部分１０５ａの先端の下面側には、第１の接点４１と対向するように第２の接点５１が設けられている。

【０１７０】

板ばね１０６は、その上端側が押ボタン１０２に取り付けられ、下端側の先端部分が可動端子１０５の折曲部分１０５ａの先端部に近接して配設されている。この板ばね１０６の下端側には左方へのばね力が作用している。

【０１７１】

そして、この板ばね１０６の下端側の先端部分が、可動端子１０５の折曲部分１０５ａの先端から逃げる方向に折曲され、これによって板ばね１０６の下端側に折曲部１０６ａが形成され、この折曲部１０６ａが、押ボタン１０２の押し込みに伴って可動端子１０５の折曲部分１０５ａの先端部に係合する。

【０１７２】

ところで、図４０に示すように、可動端子１０５の折曲部分１０５ａのほぼ中央には、矩形の透孔１０５ｂが形成され、押ボタン１０２の押し込みに伴って作動部材１０７がこの透孔１０５ｂを遊通し、作動部材１０７の下端が固定端子１０４の折曲部分１０４ａの先端を押し下げるようになっている。

【０１７３】

次に、動作について簡単に説明する。いま、図３７に示す第１のＯＦＦ状態から押ボタン１０２を押し込むと、押ボタン１０２の押し込みに連動して板ばね１０６が下動し、折曲部１０６ａが可動端子１０５の折曲部分１０５ａの先端部に当接して係合する。

【０１７４】

このとき、押ボタン１０２の押し込みの初期の段階では板ばね１０６のばね力の作用により、折曲部１０６ａが可動端子１０５の折曲部分１０５ａの先端部に係合した状態のまま、可動端子１０５の折曲部分１０５ａが折曲部１０６ａにより押し下げられ、やがて図３８に示すように、第２の接点５１が第１の接点４１に接触してＯＮ状態に移行する。

【０１７５】

その後、押ボタン１０２の押込量がさらに増加すると、折曲部１０６ａが板ばね１０６のばね力に抗して可動端子１０５の折曲部分１０５ａの先端から逃げる方向（右方向）に移動し始め、折曲部１０６ａが可動端子１０５の折曲部分１０５ａの先端を摺接して折曲部１０６ａの可動端子１０５の折曲部分１０５ａの先端との係合状態が解除される。すると、可動端子１０５の折曲部分１０５ａの先端部分がそのばね力により元の上方位置に復帰し、図３９に示すように、第２の接点５１が第１の接点４１から離反しＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態に移行する。

【０１７６】

一方、この第２のＯＦＦ状態から押ボタン１０２をさらに押し込むと、作動部材１０７の下端が固定端子１０４の折曲部分１０４ａの先端に当接してこれを押し下げるため、仮に第１、第２の接点４１、５１が溶着していても、作動部材１０７による固定端子１０４の折曲部分１０４ａの押し下げによって強制的に開離されることになる。

【０１７７】

従って、第７実施形態によれば、前記第１の実施形態におけるスイッチング機構を設けることなく、板ばね１０６によってＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行を安定して行うことが可能になり、簡単な構成によりスイッチ動作を安定させることができる。

【０１７８】

また、板ばね１０６のばね力の低下により第２のＯＦＦ状態への移行が円滑に行えない場合や接点が溶着している場合であっても、作動部材１０７により強制開離を行うことができる。

【０１７９】

なお、作動部材の変形例として、図４１に示すように、上端が押ボタン１０２の下面に固着された棒状の固定部材１０７ａの下端部に、コ字状部材１０７ｂを設け、これら固定部材１０７ａ及びコ字状部材１０７ｂにより作動部材１０７を構成し、固定端子１０４の折曲部分１０４ａの先端の前後には、各々前方及び後方に延出した延出片１０４ｂを形成し、コ字状部材１０７ｂが跨ぐようにして可動端子１０５の折曲部分１０５ａを回避しつつ延出片１０４ｂに当接するようにしてもよい。

【０１８０】

（第８実施形態）

次に、本発明の第８実施形態（請求項１に対応）を図４２ないし図４４を用いて説明する。

【０１８１】

第４２は第８実施形態における押ボタンスイッチの切断側面図、図４３及び図４４は動作説明用の切断側面図である。

【０１８２】

各図に示すように、樹脂などの絶縁材から成る押ボタンスイッチ１２０は、ほぼ直方体状の中空の押ボタン１２２と、押ボタン１２２を支持するケース１２３と、ケース１２３の底部１３０に固定された導電性の固定端子１２４と、押ボタン１２２の中空内に下端部が中空より下方に出没自在に収容された導電性の可動端子１２５とを備えている。

【０１８３】

そして、固定端子１２４は、図４４ないし図４６に示すように一対の導電性の板状部材１２４ａ、１２４ａがケース１２３の底部１３０に前後に並行して貫設されており、ケース１２３内に配設された両板状部材１２４ａ、１２４ａの上端部には各々外側に向かって折曲して形成された第１の接点１２７、１２７が一体的に形成されている。このとき、両板状部材１２４ａ、１２４ａの上端部には、両板状部材１２４ａ、１２４ａの上端部間を押し広げようとする外力が働いたときに、両板状部材１２４ａ、１２４ａの上端部間の間隔を縮める方向にばね力が作用している。

【０１８４】

また、押ボタン１２２には、中空となるべく凹状の穴１２２ａが下面に形成され、この穴１２２ａ内に可動端子１２５が収容されている。この可動端子１２５は断面コ字状を有し、可動端子１２５の両側下端には、それぞれ外側に膨らんだ断面円弧状の第２の接点１２６、１２６が一体的に設けられており、可動端子１２５の両側下端には、互いに広がる方向へのばね力が作用している。そのため、可動端子１２５の下端の第２の接点１２６が押ボタン１２２の穴１２２ａ内に没入し、穴１２２ａから突出可能になっている。なお、第２の接点１２６が摺接する押ボタン１２２の下端部付近は、第２の接点１２６の出没が円滑に行われるようテーパ状に加工されている。

【０１８５】

ところで、ケース１２３内にはコイルスプリング１２８が設けられ、コイルスプリング１２８の両端はそれぞれケース１２３の底部１３０及び可動端子１２５に係止されて可動端子１２５が上方に付勢されている。一方、図示はされていないが、ケース１２３内には、前記第１の実施形態と同様のコイルスプリングも設けられており、このコイルスプリングにばね力により、押ボタン１２２の押し込みを解除したときに押ボタン１２２が初期の位置に復帰されるようになっている。

【０１８６】

そして、押ボタン１２２が押し込まれて押ボタン１２２の穴１２２ａ内に可動端子１２５が没入した状態から初期の状態に復帰する際、押ボタン１２２の復帰用のコイルスプリングにばね力によって押ボタン１２２が上動し、コイルスプリング１２８のばね力によって可動端子１２５が上動する。

【０１８７】

これら押ボタン１２２及び可動端子１２５の上動はほぼ連動して行われるが、可動端子１２５は、図示されていない係止体の係止によってそれ以上の上動が阻止されるようにな

っているため、可動端子１２５の上動は初期位置に相当する位置で停止するのに対し、押ボタン１２２はさらに上動を続ける。

【０１８８】

そのため、可動端子１２５の下端の第２の接点１２６が押ボタン１２２の穴１２２ａから再び突出し、押し込み前の初期の状態に復帰することになる。

【０１８９】

次に、動作について簡単に説明する。いま、図４２に示す第１のＯＦＦ状態から押ボタン１２２を押し込むと、このときには可動端子１２５の下端の第２の接点１２６が押ボタン１２２の穴１２２ａから突出した状態にあり、この突出状態を維持しつつ、押ボタン１２２の押し込みに連動して第２の接点１２６が下動し、やがて図４３に示すように、第２の接点１２６が第１の接点１２７に接触し、第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態に移行する。

【０１９０】

その後、押ボタン１２２の押込量がさらに増加すると、コイルスプリング１２８のばね力及び第１、第２の接点１２７、１２６の当接力の作用により、第１、第２の接点１２７、１２６が接触した位置に可動端子１２５が留まろうとするのに対し、押ボタン１２２が押し込みによってさらに可動を続けるため、押ボタン１２５によって、可動端子１２５の下部両端の間隔がそのばね力に抗して縮められ、図４４に示すように、可動端子１２５が押ボタン１２２に対して穴１２２ａ内を相対的に上動し、第２の接点１２６が押ボタン１２２内に没入するとともに、第１、第２の接点１２７、１２６間に押ボタン１２２の下端部が介挿されて第１、第２の接点１２７、１２６間が電気的に遮断され、スイッチはＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態に移行する。

【０１９１】

そして、第２のＯＦＦ状態に至った後に、押ボタン１２２の押し込みが解除されると、上記したように、コイルスプリング１２８などのばね力によって押ボタン１２２の穴１２２ａ内に可動端子１２５が没入した状態のまま押ボタン１２２及び可動端子１２５が一緒に上動する。可動端子１２５が押し込み前の初期位置まで上動すると、上記した係止体の係止によって可動端子１２５の上動が阻止される一方、押ボタン１２２は復帰用のコイルスプリングのばね力によってさらに上動を続けるため、可動端子１２５の下端の第２の接点１２６が押ボタン１２２の穴１２２ａから突出し、やがて押ボタン１２２は図４２に示すような初期位置まで上動を続け、スイッチは初期の第１のＯＦＦ状態に復帰する。

【０１９２】

従って、 第８実施形態によれば、前記第１の実施形態におけるスイッチング機構を設けることなく、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態への移行を安定して行うことが可能になり、簡単な構成によりスイッチ動作を安定させることができる。

【０１９３】

また、この場合には、接触した状態の第１、第２の接点１２７、１２６間に押ボタン１２２の下端が介挿して第１、第２の接点１２７、１２６が電気的に遮断される構造であるため、第１、第２の接点１２７、１２６が仮に溶着していても第１、第２の接点１２７、１２６の強制開離を行うことが可能であるため、強制開離手段として特別な手段を設ける必要はない。

【０１９４】

（第９実施形態）

次に、本発明の第９実施形態を図４５及び図４７を用いて説明する。なお、図４５は第９実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図、図４６及び図４７は一部の斜視図及び他の一部の拡大断面図であり、各図中において前記第１実施形態と同一符号は同一または相当部分を示している。

【０１９５】

この第９実施形態においては、特に押ボタン２の構成が前記第１実施形態と若干異なっているので、ここではその相異点について説明し、その他の部分についての詳細な説明は省略する。

【０１９６】
図４５ないし図４７に示すように、押ボタン２の左右の下端に下方の延びる延出片２ｆ、２ｆを一体的に形成し、これら両延出片２ｆ、２ｆの外周面に突部２ｇ、２ｇをそれぞれ形成するとともに、ケース３の左右の内周面に、押ボタン２側の突部２ｇ、２ｇがそれぞれ摺接する突部３ａ、３ａを形成し、これら各突部２ｇ、３ａにより、スイッチが第１のオフ状態からＯＮ状態に移行する際にクリック感を発生するクリック感発生機構１３５を構成している。
【０１９７】
このとき、押ボタン２側の突部２ｇ、２ｇ及びケース３側の突部３ａ、３ａは、第１、第２の接点４１、５１が接触する直前に突部２ｇが突部３ａを摺接して乗り越えるような位置関係に形成しておく。
【０１９８】
このように、クリック感発生機構１３５を設けることで、スイッチが第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態に移行する際、突部２ｇが突部３ａを摺接して乗り越えるときに抵抗力が発生するため、この抵抗力が操作者に対する明確なクリック感となる。
【０１９９】
従って、第９実施形態によれば、操作者はスイッチが第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態に移行したときにクリック感を得ることができるため、第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態への移行を明確に把握することが可能になる。
【０２００】
なお、クリック感発生機構は上記したような構成に限定されるものではなく、要するに、スイッチが第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態に移行する際にクリック感を発生し得るものであればよい。例えば押ボタン２の外側面或いはケース３の内側面に凹部を形成し、この凹部内にボール及びこのボールを外部に付勢するばねを収納するとともに、ボールが凹部から抜け出ることなく且つボールの一部がその凹部から突出するように保持しておき、このボールが摺接する突起をケース３の内側面或いは押ボタン２の外側面の凹部に対向する位置に形成してもよく、この場合、ボールが突起を乗り越えるときにクリック感が得られる。
【０２０１】
また、上記したようなクリック感発生機構を、前記第２ないし第８実施形態における押ボタンスイッチにも適用してよいのは勿論である。
【０２０２】
（第１０実施形態）
次に、本発明の第１０実施形態を図４８及び図４９を用いて説明する。なお、図４８及び図４９は第１０実施形態における押ボタンスイッチの一部のそれぞれ異なる状態における切断側面図であり、各図中において前記第１実施形態と同一符号は同一または相当部分を示している。
【０２０３】
この第１０実施形態においては、特に前記第１実施形態と相異する点についてのみ説明し、その他の部分についての詳細な説明は省略する。
【０２０４】
図４８及び図４９に示すように、ケース３内であって固定端子４の折曲部分４ａの先端部下方に、一対の補助接点である補助固定接点１３７及び補助可動接点１３８を配設し、固定端子４の折曲部分４ａに装着樹脂等の絶縁材から成る操作体１３９により、第１、第２の接点４１、５１が接触したときに補助可動接点１３８を下方の押し下げて補助固定接点１３７及び補助可動接点１３８を接触させるようにしている。
【０２０５】
このとき、Ｌ字状の取付部材１３７ａ及び１３８ａをケース３の底部３１に貫設し、ケース３内において取付部材１３７ａ及び１３８ａの先端部分を上下に対向して配置し、取付部材１３７ａの先端部分の上面側に補助固定接点１３７を設けるとともに、取付部材１

３８ａの先端部分の上面側に補助可動接点１３８を設ける。

【０２０６】

また、押ボタン２の突起部２２により固定端子４の折曲部分４ａの先端を押し下げて強制開離されることに連動して、補助固定接点１３７及び補助可動接点１３８が離反するよう、例えば突起部２２に相当する他の突起部を押ボタン２の下端に設け、この他の突起部により補助固定接点１３７側の取付部材１３７ａの先端を押し下げるようにしておく。

【０２０７】

なお、押ボタン２を押し込んでＯＮ状態に移行したときには固定端子４の折曲部分４ａの先端が少し下動し、さらに強制開離する際には固定端子４の折曲部分４ａの先端の下動量は大きくなるが、このような固定端子４の折曲部分４ａの先端の下動に対して干渉することがないように、補助固定接点１３７及び補助可動接点１３８は配置されている。

【０２０８】

このような補助固定接点１３７及び補助可動接点１３８を第１、第２の接点４１、５１に併設しておくことで、一つのスイッチで第１、第２の接点４１、５１による回路のスイッチングのほかに、補助固定接点１３７及び補助可動接点１３８による他の回路のスイッチングを実現することが可能になる。

【０２０９】

従って、第１０実施形態によれば、補助固定接点１３７及び補助可動接点１３８をケース３内に設けたため、一つのスイッチで第１、第２の接点４１、５１による回路のスイッチングのほかに、他の回路のスイッチングを実現することができる。

【０２１０】

なお、一対の補助接点の構成や配置は上記したものに限定されるものでないのはいうまでもなく、第１、第２の接点４１、５１相互の接触時に両補助接点が接触或いは離反し、第１、第２の接点４１、５１の離反時に両補助接点が離反或いは接触するような構成であればよい。

【０２１１】

また、このような一対の補助接点をケース３内に複数組設けてもよい。

【０２１２】

さらに、上記したような一対の補助接点を、前記第２ないし第８実施形態における押ボタンスイッチにも設けてもよい。

【０２１３】

（第１１実施形態）

次に、本発明の第１１実施形態を図５０及び図５１を用いて説明する。なお、図５０は第１１実施形態における押ボタンスイッチの概略構成を示す切断側面図、図５１は切断背面図であり、各図中において前記第１実施形態と同一符号は同一または相当部分を示している。

【０２１４】

本実施形態では、前記第１実施形態における押ボタンスイッチ１に対して、図５０に示すように、絶縁用の仕切部材を介して押ボタン２及びケース３を兼用した構成の常閉スイッチ１５０を並設している。

【０２１５】

この常閉スイッチ１５０は、図５１に示すように、押ボタンスイッチ１を構成する押ボタン２及びケース３と、ケース３の底部３１に固定された導電性の固定端子１５４と、固定端子１５４の上方に配置された導電性の可動端子１５５を有するスイッチング機構１５６とを備えている。

【０２１６】

押ボタン２及びケース３は、押ボタンスイッチ１及び常閉スイッチ１５０の各主要構成部分が収容されるように、いずれも前記第１実施形態の場合の少なくとも２倍の大きさに形成されている。そして、押ボタン２の常閉スイッチ１５０の収容側の下面にも凹状の穴２ａが形成され、この穴２ａの左側及び右側はほぼ中央で段付形状に形成されている。さ

らに、この穴２ａの両段付部分にも各々傾斜面２ｂ、２ｂが形成されている。また押ボタン２の下部には、下方に突出する複数の支軸部２１が押ボタンスイッチ１側と同じように設けられており、各支軸部２１には支軸部２１よりも長尺のコイルスプリング７がそれぞれ巻装されている。各コイルスプリング７の上端は押ボタン２の下面２ｃに、下端は底部３１の底面３１ａにそれぞれ係止され、これらのコイルスプリング７のばね力により、押ボタン２は常時上方に付勢されている。

【０２１７】

固定端子１５４は、ケース３の底部３１に貫設された一対のＬ字状の取付部材１５４ａから成り、ケース３内に配設された取付部材１５４ａの上端部の下面に第１の接点４１が設けられている。

【０２１８】

スイッチング機構１５６の上部の挿入部１５６ａは、押ボタン２の穴２ａ内に挿入されており、この挿入部１５６ａには、押ボタン２の傾斜面２ｂに係合する傾斜面１５６ｂが形成され、これらの傾斜面２ｂ、１５６ｂの係合によって、押ボタン２の押し込みに連動してスイッチング機構１５６が下動するようになっている。

【０２１９】

スイッチング機構１５６の下部には、下方に延びる軸部１５６ｃが設けられ、この軸部１５６ｃのほぼ中央部にコ字状の切欠凹部１５６ｄが形成され、この切欠凹部１５６ｄ内に可動端子１５５の中央部が配設されている。この可動端子１５５の両端上面には第２の接点５１が設けられており、押ボタン２を押し込んでいない状態ではこの第２の接点５１が第１の接点４１に接触するように可動端子１５５は配設されている。

【０２２０】

このとき、切欠凹部１５６ｄ内であって可動端子１５５の上側及び下側にはコイルスプリング１５７、１５７が配設され、両コイルスプリング１５７、１５７のばね力によって可動端子１５５が切欠凹部１５６ｄ内に留まるよう保持されるとともに、両コイルスプリング１５７、１５７により、第１の接点４１と第２の接点５１とが接触するときの接触圧が確保されるようになっている。

【０２２１】

軸部１５６ｃの下部は、ケース３の底部３１に形成された穴３１ｂ内に挿入されている。この穴３１ｂ内には、押ボタンスイッチ１側と同様、復帰ばねとしてのコイルスプリング１２が配設され、このコイルスプリング１２の上部は軸部１５６ｃの下部に小径に形成されたボス状部に巻装されるようにして装着されている。そして、このコイルスプリング１２のばね力により、軸部１５６ｃは常時上方に付勢されている。

【０２２２】

次に、このような構成の常閉スイッチ１５０の動作について簡単に説明すると、押ボタン２を押し込んでいない状態、つまり押ボタンスイッチ１が第１のＯＦＦ状態にあるときには、図５１に示すように、第１、第２の接点４１、５１は接触しており、常閉スイッチ１５０はＯＮ状態にある。

【０２２３】

そして、このＯＮ状態から押ボタン２が押し込まれると、前記第１実施形態において説明したように、押ボタンスイッチ１は、第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態に移行する。一方、常閉スイッチ１５０では、押ボタン２の押し込みに連動してスイッチング機構１５６が下動するため、スイッチング機構１５６の下動によって可動端子１５５も下動して第２の接点５１が第１の接点４１から離反し、常閉スイッチ１５０はＯＮ状態からＯＦＦ状態に移行する。

【０２２４】

続いて、押ボタンスイッチ１のＯＮ状態から押ボタン２をさらに押し込むと、前記第１実施形態において説明したように、押ボタンスイッチ１は、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態に移行する。これに対し、常閉スイッチ１５０では押ボタン２の押込量が増加しても押ボタン２に連動してスイッチング機構１５６がさらに下動するだけで、第２の接点５１が

第１の接点４１から離反した状態に変化はなく、常閉スイッチ１５０はＯＦＦ状態を維持する。

【０２２５】

このように、押ボタンスイッチ１はＯＦＦ状態として、上記したような押ボタン２を押し込む前の初期における第１のＯＦＦ状態と、押ボタン２を押し込んだ第２のＯＦＦ状態とがあるが、押ボタンスイッチ１によりスイッチングが行われる回路では回路が遮断されたＯＦＦ状態が、押ボタンスイッチ１の第１のＯＦＦ状態或いは第２のＯＦＦ状態のいずれによって実現されているのか把握することはできない。

【０２２６】

そこで、上記したように押ボタンスイッチ１の第１のＯＦＦ状態のときにＯＮ状態となり、押ボタンスイッチ１の第２のＯＦＦ状態のときにＯＦＦ状態となる常閉スイッチ１５０によりスイッチングされる回路を用いれば、常閉スイッチ１５０のＯＮ、ＯＦＦにより押ボタンスイッチ１が第１のＯＦＦ状態、第２のＯＦＦ状態のいずれに状態にあるのかを容易に把握することが可能になる。

【０２２７】

従って、第１１実施形態によれば、常閉スイッチ１５０のＯＮ、ＯＦＦにより押ボタンスイッチ１が第１のＯＦＦ状態、第２のＯＦＦ状態のいずれに状態にあるのかを容易に把握することができ、押ボタンスイッチ１の状態に応じて種々の制御を行う場合に非常に都合がよい。

【０２２８】

なお、常閉スイッチの構成は、上記したものに限定されるものでないのはいうまでもない。

【０２２９】

（第１２実施形態）

次に、本発明の第１２実施形態について図５２を用いて説明する。なお、図５２は第１２実施形態における押ボタンスイッチの切断背面図であり、同図中において前記第１１実施形態と同一符号は同一または相当部分を示している。

【０２３０】

この第１２実施形態においては、特に前記第１１実施形態と相異する点についてのみ説明し、その他の部分についての詳細な説明は省略する。

【０２３１】

図５２に示すように、常閉スイッチ１５０側の、押ボタン２の穴２ａにおける傾斜面２ｂの形成位置を、第１１実施形態の場合（図５１参照）よりも上方にし、押ボタン２を押し込んでいない状態のときに、押ボタン２の傾斜面２ｂとスイッチング機構１５６の挿入部１５６ａの傾斜面１５６ｂとの間に隙間１５８が生じるようにしている。

【０２３２】

次に、動作について簡単に説明すると、押ボタン２を押し込んでいない状態、つまり押ボタンスイッチ１が第１のＯＦＦ状態にあるときには、図５２に示すように、第１、第２の接点４１、５１は接触しており、常閉スイッチ１５０はＯＮ状態にある。

【０２３３】

そして、このＯＮ状態から押ボタン２が押し込まれると、前記第１実施形態において説明したように、押ボタンスイッチ１は、第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態に移行する。このとき、このように押ボタンスイッチ１が第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態に移行するまでの間、押ボタン２の傾斜面２ｂとスイッチング機構１５６の傾斜面１５６ｂとが係合せず、押ボタンスイッチ１がＯＮ時にこれら傾斜面２ｂ、１５６ｂが係合するように隙間１５８を調整しておけば、押ボタンスイッチ１がＯＮ状態となり、常閉スイッチ１５０もＯＮ状態となる。

【０２３４】

そのため、押ボタンスイッチ１がＯＮ状態になったときには常閉スイッチ１５０はＯＮ状態となり、この点前記第１１実施形態と相異している。

【０２３５】
続いて、押ボタンスイッチ１のＯＮ状態から押ボタン２をさらに押し込むと、前記第１１実施形態の場合と同様に、押ボタンスイッチ１は、ＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態に移行するのに対し、常閉スイッチ１５０では、押ボタン２に連動してスイッチング機構１５６が下動し、スイッチング機構１５６の下動によって可動端子１５５も下動して第２の接点５１が第１の接点４１から離反し、常閉スイッチ１５０がＯＮ状態からＯＦＦ状態に移行する。
【０２３６】
このように、隙間１５８を設けることで、押ボタンスイッチ１の第１のＯＦＦ状態、ＯＮ状態、第２のＯＦＦ状態に各々対応して本実施形態における常閉スイッチ１５０はＯＮ状態、ＯＮ状態、ＯＦＦ状態となるが、押ボタンスイッチ１の第１のＯＦＦ状態及び第２のＯＦＦ状態のときの常閉スイッチ１５０の状態を見ればそれぞれＯＮ状態、ＯＦＦ状態となる。
【０２３７】
従って、第１２実施形態によれば、前記第１１実施形態と同等の効果を得ることができる。
【０２３８】
なお、前記第１１実施形態或いは上記した第１２実施形態における常閉スイッチを、前記第２ないし第８実施形態における押ボタンスイッチにも並設してもよいのは勿論である。
【０２３９】
また、前記第１１、第１２実施形態では常閉スイッチについて説明したが、このような常閉スイッチに代えて常開スイッチを押ボタンスイッチ１に並設してもよく、この場合も前記第１１第１２実施形態と同等の効果を得ることができる。このとき、前記第１１、第１２実施形態における第１の接点４１を取付部材１５４ａの上端部の上面側に設け、可動端子１５５を第１１、第１２実施形態の場合と上下反転させて第１の接点４１の上方に配置するとともに、初期の状態において第２の接点５１が第１の接点４１に接触しないように可動端子１５５を配設することで、常開スイッチを実現することができる。
【０２４０】
（第１３実施形態）
次に、本発明の第１３実施形態を図５３及び図５４を用いて説明する。なお、図５３は第１３実施形態における押ボタンスイッチの切断側面図、図５４は一部の概略説明図であり、各図中において前記第１実施形態と同一符号は同一または相当部分を示している。
【０２４１】
この第１３実施形態においては、特に前記第１実施形態と相異する点についてのみ説明し、その他の部分についての詳細な説明は省略する。
【０２４２】
図５３に示すように、押ボタン２の前面或いは背面に、図５４に示すようなハート型の左右ほぼ対称形のカム溝１６０を形成し、押ボタン２の押し込みによって先端がカム溝１６０内を相対的に移動するピン１６１の根元をケース３のカム溝１６０に対向する内側面に回動自在に取り付けている。これらカム溝１６０及びピン１６１によりロック／リセット機構であるオルタネイト機構が構成されている。
【０２４３】
このハート型のカム溝１６０は、図５４に示すように、斜め方向の長尺の第１溝部１６０ａと、水平方向の第２溝部１６０ｂと、第２溝部１６０ｂよりやや下方位置から左上がりの第３溝部１６０ｃと、第３溝部１６０ｃの端部から垂直方向に下る第４溝部１６０ｄと、第１溝部１６０ａとは逆の斜め方向の長尺の第５溝部１６０ｅとにより構成される。
【０２４４】
次に、動作について簡単に説明すると、押ボタン２を押し込んでいない状態、つまり押ボタンスイッチ１が第１のＯＦＦ状態にあるときには、ピン１６１の先端はカム溝１６０

の下端にある。そして、押ボタン２が押し込まれてスイッチが第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態に移行すると、ピン１６１の先端はカム溝１６０の第１溝部１６０ａ内を図５４中の矢印に沿って相対的に上動し、スイッチが第２のＯＦＦ状態に移行したときに、ピン１６１の先端は第１溝部１６０ａの上端に達してその上面に当接する。

【０２４５】

このように、ピン１６１の先端が第１溝部１６０ａの上面に当接したときには、スイッチング機構６を押し上げるためのコイルスプリング１２が圧縮された状態となり、それ以上押ボタン２を押し下げることが不可能になる。

【０２４６】

その後、押ボタン２の押し下げが解除されると、押ボタン２はコイルスプリング１２のばね力によって上動しようとするため、ピン１６１の先端は、図５４に示すように、カム溝１６０の第２溝部１６０ｂを経て第３溝部１６０ｃに移動する。このとき、ピン１６１の先端が第３溝部１６０ｃの下面に当接して押ボタン２の押し上げが規制されることになり、押ボタンスイッチ１は第２のＯＦＦ状態に保持される。従って、押ボタン２は押し込んだ状態のままとなるため、スイッチの操作者は、押ボタン２が初期状態に復帰しないことから、第２のＯＦＦ状態に保持されていることを容易に認識することができる。

【０２４７】

続いて、押ボタンスイッチ１は第２のＯＦＦ状態に保持された状態を解除するために押ボタン２をもう一度押し込むと、ピン１６１の先端が第３溝部１６０ｃから第４溝部１６０ｄを経て第５溝部１６０ｅの上端に移行する。そのときに押ボタン２の押し込みを解除すれば、ピン１６１により押ボタン２の押し上げが規制されることもないため、押ボタン２に対するコイルスプリング１２のばね力によって、押ボタン２が上動するとともにピン１６１は第５溝部１６０ｅ内を相対的に下動し、押ボタン２及びピン１６１の先端は初期の状態に復帰する。

【０２４８】

このように、第１３実施形態によれば、カム溝１６０及びこれに嵌挿するピン１６１から成るオルタネイト機構を設けることで、スイッチを第２のＯＦＦ状態に保持できるため、スイッチの操作者は、押ボタン２の状態から第２のＯＦＦ状態に保持されていることを容易に認識することが可能になる。

【０２４９】

また、この保持状態から押ボタン２を再度押し込むことで、スイッチを初期の第１のＯＦＦ状態に簡単に復帰させることができる。

【０２５０】

なお、このようなオルタネイト機構を前記第２ないし第８実施形態における押ボタンスイッチにも並設してもよい。

【０２５１】

（第１４実施形態）

次に、本発明の第１４実施形態を図５５及び図５６を用いて説明する。なお、図５５は第１４実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図、図５６は切断平面図であり、各図中において前記第１実施形態と同一符号は同一または相当部分を示している。

【０２５２】

図５５に示すように、本実施形態では、特にケース３の左右の側面の肉厚を厚くしており、このケース３の左右の側面のロック／リセット機構を構成する作動部材を収容する空間である収容部１６５を形成し、この収容部１６５内に四角形の枠状の作動部材１６６を左右方向に移動自在に収容する。このとき、作動部材１６６の左辺の内側の一部がケース３内に突出して配設されている。また、作動部材１６６の中央の空間を押ボタン２が移動する。

【０２５３】

この作動部材１６６の左辺の左側面には凹部１６６ａを形成し、この凹部１６６ａ内にコイルスプリング１６７の右端部を配設し、コイルスプリング１６７の左端は収容部１６

５の左側面に係止しておき、コイルスプリング１６７のばね力により作動部材１６６を右方向に付勢する。

【０２５４】

作動部材１６６の右辺の中央部には、その先端がケース３の外部に導出された操作バー１６６ｂを一体に設け、ケース３の外部に導出された操作バー１６６ｂの先端を押し込むことで、コイルスプリング１６７のばね力に抗して作動部材１６６が左方へ移動する。

【０２５５】

また、押ボタン２の左側面のほぼ中央にはロック用突起１６８を一体に形成し、この突起１６８の下面には傾斜面１６９を形成するとともに、作動部材１６６の左辺のケース３内に突出した箇所の上面には、押ボタン２側の傾斜面１６９に係合する傾斜面１７０を形成する。

【０２５６】

このように、収容部１６５、作動部材１６６、コイルスプリング１６７、突起１６８、傾斜面１６９、１７０及び操作バー１６６ｂによりロック／リセット機構が構成されている。

【０２５７】

次に、動作について簡単に説明すると、第１のＯＦＦの状態から押ボタン２を押し下げると、押ボタン２が下動して傾斜面１６９と傾斜面１７０とが当接して係合する。このとき、第１、第２の接点４１、５１が接触してスイッチが第１のＯＦＦ状態からＯＮ状態に移行する。

【０２５８】

さらに、このＯＮ状態から押ボタン２を押し込むと、押ボタン２側の傾斜面１６９が作動部材１６６の傾斜面１７０を摺接し、作動部材１６６が押ボタン２の押し込みにつれて左方へ移動し、やがて作動部材１６６の左辺が収容部１６５内に完全に没入した状態となり、押ボタン２は作動部材１６６に邪魔されることなく押し込むことが可能になる。このとき第１、第２の接点４１、５１は離反してスイッチはＯＮ状態から第２のＯＦＦ状態に移行する。また、作動部材１６６がコイルスプリング１６７のばね力により、その左辺が収容部１６５内に没入した状態から右動して、作動部材１６６の左辺の一部が再び収容部１６５からケース３内に突出した状態となる。

【０２５９】

その後、押ボタン２の押し込みを解除すると、押ボタン２がコイルスプリング７のばね力により上動しようとするが、突起１６８の上面がケース３内に突出した作動部材１６６の左辺の下面に当接してロック状態となり、押ボタン２の上動が規制される。従って、スイッチは第２のＯＦＦ状態に保持され、押ボタン２は押し込んだ状態のままとなるため、スイッチの操作者は、押ボタン２が初期状態に復帰しないことから、第２のＯＦＦ状態に保持されていることを容易に認識することができる。

【０２６０】

続いて、この保持状態を解除するために、ケース３から突出した作動部材１６６の操作バー１６６ｂを押し込むと、作動部材１６６が左動してその左辺が再び収容部１６５内に完全に没入しロック解除状態となり、作動部材１６６による押ボタン２の上動の規制が外れて、押ボタン２がコイルスプリング７のばね力により初期の位置まで上動するとともに、作動部材１６６がコイルスプリング１６７のばね力により右方に移動して初期の状態（リセット状態）に復帰する。

【０２６１】

このように、第１４実施形態によれば、前記第１３実施形態と同等の効果を得ることができ、即ちロック／リセット機構を設けることで、スイッチの操作者は、押ボタン２の状態から第２のＯＦＦ状態に保持されていることを容易に認識することが可能になる。

【０２６２】

なお、このようなロック／リセット機構を前記第２ないし第８実施形態における押ボタンスイッチにも並設してもよい。

【０２６３】
また、このようなロック／リセット機構のうちケース３に形成或いは収容する部材など、具体的には収容部１６５、作動部材１６６、コイルスプリング１６７はケース３とは別体の部材に設けておき、この別部材を押ボタン２に装着するなどして押ボタン２側の突起１６８と別部材側の作動部材１６６とが係合可能なように構成してもよい。
【０２６４】
さらに、ロック／リセット機構は、押ボタン２を押し込むための別体の操作ボタンを押ボタン２に着脱自在に装着し、この操作ボタンを介して押ボタン２を押し込むことで、スイッチを第１のＯＦＦ状態、ＯＮ状態を経て第２のＯＦＦ状態に移行させ、このときに操作ボタンがケース３などに設けられた係止部材に係止してスイッチを第２のＯＦＦ状態に保持するようにし、操作ボタンを所定方向に回転させることによって、この保持状態を解除するような構成にしてもよい。
【０２６５】
（第１５実施形態）
次に、本発明の押ボタンスイッチを非常停止スイッチとして用いた第１５実施形態を図５７ないし図６０を用いて説明する。
【０２６６】
図５７は第１５実施形態における非常停止スイッチの切断正面図、図５８は図５７のＹ－Ｙ線における切断正面図、図５９は非常停止スイッチの動作説明用の切断正面図、図６０は本実施形態の作用効果の説明図である。
【０２６７】
図５７及び図５８に示すように、非常停止スイッチ２０１は、操作ブロック（操作部）２０２と、これに着脱自在に取り付けられるコンタクトブロック（コンタクト部）２０３とから主として構成されている。
【０２６８】
操作ブロック２０２は、押ボタンに相当する非常停止ボタン２２０と、これを支持する支持ブロック２２１とを有している。支持ブロック２２１内には、押し込まれた非常停止ボタン２２０を元の位置に戻すための復帰ばね２２２が設けられている。
【０２６９】
また支持ブロック２２１内には、操作軸２２３が軸方向にスライド自在に設けられている。操作軸２２３にはフランジ部２２３ａが設けられている。
【０２７０】
操作軸２２３の下部側方には、操作プレート２２４、２２４が操作軸２２３を挟んで対向配置されている。各操作プレート２２４、２２４の上端は、操作軸２２３のフランジ部２２３ａに当接している。
【０２７１】
支持ブロック２２１の下部には、ロック部材２２５が設けられている。ロック部材２２５に形成された傾斜面２２５ａは、操作軸２２３の下部に形成された傾斜面２２３ｂと係合している。また、支持ブロック２２１の下部には、ロック部材２２５を操作軸２２３側に突出させるようばね力を作用させるばね２２６が設けられている。また、操作軸２２３上において傾斜面２２３ｂの上方には、傾斜面２２３ｂと同様の傾斜面２２３ｃが形成されている。
【０２７２】
コンタクトブロック２０３の底部には、固定端子２３１が固定されている。固定端子２３１は略Ｕ字状に折り曲げられており、その折曲げ部分２３１ａは、上下方向の弾性を有している。折曲げ部分２３１ａの先端には、第１の接点に相当する固定接点２３２が設けられている。
【０２７３】
またコンタクトブロック２０３内には、操作軸２２３と連動する可動接点ユニット２３０が設けられている。可動接点ユニット２３０は、操作プレート２２４の先端２２４ａに

当接する当接部２３３を有している。当接部２３３は、コンタクトブロック２０３の底部から上方に延びる支軸部２３４により上下方向にスライド自在に支持されている。また、当接部２３３には、コンタクトブロック２０３の底部に配置されたばね２３５によるばね力が上方に作用している。

【０２７４】

当接部２３３内には、接点ホルダ２３６が配置されている。この接点ホルダ２３６の上端にはばね２３７によるばね力が下方に作用し、下端にはばね（付勢部材）２３８によるばね力が上方に作用している。接点ホルダ２３６の略中央部には、該接点ホルダ２３６を軸方向と直交する方向に貫通する窓孔２３６ａが形成されている。

【０２７５】

窓孔２３６ａ内には、可動端子２３９が挿入されている。可動端子２３９の先端には第２の接点に相当する可動接点２４０が設けられ、この可動接点２４０は固定端子２３１の固定接点２３２に接触しており、各接点２３２、２４０はＯＮ状態におかれている。また窓孔２３６ａ内において、可動端子２３９にはばね２４１によるばね力が下方に作用しており、これにより、各接点２３２、２４０の接触時に接触圧が得られるようになっている。

【０２７６】

また当接部２３３の下部２３３ａは、固定端子２３１の折曲げ部分２３１ａに上方から当接し得るようになっている。この下部２３３ａは、非常停止ボタン２２０の操作時に固定端子２３１の固定接点２３２を可動端子２３９の可動接点２４０から離反させる離反部として作用する。

【０２７７】

このように構成される非常停止スイッチ２０１においては、コンタクトブロック２０３を操作ブロック２０２に装着した状態では、上述したように、操作プレート２２４の先端２２４ａがコンタクトブロック２０３内の当接部２３３に当接しており、これにより、当接部２３３とともに接点ホルダ２３６が下方に若干量移動して、接点ホルダ２３６の下端２３６ｂがコンタクトブロック２０３の底部に当接している（図５７及び図５８参照）。

【０２７８】

この状態から、非常停止ボタン２２０が軽く押された場合には、復帰ばね２２２によるばね力が操作軸２２３に対して下方に作用するが、操作軸２２３下部の傾斜面２２３ｂにロック部材２２５が係合しているため、操作軸２２３は非常停止ボタン２２０の動きに連動してすぐには移動しない。

【０２７９】

次に、非常停止ボタン２２０が強く押されて、非常停止ボタン２２０の下端部２２０ａが操作軸２２３のフランジ部２２３ａに当接し、操作軸２２３の傾斜面２２３ｂからロック部材２２５の傾斜面２２５ａに作用する押圧力がある一定限度を超えた場合には、ロック部材２２５が操作軸２２３から離れる方向に移動し、操作軸２２３の傾斜面２２３ｂとロック部材２２５の傾斜面２２５ａとの係合が外れる。

【０２８０】

その結果、図５９に示すように、操作軸２２３及び操作プレート２２４が下方に移動し、操作プレート２２４の先端２２４ａに当接する当接部２３３が同様に下方に移動する。すると、当接部２３３の下部２３３ａが固定端子２３１の折曲げ部分２３１ａを下方に押し下げ、これにより、固定端子２３１の固定接点２３２が可動端子２３９の可動接点２４０から離反する。このようにして、各接点２３２、２４０が離反されてスイッチがＯＦＦ状態（第２のＯＦＦ状態）に移行する。

【０２８１】

一方、操作軸２２３が下方に移動したことにより、ロック部材２２５は、操作軸２２３の下部において傾斜面２２３ｂの上方に形成された傾斜面２２３ｃと係合するとともに、操作軸２２３下部の段付面２２３ｄと係合する。これにより、操作軸２２３が下方に移動した状態が保持される。なお、段付面２２３ｄは、操作軸２２３の全周に形成されている

のではなく、操作軸２２３の円周上の一部に形成されている。

【０２８２】

次に、図５９に示される非常停止状態を解除するには、まず、操作者が非常停止ボタン２２０を中心軸回りに所定角度だけ回転させる。すると、非常停止ボタン２２０とともに操作軸２２３も回転して、操作軸２２３の段付面２２３ｄとロック部材２２５との係合が外れる。その結果、ばね２３５、２３７の反発力により、当接部２３３及び操作プレート２２４を介して、操作軸２２３が上方に移動して元の位置に戻る（図５７参照）。

【０２８３】

次に、コンタクトブロック２０３が操作ブロック２０２から分離した場合には、図６０に示すように、ばね２３８の反発力により、接点ホルダ２３６が上方に移動して、接点ホルダ２３６の下端２３６ｂがコンタクトブロック２０３の底部から離れる。このとき、接点ホルダ２３６とともに可動端子２３９も上方に移動するため、可動端子２３９の可動接点２４０が固定端子２３１の固定接点２３２から離れ、各接点２３２、２４０が離反されてスイッチがＯＦＦ状態（第１のＯＦＦ状態）にされる。

【０２８４】

このように可動端子２３９には、固定端子２３１から離反する方向に付勢するばね２３８のばね力が接点ホルダ２３６を介して常時作用しているので、コンタクトブロック２０３を操作ブロック２０２から分離した場合には、このばね力により、可動接点２４０を固定接点２３２から分離させることができる。

【０２８５】

従って、第１５実施形態によれば、コンタクトブロック２０３を操作ブロック２０２に装着したときにＯＮ状態となり、非常停止ボタン２２０を押し込んだときにＯＦＦ状態（第２のＯＦＦ状態）となるため、ＯＮ状態からＯＦＦ状態（第２のＯＦＦ状態）への移行が安定して行われ、これによりスイッチ動作を安定させることができ、工作機械等の機器の動作を確実に非常停止させることが可能になる。

【０２８６】

また、コンタクトブロック２０３を操作ブロック２０２から分離したときにコンタクトブロック２０３内の各接点２３２、２４０を確実に離反させてスイッチをＯＦＦ状態（第１のＯＦＦ状態）に移行することができることから、これらを分離した状態においても、工作機械等の機器を停止状態に保持することができる。

【０２８７】

（第１６実施形態）

次に、本発明の押ボタンスイッチを非常停止スイッチとして用いた第１６実施形態を図６１ないし図６５を用いて説明する。

【０２８８】

図６１は第１６実施形態における非常停止スイッチの切断正面図、図６２は非常停止スイッチの動作説明用の切断正面図、図６３は本実施形態の作用効果の説明図、図６４及び図６５は非常停止スイッチ内の固定端子の異なる状態の拡大図である。図６１図ないし図６３は前記第１５実施形態の図５７ないし図５９それぞれに対応している。なお、各図中、前記第１５実施形態と同一符号は同一または相当部分を示している。

【０２８９】

この第１６実施形態においては、固定端子の構造のみが前記第１５実施形態と異なっているので、ここでは、固定端子の部分についてのみ説明し、その他の部分についての詳細な説明は省略する。

【０２９０】

図６１ないし図６５中、コンタクトブロック２０３の底部側に配置された固定端子２５０は、底部２０３ａに固定された固定金具２５２と、固定金具２５２に回動自在に支持された可動金具２５３とから主として構成されている。

【０２９１】

固定金具２５２の一端には、図６４に示すように、上方に延びる立板部２５２ａが設け

られており、立板部２５２ａの下端に可動金具２５３の一端部２５３ａが係合している。この構成により、可動金具２５３は、立板部２５２ａの下端を支点として上下方向回動自在になっている（図６５参照）。

【０２９２】

立板部２５２ａには、可動金具２５３の上方への回動を規制するための規制板部２５２ｂが設けられている。なお、図６１ないし図６３では、図示の便宜上、この規制板部２５２ｂを省略したものが示されている。

【０２９３】

また、立板部２５２ａ及び可動金具２５３間にはばね２５４が配設されている。ばね２５４の一端は、立板部２５２ａに係止され、他端は可動金具２５３の略中央部に係止されている。このばね２５４のばね力により、可動金具２５３は常時上方に回動する方向に付勢されている。可動金具２５３の先端には、第１の接点に相当する固定接点２５１が設けられている。

【０２９４】

このように構成される非常停止スイッチ２０１においては、コンタクトブロック２０３を操作ブロック２０２に装着した状態では、前記第１５実施形態の場合と同様に、操作プレート２２４の先端２２４ａがコンタクトブロック２０３内の当接部２３３に当接しており、接点ホルダ２３６の下端２３６ｂがコンタクトブロック２０３の底部２０３ａに当接している（図６１参照）。

【０２９５】

この状態から、非常停止ボタン２２０が強く押されて、非常停止ボタン２２０の下端部２２０ａが操作軸２２３のフランジ部２２３ａに当接し、操作軸２２３の傾斜面２２３ｂからロック部材２２５の傾斜面２２５ａに作用する押圧力がある一定限度を超えた場合には、操作軸２２３の傾斜面２２３ｂとロック部材２２５の傾斜面２２５ａとの係合が外れて、ロック部材２２５が操作軸２２３から離れる方向に移動する。

【０２９６】

その結果、図６２に示すように、操作軸２２３及び操作プレート２２４が下方に移動し、操作プレート２２４の先端２２４ａに当接する当接部２３３が同様に下方に移動する。すると、当接部２３３の下部２３３ａが固定端子２５０の可動金具２５３を下方に回動させ（図６５参照）、これにより、固定端子２５０の固定接点２５１が可動端子２３９の可動接点２４０から離反する。このようにして、各接点２４０、２５１が離反されてスイッチがＯＮ状態からＯＦＦ状態（第２のＯＦＦ状態）に移行する。

【０２９７】

次に、コンタクトブロック２０３が操作ブロック２０２から分離した場合には、図６３に示すように、ばね２３８の反発力により、接点ホルダ２３６が上方に移動して、接点ホルダ２３６の下端２３６ｂがコンタクトブロック２０３の底部２０３ａから離れる。このとき、接点ホルダ２３６とともに可動端子２３９も上方に移動するため、可動端子２３９の可動接点２４０が固定端子２５０の固定接点２５１から離れ、各接点２４０、２５１が離反されてスイッチがＯＦＦ状態（第１のＯＦＦ状態）に移行する。

【０２９８】

このように、可動端子２３９には、固定端子２５０から離反する方向に付勢するばね２３８のばね力が接点ホルダ２３６を介して常時作用しているので、コンタクトブロック２０３を操作ブロック２０２から分離した場合には、このばね力により、可動接点２４０を固定接点２５１から分離させることができる。これにより、コンタクトブロック２０３内の各接点２４０、２５１を確実に離反させてスイッチをＯＦＦ状態（第１のＯＦＦ状態）に移行することができる。

【０２９９】

従って、第１６実施形態によれば、前記第１５実施形態と同等の効果を得ることができる。

【０３００】

また、前記第１５実施形態では、固定端子２３１が帯鋼を略U字状に折り曲げることにより構成されており、帯鋼の材質、板厚等のばらつきによっては固定端子２３１の折曲げ部分２３１ａにおける屈曲度のばらつきが大きくなり、固定端子２３１の品質及び性能を所望の範囲内におさめるのが容易ではない。これに対して、第１６実施形態では、固定端子２５０全体のばね性がコイルばね２５４により左右されるため、固定端子２５０の品質及び性能を所望の範囲内におさめるのが比較的容易である。

【０３０１】

（第１７実施形態）

次に、本発明の押ボタンスイッチを、操作装置である産業用マニピュレーティングロボットにおける教示ペンダントのイネーブルスイッチに適用した第１７実施形態について、図６６ないし図６９を用いて説明する。

【０３０２】

図６６は第１７実施形態における教示ペンダントの正面図、図６７はこの教示ペンダントを背面側から見た時の斜視図、図６８及び図６９は一部の背面図及び平面図である。なお、各図中、前記第１実施形態と同一符号は同一または相当部分を示している。

【０３０３】

操作装置である産業用マニピュレーティングロボットにおける教示ペンダントはロボットの制御装置に接続される携帯用ユニットであり、例えば図６６に示すように構成される。

【０３０４】

教示ペンダント３００は、図６６に示すように、ペンダント本体３０１の両端部が把持部３０２として両手で把持されるようになっており、ペンダント本体３０１の中央部には、液晶ディスプレイ（以下、ＬＣＤと称する）３０３が配設され、操作者はこのＬＣＤ３０３の表示画面を見ながら、ペンダント本体３０１のＬＣＤ３０３の両側に複数個ずつ配列された操作キー３０４やその他の操作キー３０５を両手の親指などで適宜操作することで、ロボットに対してプログラムを教示したり、或いはロボットを作動させることが可能になる。

【０３０５】

このとき、単に操作キー３０４、３０５を操作すればロボットに対する教示等が可能になるのではなく、図６７に示すように、ペンダント本体３０１のいずれか一方の把持部３０２の裏面側に配設されたイネーブルスイッチの操作部３０７を操作し、イネーブルスイッチをＯＮ状態にした上で操作キー３０４、３０５を操作しなければ、ロボットに対するプログラムの教示や、ロボットの作動を行うことができないようになっている。

【０３０６】

この操作部３０７には、図６８に示すように、イネーブルスイッチとして前記第１実施形態における押ボタンスイッチ１が２個並んで配設され、押ボタン２が外部に露出されている。両押ボタンスイッチ１は電気的には直列に接続されており、このように２個の押ボタンスイッチ１を直列に設けることで、一方の押ボタンスイッチ１が接点溶着を起こした場合であっても、他方の押ボタンスイッチ１によりイネーブル状態であるＯＮ状態及び非常時における第２のＯＦＦ状態を実現し、ロボット制御の信頼性を確保することが可能になる。

【０３０７】

そして、図６８、図６９に示すように、操作部３０７には両押ボタンスイッチ１の押ボタン２を同時に押し込むために、両押ボタン２に当接するコ字状の当接部材３１０がその両端を回動自在に操作部３０７に取り付けられており、この当接部材３１０を可撓性を有するカバー３１１で被覆し、把持部３０２を把持したときに、カバー３１１を介して当接部材３１０を握ることで、当接部材３１０が回動して両押ボタン２が確実に押し込まれる。

【０３０８】

このとき、カバー３１１をゴム等により形成すれば、操作部３０７の防水を行うことが

できる。

【０３０９】

従って、第１７実施形態によれば、当接部材３１０により、両押ボタンスイッチ１の押ボタン２を同時に押し込むことが可能なり、簡易な構成でしかも簡単な操作により両押ボタンスイッチ１の同時操作が可能になる。

【０３１０】

なお、押ボタンスイッチ１は３個以上設けられていてもよく、カバー３１１は特に設けなくてもよい。

【０３１１】

また、当接部材の構成は上記したものに限らず、ペンダント本体３０１に回動自在に取り付けられて各押ボタン２に同時に当接し得るものであればよい。

【０３１２】

さらに、イネーブルスイッチとして用いる押ボタンスイッチは前記第２ないし第１４実施形態における押ボタンスイッチであってもよいのは勿論である。

【０３１３】

（第１８実施形態）

次に、本発明の押ボタンスイッチを、操作装置である産業用マニピュレーティングロボットにおける教示ペンダントのイネーブルスイッチに適用した第１８実施形態について、図７０ないし図７３を用いて説明する。

【０３１４】

図７０及び図７１は第１８実施形態における教示ペンダントを背面側から見た時の異なる状態における斜視図、図７２は右半分の一部を切断した状態の平面図、図７３は一部の斜視図である。なお、各図中、前記第１７実施形態と同一符号は同一または相当部分を示している。

【０３１５】

本実施形態では、図７２に示すように、ペンダント本体３０１の一方の把持部３０２の裏面における操作部３０７に２個の押ボタンスイッチ１を埋設し、図７１に示すように、各押ボタンスイッチ１の押ボタン２をそれぞれ押し込むための軸状のアクチュエータ軸３１５を各押ボタンスイッチ１に対応して操作部３０７に出没自在に配設し、図７０に示すように、各アクチュエータ軸３１５を同時に操作するための樹脂等から成る操作レバー３１７を回動自在に操作部３０７に設ける。

【０３１６】

このとき、操作レバー３１７は例えば図７３に示すような断面Ｌ字状を成し、両側端部が支軸によって回動自在に操作部３０７におけるペンダント本体３０１部分に支持されるようになっている。このような操作レバー３１７を設けることで、把持部３０２を把持したときに、操作レバー３１７が図７２中のＡ矢印方向に回動して各押ボタン２が確実に押し込まれる。

【０３１７】

従って、第１８実施形態によれば、前記第１７実施形態と同等の効果を得ることができる。

【０３１８】

なお、操作レバー３１７の構成は上記したものに限らず、ペンダント本体３０１に回動自在に取り付けられて各押ボタン２を同時に押し込める構成のものであればよい。

【０３１９】

またこの場合も、イネーブルスイッチとして用いる押ボタンスイッチ１は２個以上であってもよく、前記第２ないし第１４実施形態における押ボタンスイッチをイネーブルスイッチとして用いてもよい。

【０３２０】

（第１９実施形態）

次に、本発明の押ボタンスイッチを、操作装置である産業用マニピュレーティングロボ

ットにおける教示ペンダントのイネーブルスイッチに適用した第１９実施形態について、図７４ないし図７６を用いて説明する。

【０３２１】

図７４は第１９実施形態における教示ペンダントの一部の斜視図、図７５は他の一部の概略構成を表す斜視図、図７６は動作説明図である。なお、各図中、前記第１８実施形態と同一符号は同一または相当部分を示している。

【０３２２】

本実施形態では、前記第１８実施形態における操作レバー３１７を操作して回動させたときに、押ボタンスイッチ１の操作感を発生する操作感発生機構を設けている。

【０３２３】

具体的には、操作レバー３１７の後壁の中央部分に切れ込みを形成することで、図７４に示すような弾性を有するばね部３２０を形成し、このばね部３２０の先端には、後方への突起３２１を一体的に形成する。一方、ペンダント本体３０１側には、図７５に示すように、突起３２１が当接するカム状突起３２３を形成し、操作レバー３１７の回動時に、操作レバー３１７側の突起３２１がカム状突起３２３に当接して周面を摺接し、突起３２１がカム状突起３２３の周面を摺接し終えることで、操作者に対して押ボタンスイッチ１を操作したという感触を与えることができるようにしている。そのために、操作レバー３１７の回動により、突起３２１がカム状突起３２３の周面をほぼ摺接し終えたときに、押ボタンスイッチ１がＯＮ状態になるように、操作レバー３１７の回動量とアクチュエータ軸３１５及び押ボタン２の押込量を調整しておく。

【０３２４】

次に、動作について図７６を用いて簡単に説明すると、操作レバー３１７が回動されない状態つまり押ボタンスイッチ１が第１のＯＦＦ状態にあるときには、図７６（ａ）に示すように、ばね部３２０の突起３２１はカム状突起３２３に当接しない。この状態から、把持部３０２が把持されて操作レバー３１７が回動されると、これに伴ってばね部３２０がカム状突起３２３に接近し、図７６（ｂ）に示すように、突起３２１がカム状突起３２３の一側の周面に当接する。

【０３２５】

そして、ばね部３２０の突起３２１がカム状突起３２３の一側の周面を摺接し、図７６（ｃ）に示すように、突起３２１がカム状突起３２３の一側の周面を摺接し終えると、押ボタン２の押込量が増加して押ボタンスイッチ１がＯＮ状態に移行するとともに、突起３２１のカム状突起３２３との当接状態が解除されることによる操作感が操作者に与えられる。このときには、押ボタンスイッチ１のＯＮによってペンダント３００はイネーブル状態となる。

【０３２６】

その後、さらに操作レバー３１７が回動されると、図７６（ｄ）に示すように、ばね部３２０の突起３２１はカム状突起３２３から遠ざかり、押ボタン２の押込量も多くなって阻止ボタンスイッチ１は第２のＯＦＦ状態となる。このような状態は、何らかの異常事態が生じた場合であって、操作者が異常事態に反応して把持部３０２を強く把持し、操作レバー３１７の回動量が非常に多くなったことに起因するものである。

【０３２７】

このような異常事態が回避されて、把持部３０２の把持力が軽減されると、押ボタンスイッチ１の復帰ばねによる押ボタン２の復帰に伴って操作レバー３１７が元の状態に復帰しようとし、図７６（ｅ）に示すように、操作レバー３１７の復帰に連れてばね部３２０の突起３２１がカム状突起３２３の他側の周面を摺接し、やがて図７６（ｆ）に示すように、ばね部３２０の突起３２１はカム状突起３２３から離れ、初期の状態に戻る。

【０３２８】

従って、第１９実施形態によれば、ばね部３２０、突起３２１及びカム状突起３２３から成る操作感発生機構を設けたため、イネーブルスイッチとしての押ボタンスイッチ１がＯＮ状態となったときに、教示ペンダント３００の操作者に対して押ボタンスイッチ１を

操作したという感触を与えることが可能になる。

【０３２９】

また、カム状突起３２３から発生する操作感と、イネーブルスイッチがオン状態から第２のＯＦＦ状態へ移行する際の操作感とを異ならせておけば、ＯＮ状態への操作感であるか第２のＯＦＦ状態への操作感であるのかを区別することができ、このような操作感の違いから誤操作を防止することが可能になる。

【０３３０】

なお、操作レバー３１７側にカム状突起を、ペンダント本体３０１側にばね部及び突起を設けてもよいのは勿論である。

【０３３１】

また、操作感発生機構は、上記した構成のものに限定されるものでないのはいうまでもない。

【０３３２】

さらに、第１９実施形態における押ボタンスイッチとして、前記第２ないし第１４実施形態における押ボタンスイッチを用いてもよい。

【０３３３】

ところで、前記第１７ないし第１９実施形態では、操作装置を産業用マニピュレーティングロボットにおける教示ペンダントとして説明しているが、第１のＯＦＦ状態、ＯＮ状態、第２のＯＦＦ状態の３つの状態を取り得る押ボタンスイッチ１を適用すべき操作装置はこのような教示ペンダントに限られるものではなく、その他の操作装置であってもよいのは勿論である。

【０３３４】

また、前記第１５及び第１６実施形態における非常停止スイッチを、前記第１７ないし第１９実施形態における教示ペンダント３００に設けてもよい。

【図面の簡単な説明】

【０３３５】

【図１】第１実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図である。

【図２】図１のII－II線における切断平面図である。

【図３】第１実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。

【図４】第１実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。

【図５】第１実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。

【図６】第１実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。

【図７】第１実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。

【図８】第１実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。

【図９】第１実施形態における押ボタンの操作荷重と操作ストロークとの関係を示す概略図である。

【図１０】第２実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図である。

【図１１】図１０のXI－XIにおける切断平面図である。

【図１２】第２実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。

【図１３】第２実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。

【図１４】第２実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。

【図１５】第２実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。

【図１６】第２実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。

【図１７】第２実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。

【図１８】第２実施形態における押ボタンスイッチ内の固定端子のある状態の拡大図である。

【図１９】第２実施形態における押ボタンスイッチ内の固定端子の異なる状態の拡大図である。

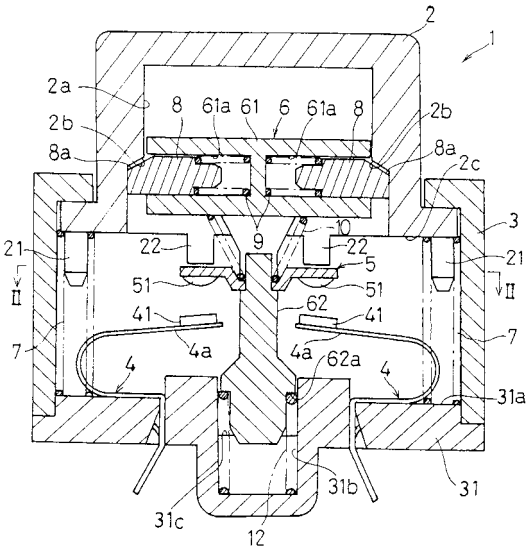
【図２０】第３実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図である。

【図２１】第３実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。

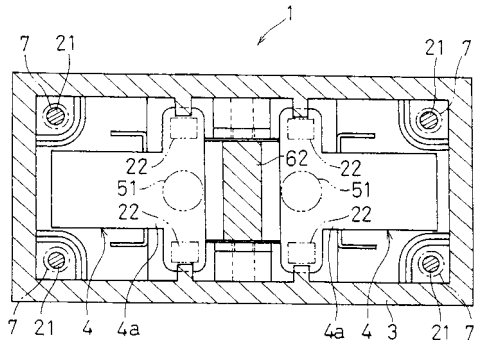
【図２２】第３実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。
【図２３】第３実施形態における押ボタンスイッチの一部の斜視図である。
【図２４】第３実施形態における押ボタンスイッチの一部の平面図である。
【図２５】第４実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図である。
【図２６】第４実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。
【図２７】第４実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。
【図２８】第４実施形態における押ボタンスイッチの一部の斜視図である。
【図２９】第４実施形態における押ボタンスイッチの他の一部の変形例の斜視図である。
【図３０】第４実施形態における押ボタンスイッチの他の一部の変形例の断面図である。
【図３１】第５実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図である。
【図３２】第６実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図である。
【図３３】第６実施形態における押ボタンスイッチの一部の斜視図である。
【図３４】第６実施形態における動作説明用の斜視図である。
【図３５】第６実施形態における動作説明用の斜視図である。
【図３６】第６実施形態における動作説明用の斜視図である。
【図３７】第７実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図である。
【図３８】第７実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。
【図３９】第７実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断正面図である。
【図４０】第７実施形態における押ボタンスイッチの一部の分解斜視図である。
【図４１】第７実施形態における押ボタンスイッチの一部の変形例の分解斜視図である。
【図４２】第８実施形態における押ボタンスイッチの切断側面図である。
【図４３】第８実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断側面図である。
【図４４】第８実施形態における押ボタンスイッチの動作説明用の切断側面図である。
【図４５】第９実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図である。
【図４６】第９実施形態における押ボタンスイッチの一部の斜視図である。
【図４７】第９実施形態における押ボタンスイッチの一部の拡大断面図である。
【図４８】第１０実施形態における押ボタンスイッチの一部のある状態の切断側面図である。
【図４９】第１０実施形態における押ボタンスイッチの一部の異なる状態の切断側面図である。
【図５０】第１１実施形態における押ボタンスイッチの概略構成を示す切断側面図である。
【図５１】第１１実施形態における押ボタンスイッチの切断背面図である。
【図５２】第１２実施形態における押ボタンスイッチの切断背面図である。
【図５３】第１３実施形態における押ボタンスイッチの切断側面図である。
【図５４】第１３実施形態における押ボタンスイッチの一部の概略説明図である。
【図５５】第１４実施形態における押ボタンスイッチの切断正面図である。
【図５６】第１４実施形態における押ボタンスイッチの切断平面図である。
【図５７】第１５実施形態における非常停止スイッチの切断正面図である。
【図５８】図５７のＹ－Ｙ線における切断正面図である。
【図５９】第１５実施形態における非常停止スイッチの動作説明用の切断正面図である。
【図６０】第１５実施形態の作用効果の説明図である。
【図６１】第１６実施形態における非常停止スイッチの切断正面図である。
【図６２】第１６実施形態における非常停止スイッチの動作説明用の切断正面図である。
【図６３】第１６実施形態における非常停止スイッチの作用効果の説明図である。
【図６４】第１６実施形態における非常停止スイッチ内の固定端子のある状態の拡大図である。
【図６５】第１６実施形態における非常停止スイッチ内の固定端子の異なる状態の拡大図である。
【図６６】第１７実施形態における教示ペンダントの正面図である。

【図６７】第１７実施形態における教示ペンダントを背面側から見た時の斜視図である。
【図６８】第１７実施形態における教示ペンダントの一部の背面図である。
【図６９】第１７実施形態における教示ペンダントの一部の平面図である。
【図７０】第１８実施形態における教示ペンダントを背面側から見た時のある状態における斜視図である。
【図７１】第１８実施形態における教示ペンダントを背面側から見た時の異なる状態における斜視図である。
【図７２】第１８実施形態における教示ペンダントの右半分の一部を切断した状態の平面図である。
【図７３】第１８実施形態における一部の斜視図である。
【図７４】第１９実施形態における教示ペンダントの一部の斜視図である。
【図７５】第１９実施形態における教示ペンダントの他の一部の斜視図である。
【図７６】第１９実施形態における教示ペンダント動作説明図である。
【図７７】従来の押ボタンスイッチの機略構成図である。
【図７８】従来の押ボタンスイッチの動作説明図である。
【図７９】従来の押ボタンスイッチの動作説明図である。
【図８０】従来の押ボタンスイッチを備えたペンダントの斜視図である。
【符号の説明】
【０３３６】
４１、１２７……第１の接点
５１、１２６……第２の接点
１０２、１２２……押ボタン
１０３、１２３……ケース
１０４、１２４……固定端子（第１部材）
１０５、１２５……可動端子（第２部材）
１０６……板ばね
１０６ａ……折曲部
１０７……作動部材（強制開離手段）

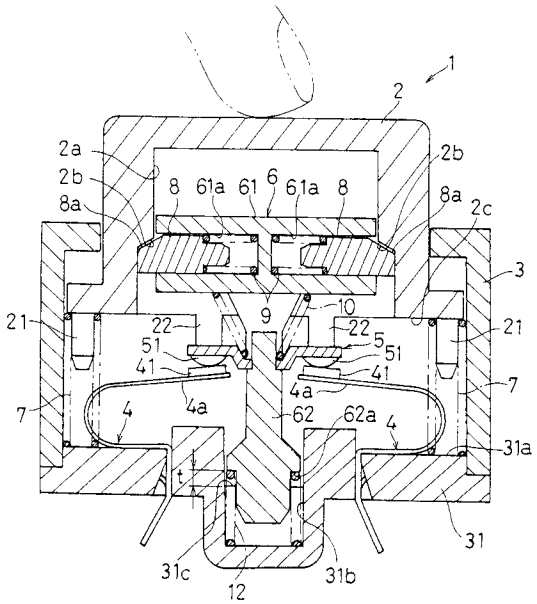
【図１】


1
2
2a
2b
2c
8a
8
61a
61
6
3
21
22
9
10
5
51
41
4a
62
62a
4
7
31a
31
31b
31c
12
II

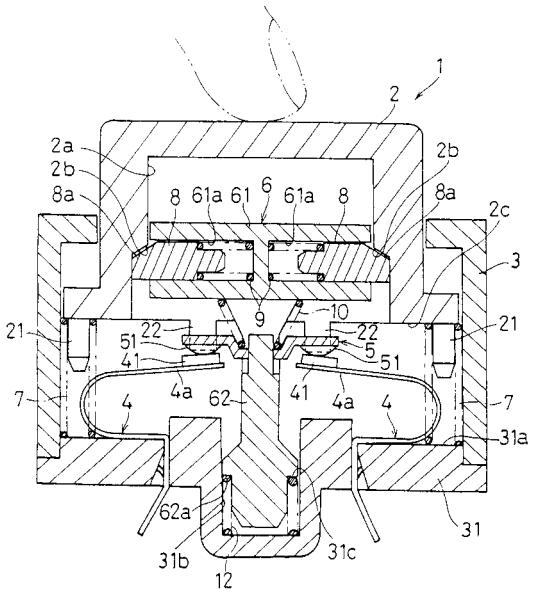
【図２】


1
7
21
22
62
51
41
4a
4
3

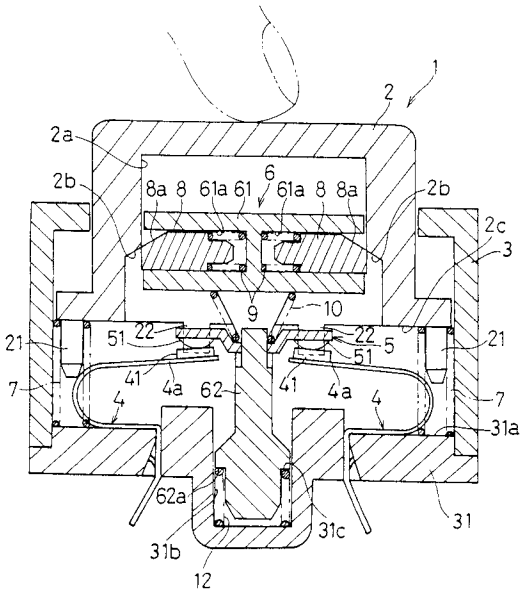
【図３】


1
2
2a
2b
2c
8a
8
61a
61
6
3
21
22
9
10
5
51
41
4a
62
62a
4
7
31a
31
31b
31c
12
t

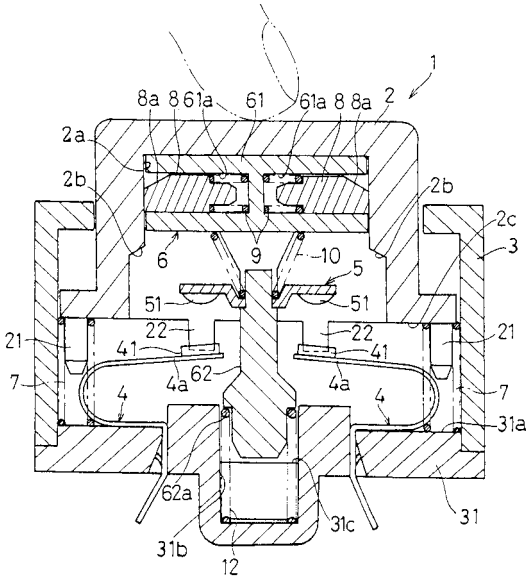
【図４】


1
2
2a
2b
2c
8a
8
61a
61
6
3
21
22
9
10
5
51
41
4a
62
62a
4
7
31a
31
31b
31c
12

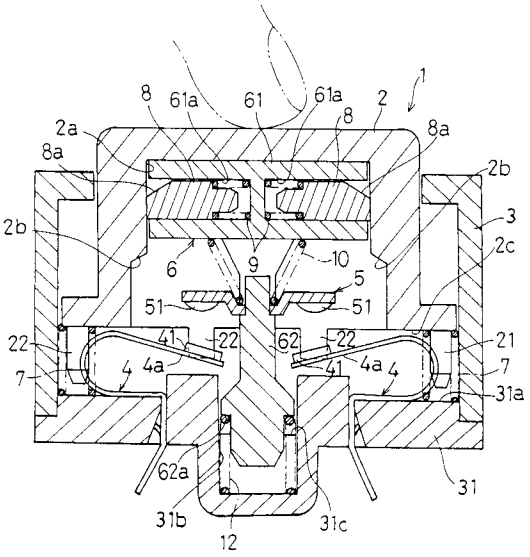
【図５】


1
2
2a
2b
2c
3
6
8a 8 61a 61 61a 8 8a
9
10
5
21
51 22
22
51
41
4a
62
4
7
31a
62a
31b
31c
31
12

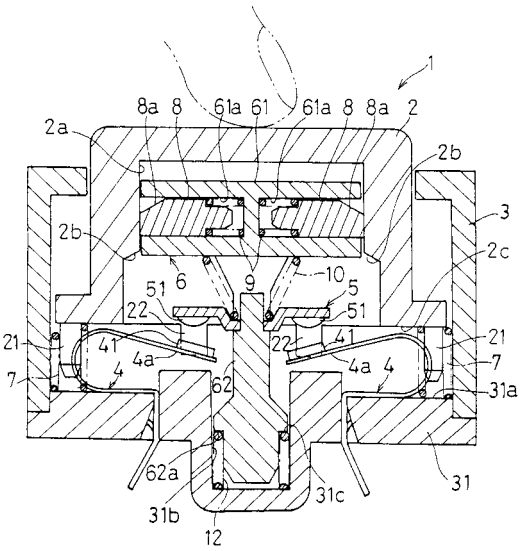
【図６】


1
8a 8 61a 61 61a 8 8a 2
2a
2b
2c
3
6
9
10
5
51
22
41
4a
62
4
7
21
31a
62a
31b
31c
31
12

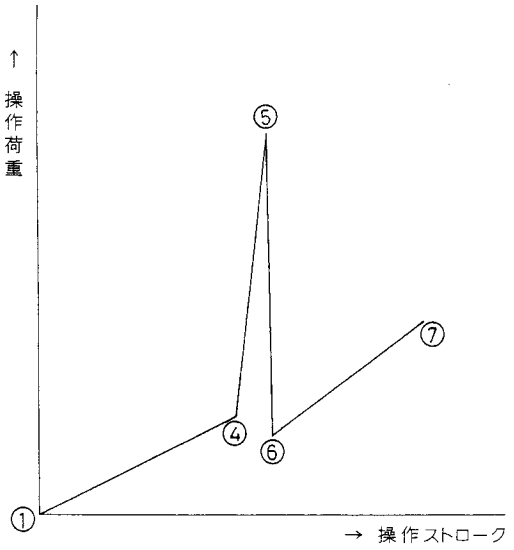
【図７】


1
8 61a 61 61a 8 2
2a
8a
2b
2c
3
6
9
10
5
51
22
41
4a
62
4
7
21
31a
62a
31b
31c
31
12

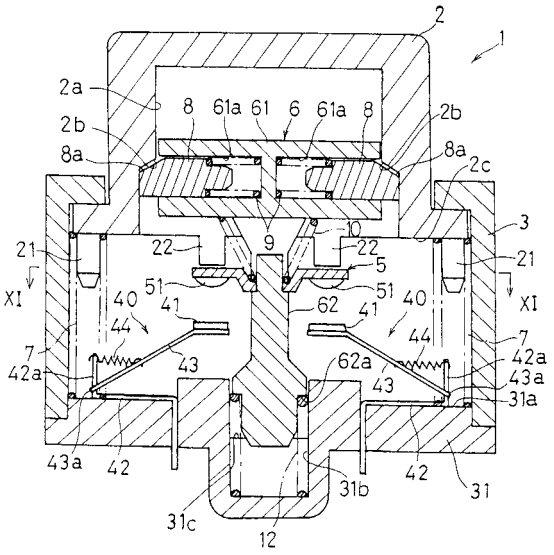
【図８】


1
8a 8 61a 61 61a 8 8a 2
2a
2b
2c
3
6
9
10
5
51
22
41
4a
62
4
7
21
31a
62a
31b
31c
31
12

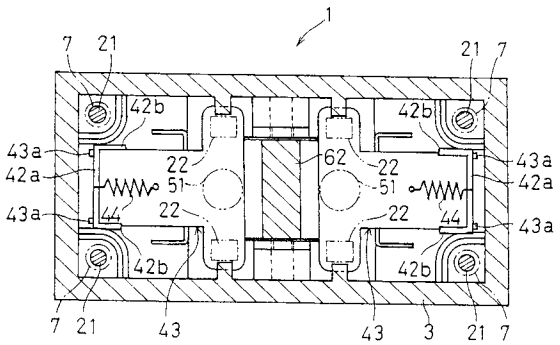
【図９】



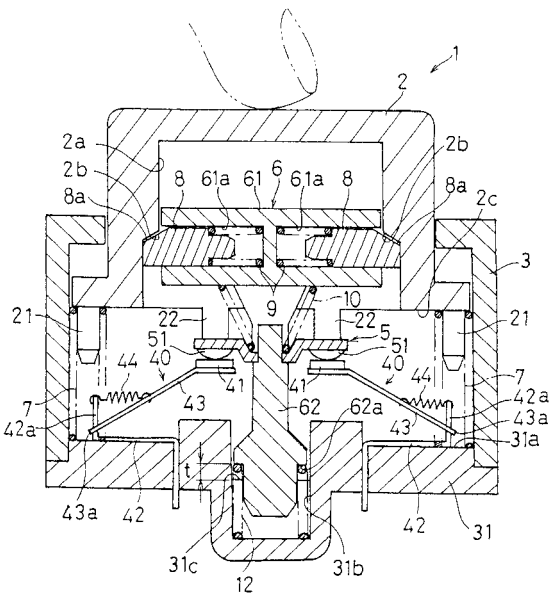
【図１０】



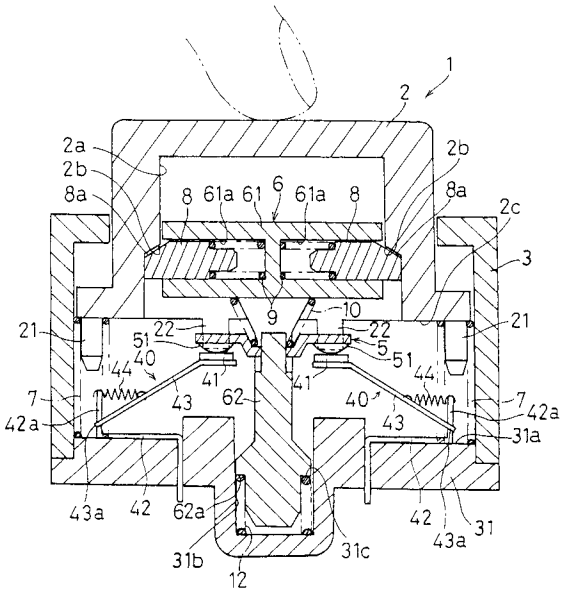
【図１１】



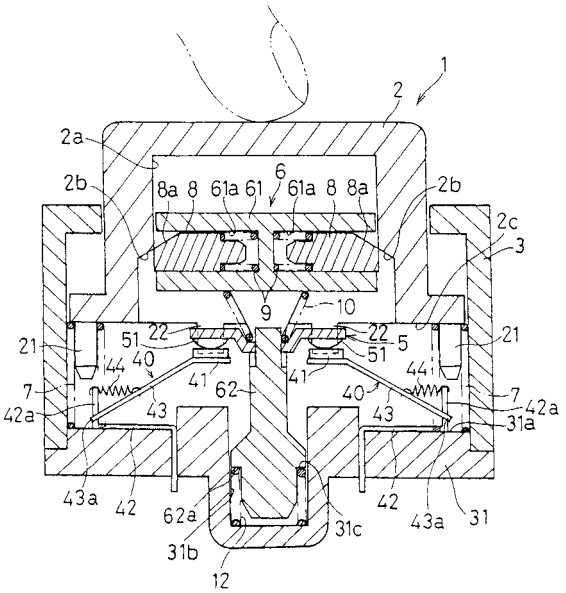
【図１２】



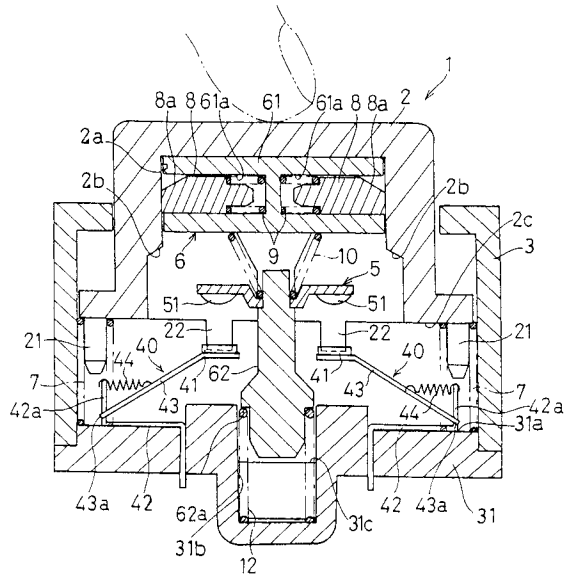
【図１３】



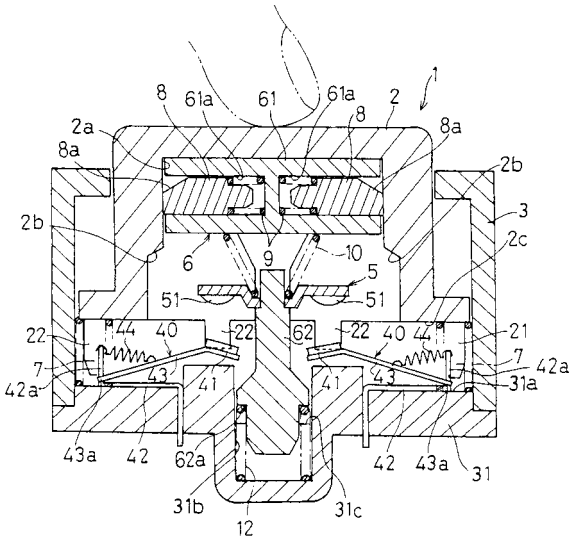
【図１４】



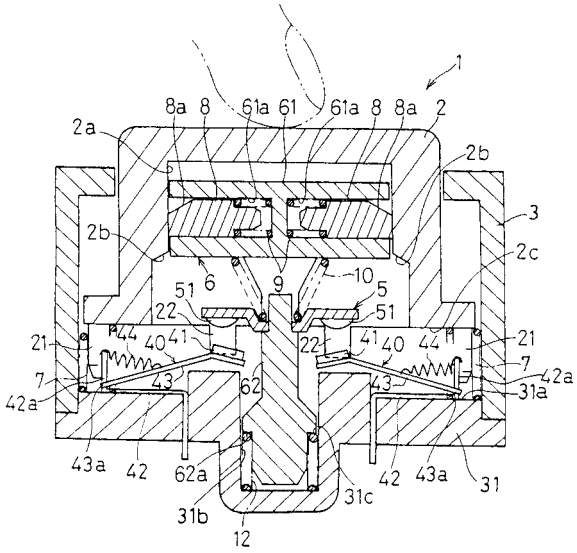
【図１５】



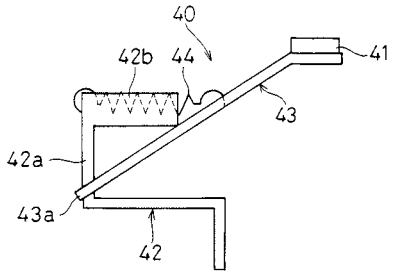
【図１６】



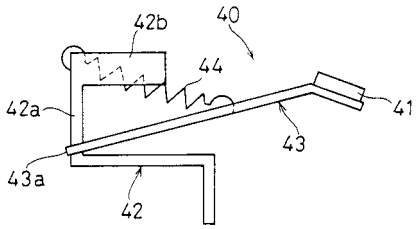
【図１７】



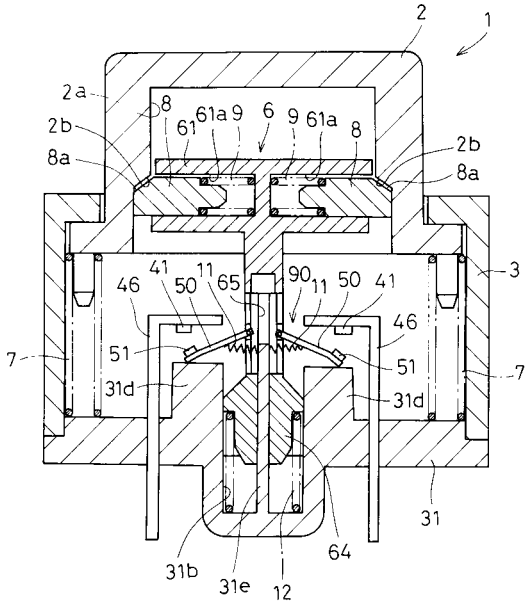
【図１８】



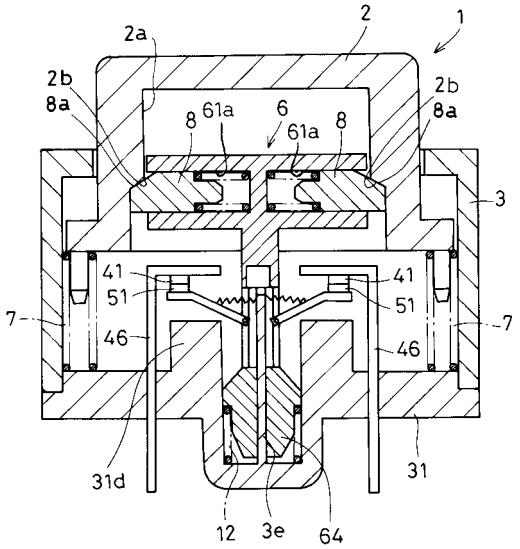
【図１９】



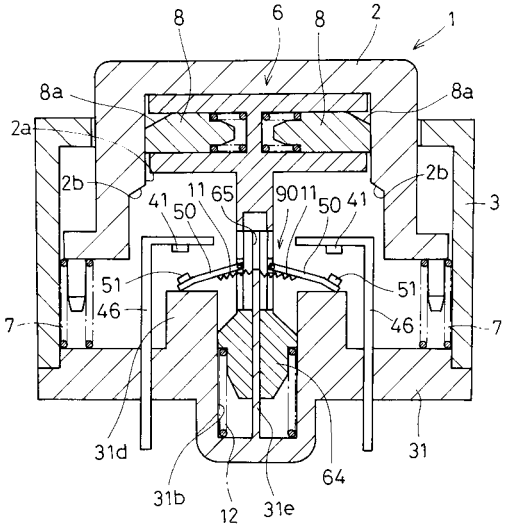
【図２０】



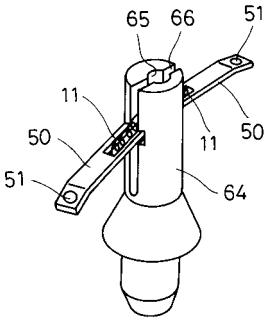
【図２１】



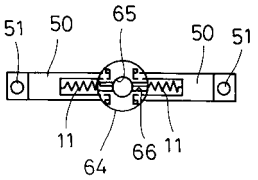
【図２２】



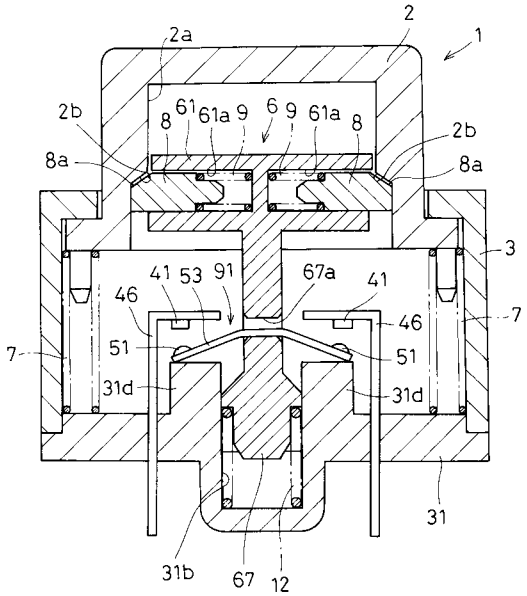
【図２３】



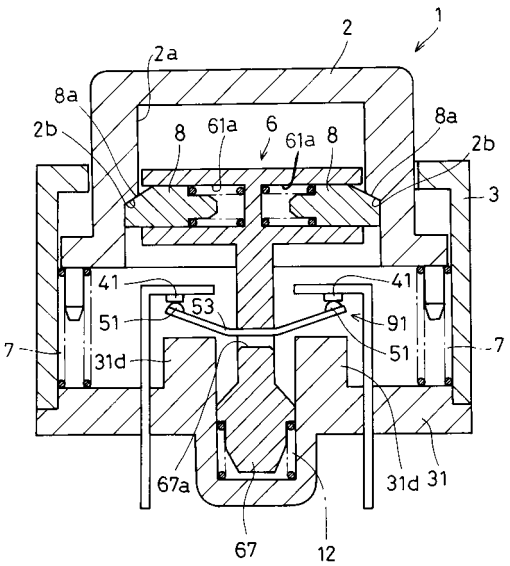
【図２４】



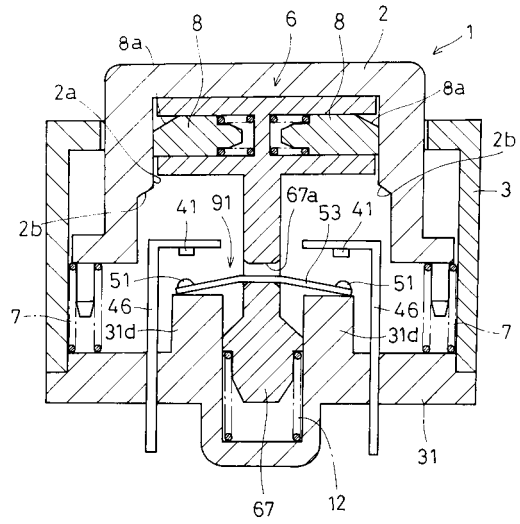
【図２５】



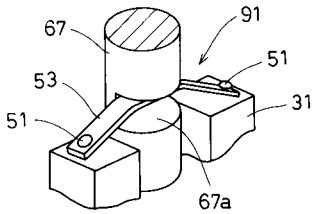
【図２６】



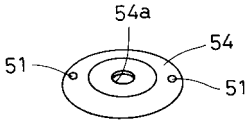
【図２７】



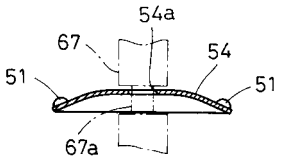
【図２８】



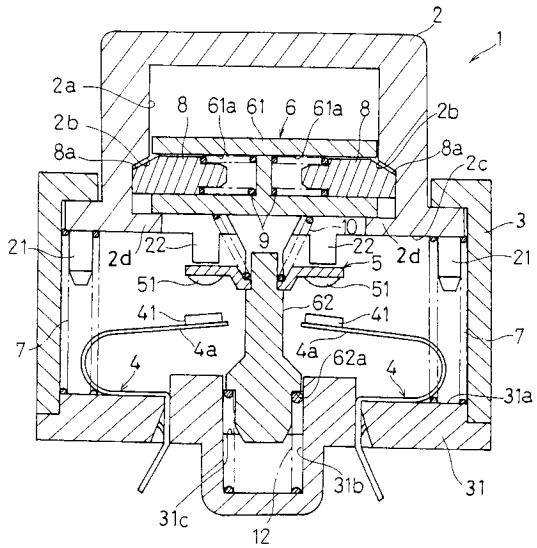
【図２９】



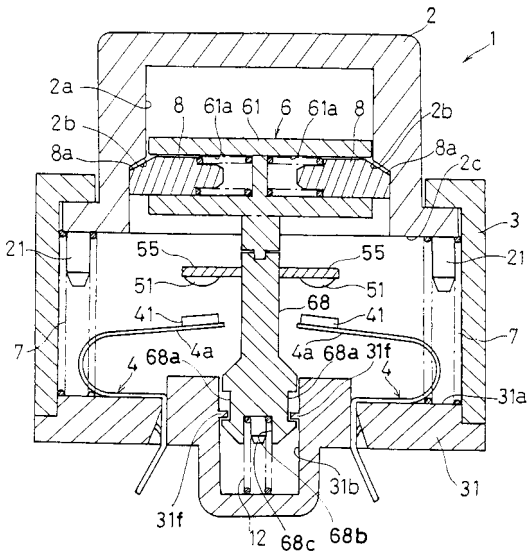
【図３０】



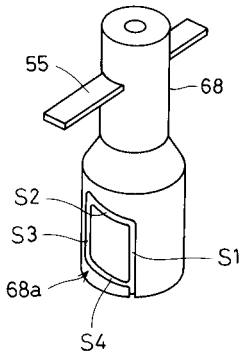
【図３１】



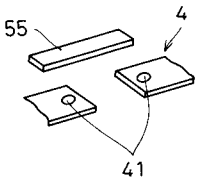
【図３２】



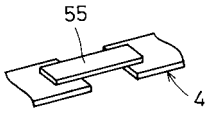
【図３３】



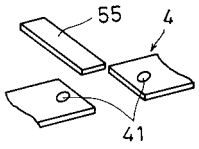
【図３４】



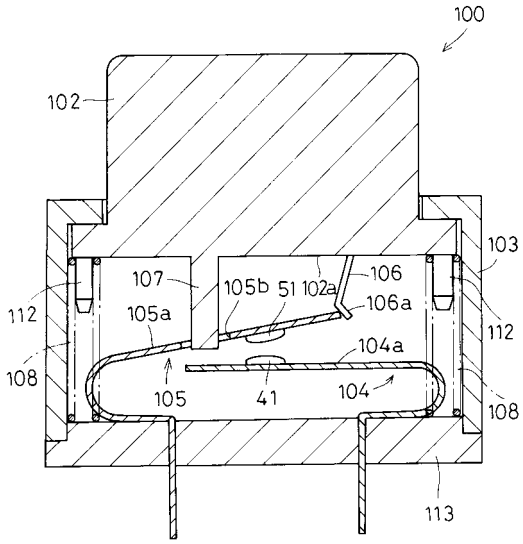
【図３５】



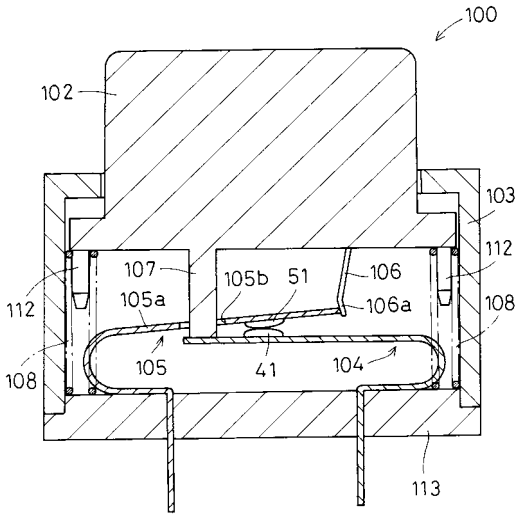
【図３６】



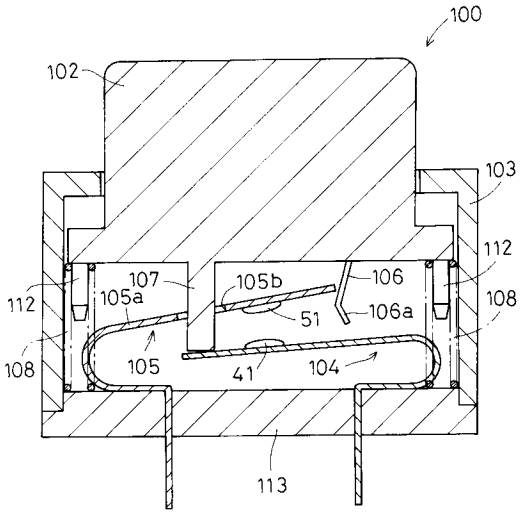
【図３７】



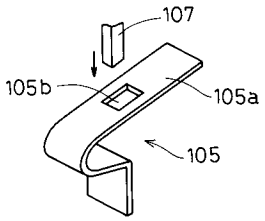
【図３８】



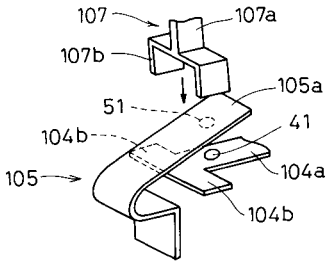
【図３９】



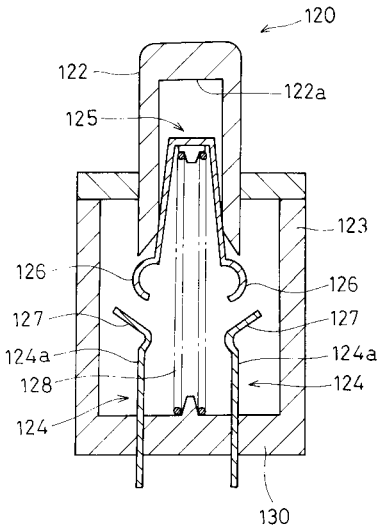
【図４０】



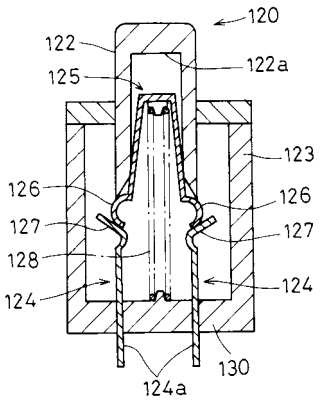
【図４１】



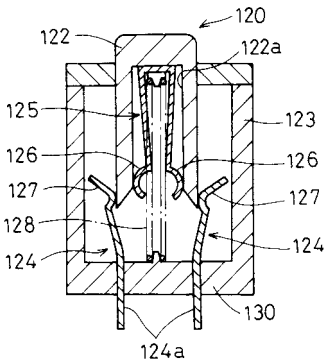
【図４２】



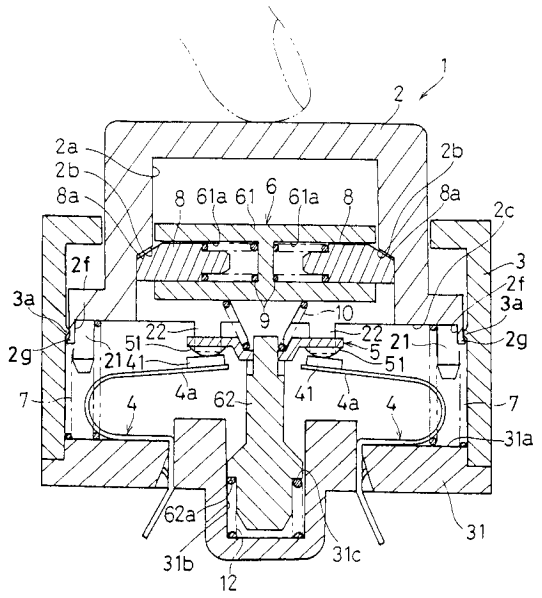
【図４３】



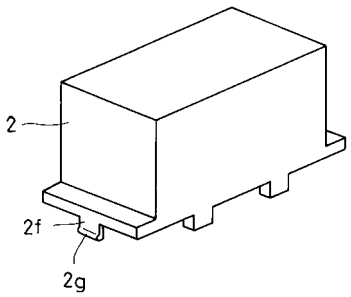
【図４４】



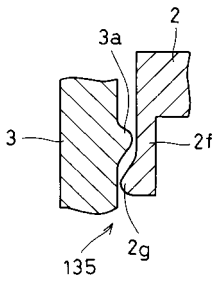
【図４５】



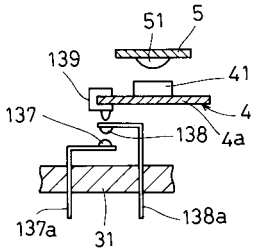
【図４６】



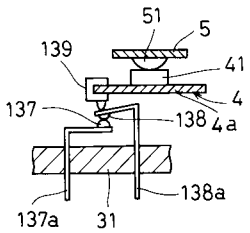
【図４７】



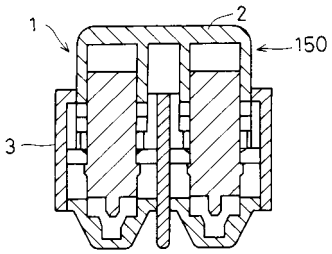
【図４８】



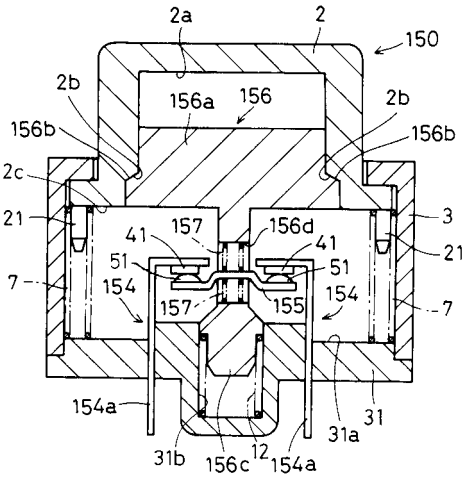
【図４９】



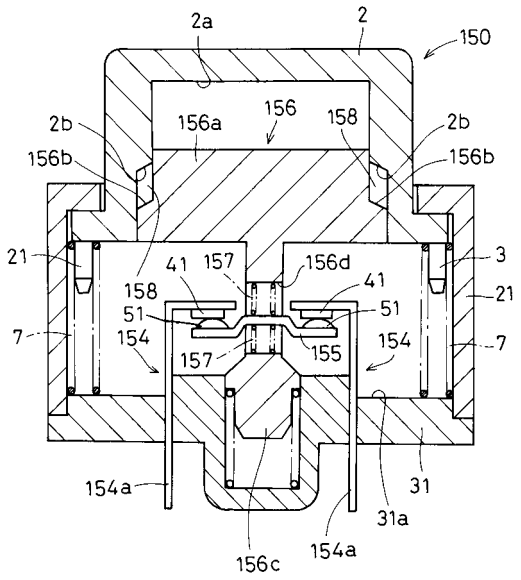
【図５０】



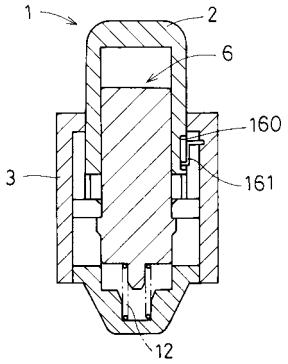
【図５１】



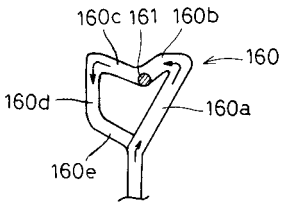
【図５２】



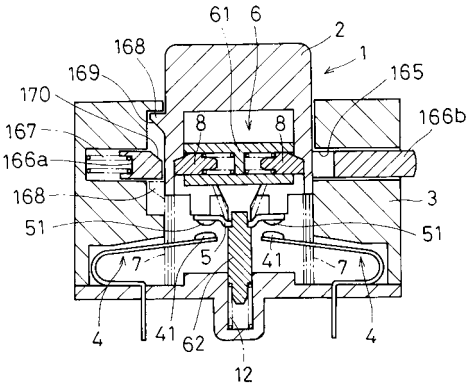
【図５３】



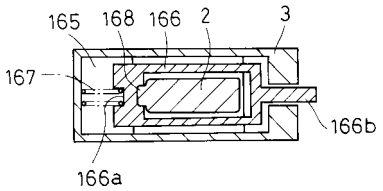
【図５４】



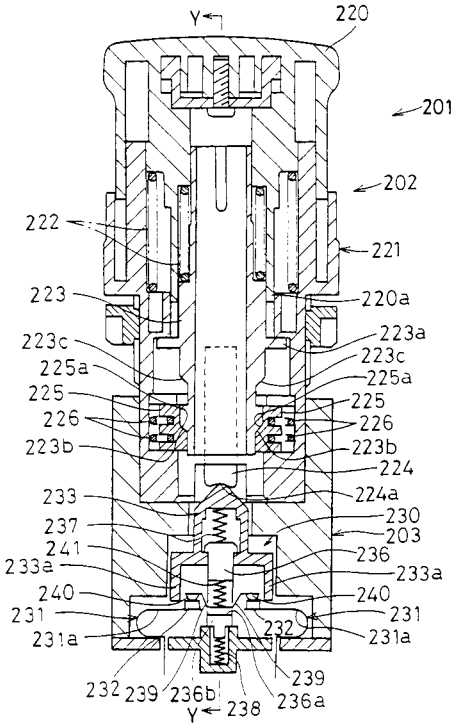
【図５５】



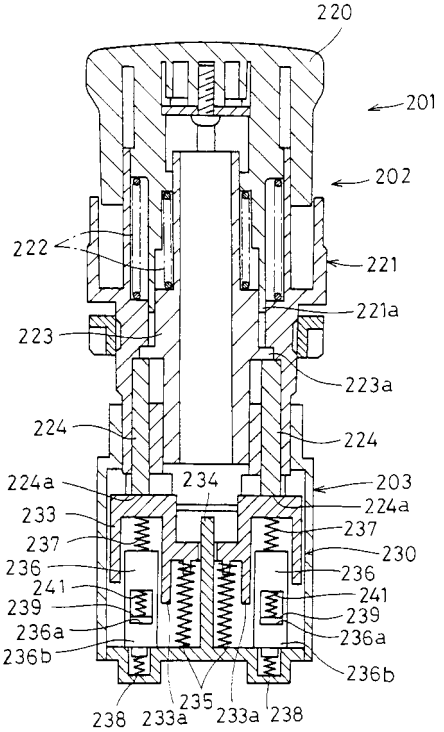
【図５６】



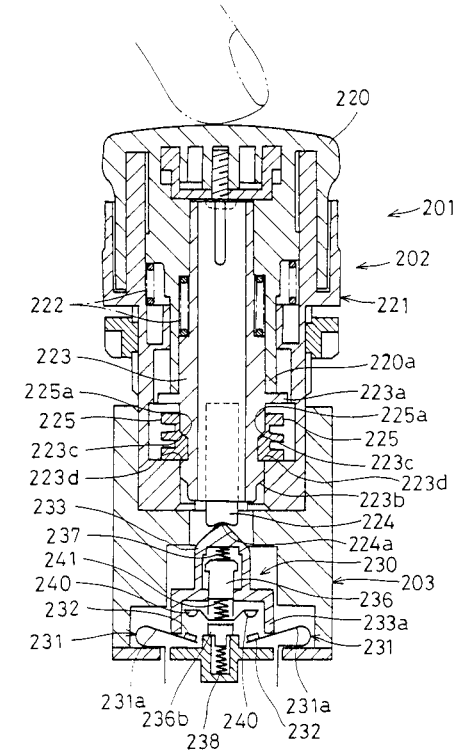
【図５７】



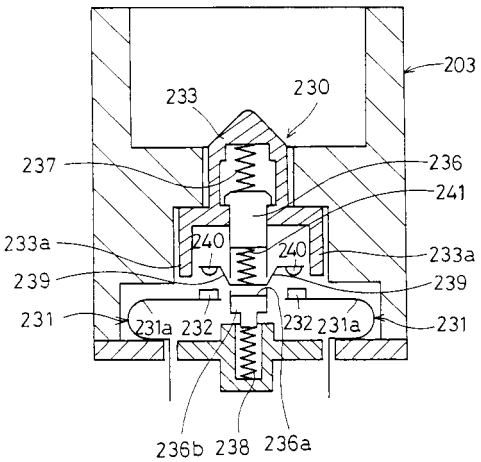
【図５８】



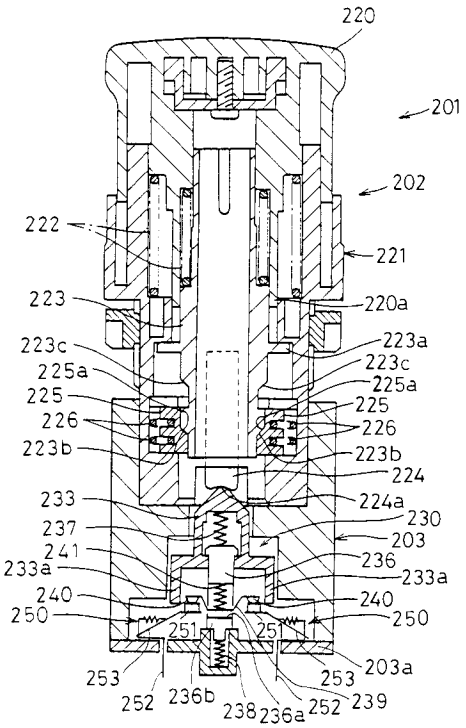
【図５９】



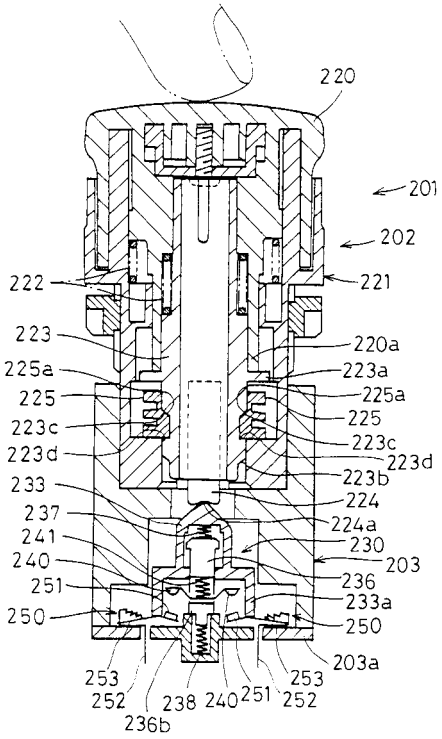
【図６０】



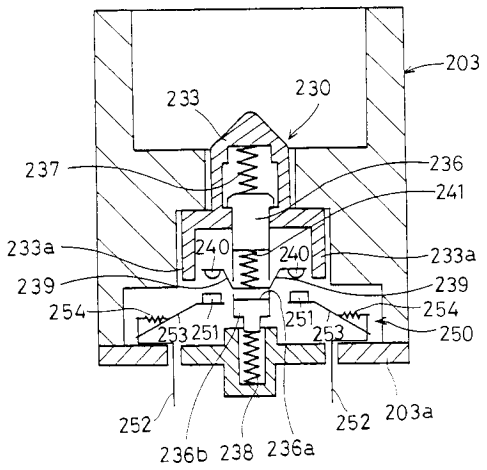
【図６１】



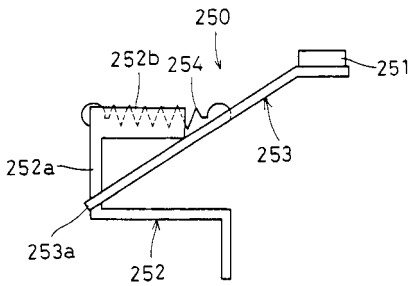
【図６２】



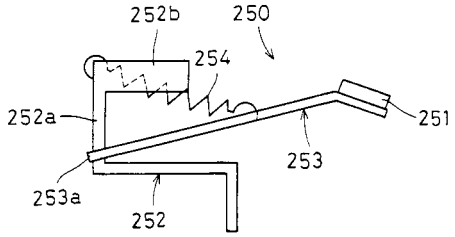
【図６３】



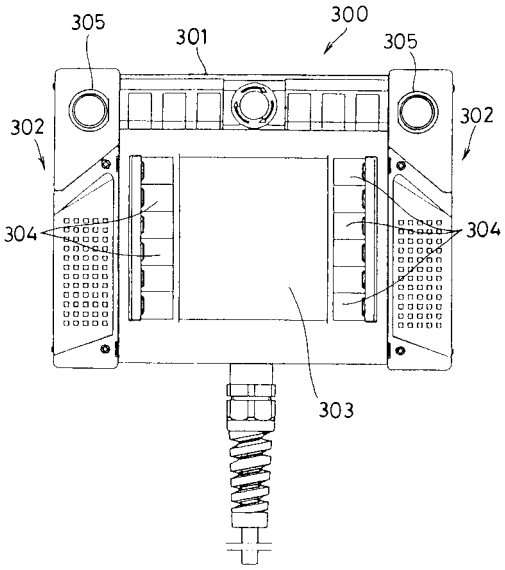
【図６４】



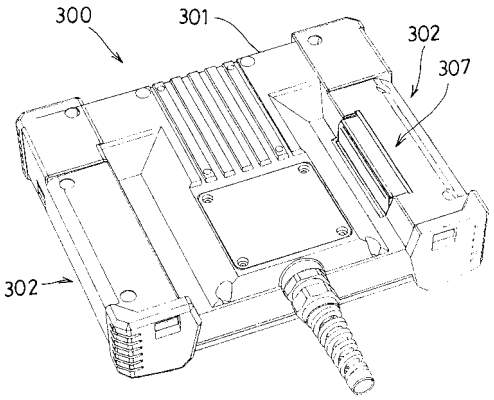
【図６５】



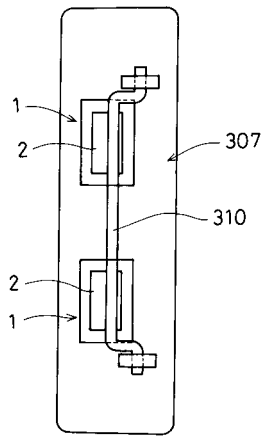
【図６６】



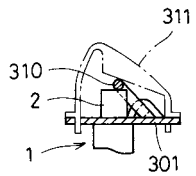
【図６７】



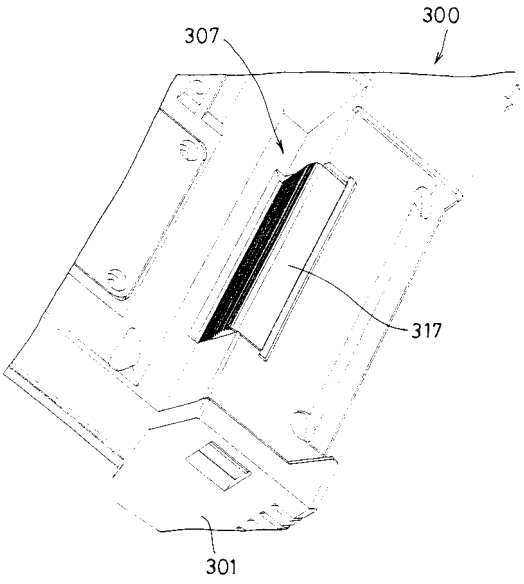
【図６８】



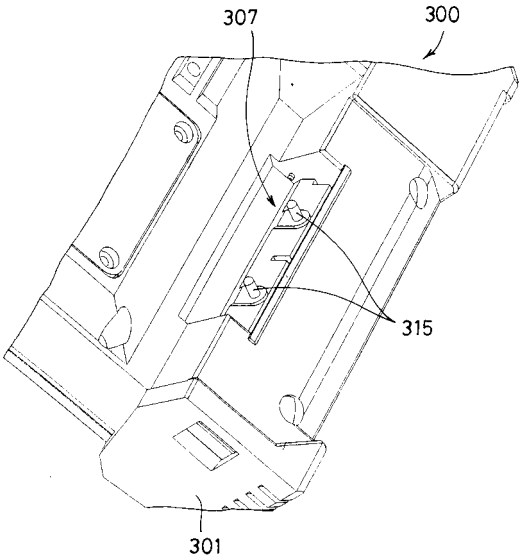
【図６９】



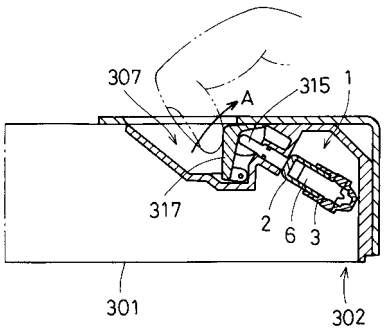
【図７０】



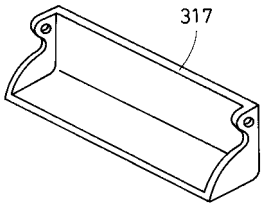
【図７１】



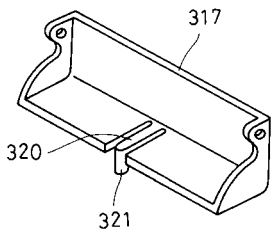
【図７２】



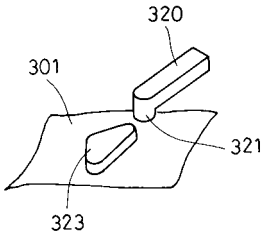
【図７３】



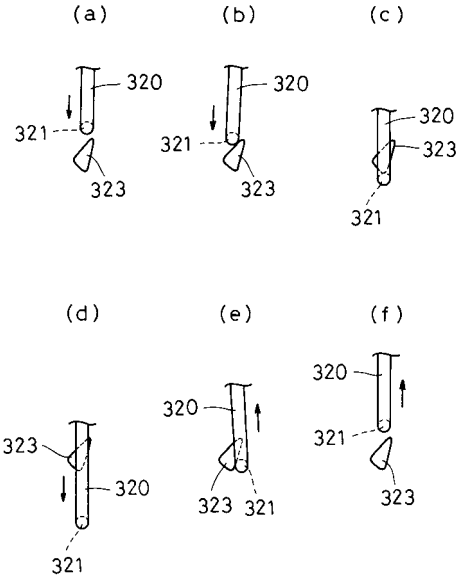
【図７４】



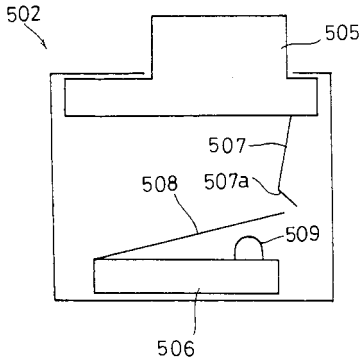
【図７５】



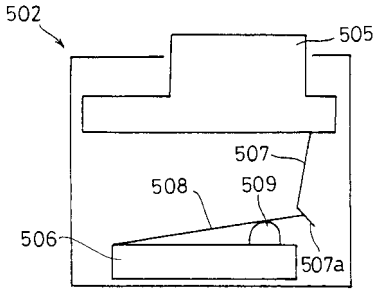
【図７６】



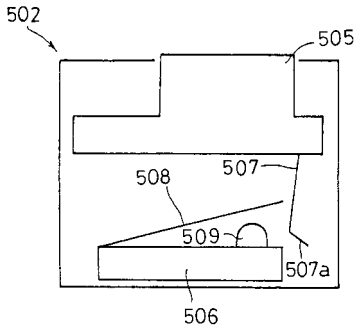
【図７７】



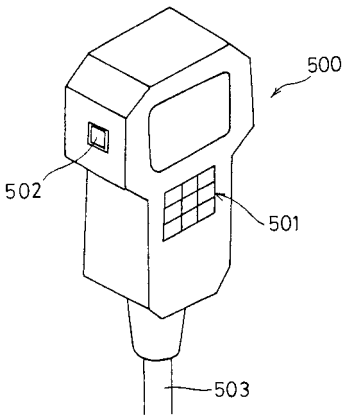
【図７８】



【図７９】



【図８０】



フロントページの続き

(72)発明者　井上　健二
大阪市淀川区西宮原１丁目７番３１号　ＩＤＥＣ株式会社内
(72)発明者　藤谷　繁年
大阪市淀川区西宮原１丁目７番３１号　ＩＤＥＣ株式会社内
(72)発明者　荻野　重人
大阪市淀川区西宮原１丁目７番３１号　ＩＤＥＣ株式会社内
(72)発明者　藤田　俊弘
大阪市淀川区西宮原１丁目７番３１号　ＩＤＥＣ株式会社内
(72)発明者　岡本　炳人
大阪市淀川区西宮原１丁目７番３１号　ＩＤＥＣ株式会社内
(72)発明者　辻　義孝
大阪市淀川区西宮原１丁目７番３１号　ＩＤＥＣ株式会社内

審査官　森本　哲也

(56)参考文献　実開昭６１－１１４７２６（ＪＰ，Ｕ）
特開平７－２６２８６５（ＪＰ，Ａ）
実開平２－６５８３４（ＪＰ，Ｕ）
特開平８－２４１６４９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２７１７２１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｈ　１３／００－１３／７６