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

特許第4625538号
(P4625538)

(45)発行日　平成23年2月2日(2011.2.2)　(24)登録日　平成22年11月12日(2010.11.12)

(51)Int.Cl.		F I		
H01H 35/14	(2006.01)	H01H	35/14	E
A61B 17/115	(2006.01)	A61B	17/11	310

請求項の数 22　(全 24 頁)

(21)出願番号	特願2009-511258 (P2009-511258)
(86)(22)出願日	平成19年5月21日 (2007.5.21)
(65)公表番号	特表2009-537957 (P2009-537957A)
(43)公表日	平成21年10月29日 (2009.10.29)
(86)国際出願番号	PCT/US2007/069334
(87)国際公開番号	WO2007/137215
(87)国際公開日	平成19年11月29日 (2007.11.29)
審査請求日	平成22年3月26日 (2010.3.26)
(31)優先権主張番号	60/801,989
(32)優先日	平成18年5月19日 (2006.5.19)
(33)優先権主張国	米国 (US)
(31)優先権主張番号	60/810,272
(32)優先日	平成18年6月2日 (2006.6.2)
(33)優先権主張国	米国 (US)

(73)特許権者　508024083
エシコン　エンド－サージェリー，インク．
アメリカ合衆国　オハイオ州　４５２４２，シンシナティ，クリークロード　４５４５
(74)代理人　100096024
弁理士　柏原　三枝子
(74)代理人　100125520
弁理士　高橋　剛一
(74)代理人　100155310
弁理士　柴田　雅仁

最終頁に続く

(54)【発明の名称】圧力スイッチ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

医療装置の長手方向の装置軸に沿って配置される機械式圧力スイッチであって、

前記長手方向の装置軸に対して平行に設けられた長手方向のピストン軸と、付勢装置接触部とを有する、２つの電気接点のうちの第１の接点を形成する導電性の切り替えピストンと、

前記ピストン軸に沿って前記ピストンが移動可能に設置される本体内部空洞を規定する中空本体であって、前記本体に対して第１の長手方向の位置のスイッチ導通ピストン位置と、前記本体に対して前記第１の長手方向とは異なる第２の長手方向の位置のスイッチ遮断ピストン位置とを規定する中空本体と、

前記ピストンが移動可能に配置される第２の内部空洞を規定し、前記本体内部空洞の中に少なくとも部分的に配置されるエンドストッパと、

前記ピストンの少なくとも一部の周りであって前記エンドストッパと前記付勢装置接触部との間に配置される付勢装置であって、前記エンドストッパ及び前記付勢装置接触部に対して可変の長手方向の付勢力を与え、前記長手方向のピストン軸に沿って前記ピストンに与えられる外部の力が前記長手方向の付勢力を越えるまで、前記スイッチ導通位置及び前記スイッチ遮断位置から選択される２つの位置の一方で前記ピストンを保持し、前記外部の力が前記長手方向の付勢力を越えるときに、前記ピストンが前記２つの位置の他方に移動し、前記長手方向の付勢力の大きさが前記本体内部空洞の中の前記エンドストッパの長手方向の位置に依存する付勢装置と、

前記ピストンから電気的に絶縁されるよう前記本体内部空洞の中に配置され、前記２つの電気接点のうちの第２の接点を形成する導電性の第２の接点と、を具えており、
前記第１及び第２の電気接点が、前記ピストンが前記スイッチ導通位置にある場合に前記スイッチ導通の状態にあり、前記ピストンが前記スイッチ遮断位置にある場合に前記スイッチ遮断の状態にあることを特徴とするスイッチ。
【請求項２】
前記長手方向のピストン軸が前記長手方向の装置軸と一致して設けられていることを特徴とする請求項１に記載のスイッチ。
【請求項３】
前記付勢装置が、前記スイッチ遮断位置に前記ピストンを保持するよう前記長手方向の付勢力を与えてノーマルオープンのスイッチ形態を形成することを特徴とする請求項１に記載のスイッチ。
【請求項４】
前記付勢装置が、前記スイッチ導通位置に前記ピストンを保持するよう前記長手方向の付勢力を与えてノーマルクローズのスイッチ形態を形成することを特徴とする請求項１に記載のスイッチ。
【請求項５】
前記第１の長手方向の位置と前記スイッチ遮断位置との間の距離が、約２５μｍと約７５０μｍとの間であることを特徴とする請求項１に記載のスイッチ。
【請求項６】
前記第１の長手方向の位置と前記スイッチ遮断位置との間の距離が、約７５μｍと約２００μｍとの間であることを特徴とする請求項１に記載のスイッチ。
【請求項７】
前記スイッチ導通及び前記スイッチ遮断の状態を切り替えるための力の範囲が、約３オンスと約２０ポンドとの間であることを特徴とする請求項１に記載のスイッチ。
【請求項８】
前記スイッチ導通及び前記スイッチ遮断の状態を切り替えるための力の範囲が、約５ポンドと約８ポンドとの間であることを特徴とする請求項１に記載のスイッチ。
【請求項９】
前記第２の接点が前記本体及び前記ピストンから電気的に絶縁されていることを特徴とする請求項１に記載のスイッチ。
【請求項１０】
前記導電性の第２の接点と、
前記本体に長手方向に固定且つ電気伝導するよう接続され、前記第２の接点を少なくとも部分的に囲むスイッチハウジングと、
前記スイッチハウジングから前記第２の接点を電気的に絶縁するスイッチ碍子と、
前記ハウジングに移動可能に設置され前記ピストンに長手方向に固定且つ電気伝導するよう接続されたピストン接点と、
を有するスイッチサブアッセンブリをさらに具えることを特徴とする請求項１に記載のスイッチ。
【請求項１１】
前記スイッチ碍子が前記ピストン接点を少なくとも部分的に囲んでおり、
前記導電性の第２の接点が前記スイッチ碍子を少なくとも部分的に囲んでおり、
前記スイッチハウジングが、前記第２の接点、前記スイッチ碍子、及び前記ピストン接点を少なくとも部分的に囲んでいることを特徴とする請求項１０に記載のスイッチ。
【請求項１２】
前記スイッチ碍子が、前記導電性の第２の接点を少なくとも部分的に囲んでおり、
前記スイッチハウジングが、前記第２の接点、前記スイッチ碍子、及び前記ピストン接点を少なくとも部分的に囲んでいることを特徴とする請求項１０に記載のスイッチ。
【請求項１３】

前記ピストンが第１の円形の外面を有しており、
前記付勢装置接触部が、前記第１の円形の外面よりも大きな直径を有する第２の円形の外面を有しており、
前記本体内部空洞が、前記第２の円形の外面とほぼ等しい第１の円形の内面を有し、
前記第２の内部空洞が、前記第１の円形の外面とほぼ等しい第２の円形の内面を有し、
前記付勢装置が、前記本体内部空洞の前記第１の円形の内面、前記ピストンの前記第１の円形の外面、前記付勢装置接触部、及び前記エンドストッパによって規定される内部空間に配置されており、
前記第２の接点が、前記第１の円形の内面よりも小さい直径を有する第４の円形の外面を有していることを特徴とする請求項１に記載のスイッチ。

【請求項１４】
前記ピストン、前記エンドストッパ及び前記本体が、
前記本体内部空洞の中で前記エンドストッパを長手方向に固定且つ回転可能に調整するよう前記本体内部空洞の中にねじ込まれる前記エンドストッパと、前記ピストンの周り且つ前記本体の中で摺動する前記エンドストッパと、から成る群から選択されるアッセンブリを形成することを特徴とする請求項１に記載のスイッチ。

【請求項１５】
さらに、前記第１及び第２の接点に電気的に接続され、前記ピストンの状態変化が生じたことを示してユーザに状態変化情報を伝える表示器を有する電気表示回路を具えることを特徴とする請求項１に記載のスイッチ。

【請求項１６】
前記付勢装置が、前記ピストンの周りの前記付勢装置接触部と前記エンドストッパとの間で圧縮される圧縮ばねであり、前記エンドストッパから離れる方向に前記ピストンを付勢することを特徴とする請求項１に記載のスイッチ。

【請求項１７】
医療装置の長手方向の装置軸に沿って配置され、前記長手方向の装置軸に沿った所定の力を越えた場合に状態の変化を電気的に作動させる機械式圧力スイッチであって、
前記長手方向の装置軸と一致して設けられた長手方向のピストン軸と、第１の外面を有するピストン部と、フランジ外面を有するフランジとを有する、前記スイッチの２つの電気接点のうちの第１の接点を形成する導電性の切り替えピストンと、
前記フランジ外面とほぼ等しい第１の内面を有する第１の内部空洞を規定する中空本体であって、前記ピストンが前記長手方向のピストン軸に沿って前記第１の内部空洞の中に移動可能に設置され、前記本体に対して第１の長手方向の位置のスイッチ導通ピストン位置と、前記本体に対して前記第１の長手方向の位置とは異なる第２の長手方向の位置のスイッチ遮断ピストン位置とを規定する中空本体と、
付勢装置と、
前記第１の外面とほぼ等しい第２の内面を有する第２の内部空洞を規定し、前記ピストン部が前記第２の内部空洞の中に移動可能に配置されるエンドストッパであって、前記第１の内部空洞の中に配置され、前記付勢装置の近位の付勢装置接触面と前記第１の内面とほぼ等しいストッパ外面とを有し、前記付勢装置が、前記中空本体の前記第１の内部空洞、前記ピストン部、前記付勢装置接触面、及び前記フランジによって規定される内部空間に配置され、前記付勢装置が、前記フランジに対して可変の長手方向の付勢力を与え、前記長手方向のピストン軸に沿って前記ピストンに与えられる外部の力が前記長手方向の付勢力を越えるまで、前記スイッチ導通位置及び前記スイッチ遮断位置から選択される２つの位置の一方で前記ピストンを保持し、前記外部の力が前記長手方向の付勢力を越えるときに前記ピストンが前記２つの位置の他方に移動し、前記長手方向の付勢力の大きさが前記第１の内部空洞の中の前記エンドストッパの長手方向の位置に依存するエンドストッパと、
前記中空本体に長手方向に接続されたハウジングと、前記ピストンに長手方向に接続され前記ハウジングの中で移動可能に設置されたスイッチサブアッセンブリとを有するスイ

ッチアッセンブリと、
を具えており、
前記サブアッセンブリが、スイッチ碍子と、前記ピストンから電気的に絶縁された導電性の第２の接点とを有しており、
前記第１及び第２の電気接点が、前記ピストンが前記第１の長手方向の位置にある場合に前記スイッチ導通の状態にあり、前記ピストンが前記第２の長手方向の位置にある場合に前記スイッチ遮断の状態にあることを特徴とするスイッチ。
【請求項１８】
前記ピストンが近位端を有して前記フランジが前記近位端にあり、
前記エンドストッパが、前記第１の内部空洞の中で前記エンドストッパを長手方向に固定且つ回転可能に調整するよう前記第１の内部空洞の中にねじ込まれており、
前記ピストン部が前記第２の内部空洞の中に摺動可能に設置されることを特徴とする請求項１７に記載のスイッチ。
【請求項１９】
医療装置の長手方向の装置軸に沿って配置され、前記長手方向の装置軸に沿った所定の力を越えた場合に状態の変化を電気的に作動させる機械式圧力スイッチであって、
内部空洞を規定し、第１の外面を有する第１の部分と、第２の外面及びフランジ外面を具えた外側フランジを有する第２の部分と、電気スイッチの２つの接点のうちの第１の接点を形成して前記ピストンの切り替え状態を示す少なくとも１の導電性部分と、前記長手方向の装置軸と一致して設けられた長手方向のピストン軸とを有する切り替えピストンと、
第１の内面を有する第１の内部空洞と、前記フランジ外面とほぼ等しい第２の内面を有する第２の内部空洞とを規定する中空本体であって、前記ピストンが前記長手方向のピストン軸に沿って前記第１及び第２の内部空洞の中に移動可能に設置され、前記本体に対して第１の長手方向の位置のスイッチ導通ピストン位置と、前記本体に対して前記第１の長手方向の位置とは異なる第２の長手方向の位置のスイッチ遮断ピストン位置とを規定する中空本体と、
前記第１の内面とほぼ等しいストッパ外面を有し、前記第１の外面とほぼ等しいストッパ内面を有するストッパ内部空洞を規定する少なくとも１の調整可能なエンドストッパと、
前記本体本体の前記第２の内面、前記切り替えピストンの前記第１の部分、前記エンドストッパ、及び前記外側フランジによって規定される内部空間に配置された付勢装置であって、前記外側フランジに対して可変の長手方向の付勢力を与え、前記長手方向のピストン軸に沿って前記ピストンに与えられる外部の力が前記長手方向の付勢力を越えるまで、前記スイッチ導通位置及び前記スイッチ遮断位置から選択される２つの位置の一方で前記ピストンを保持し、前記外部の力が前記長手方向の付勢力を越えるときに前記ピストンが前記２つの位置の他方に移動し、前記長手方向の付勢力の大きさが前記第１の内部空洞の中の前記エンドストッパの長手方向の位置に依存する付勢装置と、
前記本体に長手方向に接続され、スイッチ碍子と前記ピストンから電気的に絶縁された導電性の第２の接点とを有するスイッチアッセンブリと、
を具えており、
前記第１及び第２の電気接点が、前記ピストンが前記第１の長手方向の位置にある場合に前記スイッチ導通の状態にあり、前記ピストンが前記第２の長手方向の位置にある場合に前記スイッチ遮断の状態にあることを特徴とするスイッチ。
【請求項２０】
前記第２の内面により前記第２の内部空洞の中での前記外側フランジの長手方向の摺動が可能であり、
前記ストッパ内面が、前記ピストンの前記第１の部分をその中に摺動可能に受容することを特徴とする請求項１９に記載のスイッチ。
【請求項２１】

前記ピストンが近位端を有し前記外側フランジが前記近位端にあり、
前記エンドストッパが、前記第１の内部空洞の中で前記エンドストッパを長手方向に固定且つ回転可能に調整するよう前記第１の内部空洞にねじ込まれ、
前記ピストン部が前記ストッパ内部空洞に摺動可能に配置されていることを特徴とする請求項１９に記載のスイッチ。
【請求項２２】
前記第１の部分が遠位部で、
前記第２の部分が近位部で、
前記第１の内部空洞が内側ねじを有する遠位の空洞であり、
前記第２の内部空洞が近位の空洞であり、
前記遠位の空洞の前記第１の内面が前記近位の空洞の前記第２の内面よりも大きく、
前記エンドストッパが前記内側ねじと整合する外側ねじを有していることを特徴とする請求項１９に記載のスイッチ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、スイッチの分野、特に、圧力スイッチの分野にある。本装置を、所定の検出される力に達するよりも前に特定の長手方向の力に打ち勝つのが必要な器具とともに使用できる。
【背景技術】
【０００２】
様々なアプリケーションでは、圧縮した後に何らかの方法で材料を変形させるために、２つの面の間で圧縮材料を圧縮する。非常に小さい圧縮範囲、非常に大きい圧縮範囲、又は容認できる圧縮範囲で、材料を圧縮することができる。容認できる最小限の圧縮力を越えたときに表示できる電気スイッチを設けることが効果的である。さらに、スイッチが小さな隙間にわたって動作し、スイッチを組み込んだ器具に長手方向に一列になっているのが効果的である。また、スイッチに設定される最小限の力を所定の力の値にプリセットできるのが効果的である。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
本発明は、小さな隙間（２５から２００マイクロメータ）にわたって作動し、スイッチを組み込んだ器具に長手方向に一列になっており、所定の下限の力の値にわたってプリセット可能な長手方向の外部からの伸長力に依存する電気スイッチを提供することによって、従来技術の上記及び他の不利益を克服する。
【０００４】
本書に記載した圧力スイッチの特徴は、圧力スイッチが抵抗し得る長手方向の力が従来存在したものよりも非常に大きいことである。例えば、約６ｍｍの直径を有する圧力スイッチでは、約５から８ポンドの長手方向の引張力がスイッチの状態を変える一方で、これに加えて、圧力スイッチが大体３００ポンドの長手方向の引張又は圧縮力に耐え得る。
【０００５】
様々な異なる技術分野で圧力スイッチのための多くの用途がある。
【０００６】
技術分野の第１の典型例では、圧力スイッチを使用して、医療装置によって組織に加えられる圧縮力を測定できる。多くの医療処置では、医療装置が圧縮される組織に変化を加える前に組織を２つの面の間で圧縮する。組織があまり圧縮されないと、生じさせようとする変化が十分でないであろう。一方、組織を圧縮し過ぎると、生じさせようとする変化が関心のある領域を実際に壊してしまうであろう。このような組織を圧縮する場合、これらの２つの極値の間に収まる測定可能な力の範囲がある。「安全な」力の範囲を知ることで、ユーザが圧力スイッチのプレテンションを選択でき（すなわち、プレテンション力を

越えたことをユーザに示す）、その組織の「安全な」範囲の中でその状態を変化させる。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本書に記載の圧力スイッチをカスタマイズされた方法で構成して、状態変化プレテンションを手術すべき組織の「安全な」範囲に適合させることができる。
【０００８】
組織の状態を変化させるために使用する医療装置の１つのタイプは、医療用吻合器具である。Ｅｔｈｉｃｏｎ Ｅｎｄｏ－Ｓｕｒｇｅｒｙ，Ｉｎｃ．（ａ Ｊｏｈｎｓｏｎ & Ｊｏｈｎｓｏｎ ｃｏｍｐａｎｙ）がこのような吻合器具を製造販売している。Ｅｔｈｉｃｏｎによって製造される円形の吻合器具は、ＰＲＯＸＩＭＡＴＥ（登録商標）ＰＰＨ，ＣＤＨ，及びＩＬＳという商標名を有する。また、Ｅｔｈｉｃｏｎによって製造されるＣＯＮＴＯＵＲ及びＰＲＯＸＩＭＡＴＥという商標の列状の吻合器具は、圧力スイッチを使用できる。これらの典型的な吻合器具のそれぞれのケースにおいて、ステープルのカートリッジとアンビルとの間で組織を圧縮し、ステープルを外に出すと、圧縮した組織もまた切断される。このような特定の実施例では、組織をあまり圧縮しない（組織の中に血液の色が依然として存在する）か、圧縮し過ぎる（組織が壊される）か、又は適度に圧縮（組織が青白くなる）できる。送出されるステープルは所定の長さを有し、発射するとステープルが閉じるようにカートリッジ及びアンビルが所定の距離にある必要がある。このため、これらの吻合器具は、２つの面間の相対距離及びこの距離がステープルの発射範囲内にあるかどうかを表示する装置を有している。しかしながら、これらの吻合器具は、吻合すべき組織に作用する力を最適化するいかなる種類のアクティブ表示器を有していない。本書で説明される圧力スイッチは、このような特徴を提供する。これらの吻合器具が圧力スイッチを使用可能ないくつかの典型的な手術が、大腸の切開及び胃のバイパス手術を含んでいる。
【０００９】
本発明の別の態様によれば、機械式圧力スイッチが医療装置の長手方向の装置軸に沿って配置されており、このスイッチが、長手方向の装置軸に対して平行に設けられた長手方向のピストン軸と、付勢装置接触部とを有する、２つの電気接点のうちの第１の接点を形成する導電性の切り替えピストンと、ピストン軸に沿ってピストンが移動可能に設置される本体内部空洞を規定する中空本体であって、本体に対して第１の長手方向の位置のスイッチ導通ピストン位置と、本体に対して第１の長手方向とは異なる第２の長手方向の位置のスイッチ遮断ピストン位置とを規定する中空本体と、ピストンが移動可能に配置される第２の内部空洞を規定し、本体内部空洞の中に少なくとも部分的に配置されるエンドストッパと、ピストンの少なくとも一部の周りであってエンドストッパと付勢装置接触部との間に配置される付勢装置であって、エンドストッパ及び付勢装置接触部に対して可変の長手方向の付勢力を与え、長手方向のピストン軸に沿ってピストンに与えられる外部の力が長手方向の付勢力を越えるまで、スイッチ導通位置及びスイッチ遮断位置から選択される２つの位置の一方でピストンを保持し、外部の力が長手方向の付勢力を越えるときに、ピストンが２つの位置の他方に移動し、長手方向の付勢力の大きさが本体内部空洞の中のエンドストッパの長手方向の位置に依存する付勢装置と、ピストンから電気的に絶縁され２つの電気接点のうちの第２の接点を形成する導電性の第２の接点と、を具えており、第１及び第２の電気接点が、ピストンがスイッチ導通位置にある場合にスイッチ導通の状態にあり、ピストンがスイッチ遮断位置にある場合にスイッチ遮断の状態にある。
【００１０】
本発明のさらなる態様によれば、長手方向のピストン軸が長手方向の装置軸と一致して設けられている。
【００１１】
本発明の別の態様によれば、付勢装置が、スイッチ遮断位置にピストンを保持するよう長手方向の付勢力を与えてノーマルオープンのスイッチ形態を形成する。
【００１２】

本発明のさらに別の態様によれば、付勢装置が、スイッチ導通位置にピストンを保持するよう長手方向の付勢力を与えてノーマルクローズのスイッチ形態を形成することを特徴とする請求項１に記載のスイッチ。

【００１３】

本発明のさらに別の態様によれば、第１の長手方向の位置とスイッチ遮断位置との間の距離が、約２５μｍと約７５０μｍとの間、特に、約７５μｍと約２００μｍとの間である。

【００１４】

本発明のさらに別の態様によれば、スイッチ導通及びスイッチ遮断の状態を切り替えるための力の範囲が、約３オンスと約２０ポンドとの間、特に、約５ポンドと約８ポンドとの間である。

【００１５】

本発明のさらに別の態様によれば、導電性の第２の接点と、本体に長手方向に固定且つ電気伝導するよう接続され、第２の接点を少なくとも部分的に囲むスイッチハウジングと、スイッチハウジングから第２の接点を電気的に絶縁するスイッチ碍子と、ハウジングに移動可能に設置されピストンに長手方向に固定且つ電気伝導するよう接続されたピストン接点とを有するスイッチサブアッセンブリが設けられている。

【００１６】

本発明のさらに別の態様によれば、スイッチ碍子がピストン接点を少なくとも部分的に囲んでおり、導電性の第２の接点がスイッチ碍子を少なくとも部分的に囲んでおり、スイッチハウジングが、第２の接点、スイッチ碍子、及びピストン接点を少なくとも部分的に囲んでいる。

【００１７】

本発明のさらに別の態様によれば、第２の接点が、本体及びピストンから電気的に絶縁されている。

【００１８】

本発明のさらに別の態様によれば、スイッチ碍子が、導電性の第２の接点を少なくとも部分的に囲んでおり、スイッチハウジングが、第２の接点、スイッチ碍子、及びピストン接点を少なくとも部分的に囲んでいる。

【００１９】

本発明のさらに別の態様によれば、ピストンが第１の円形の外面を有しており、付勢装置接触部が、第１の円形の外面よりも大きな直径を有する第２の円形の外面を有しており、本体内部空洞が、第２の円形の外面とほぼ等しい第１の円形の内面を有し、第２の内部空洞が、第１の円形の外面とほぼ等しい第２の円形の内面を有し、付勢装置が、第１の円形の内面とほぼ等しい第３の円形の外面を有し、第２の接点が、第１の円形の内面よりも小さい直径を有する第４の円形の外面を有している。

【００２０】

本発明のさらに別の態様によれば、ピストン、エンドストッパ及び本体が、本体内部空洞の中でエンドストッパを長手方向に固定且つ回転可能に調整するよう本体内部空洞の中にねじ込まれるエンドストッパと、ピストンの周り且つ本体の中で浮くエンドストッパと、から成る群から選択されるアッセンブリを形成する。

【００２１】

本発明のさらに別の態様によれば、第１及び第２の接点に電気的に接続され、ピストンの状態変化が生じたことを示してユーザに状態変化情報を伝える表示器を有する電気表示回路を具える。

【００２２】

本発明のさらに別の態様によれば、付勢装置が、ピストンの周りの付勢装置接触部とエンドストッパとの間で圧縮される圧縮ばねであり、エンドストッパから離れる方向にピストンを付勢する。

【００２３】

本発明のさらに別の態様によれば、医療装置の長手方向の装置軸に沿って配置され、長手方向の装置軸に沿った所定の力を越えた場合に状態の変化を電気的に作動させる機械式圧力スイッチが提供されており、このスイッチが、長手方向の装置軸と一致して設けられた長手方向のピストン軸と、第１の外面を有するピストン部と、フランジ外面を有するフランジとを有する、スイッチの２つの電気接点のうちの第１の接点を形成する導電性の切り替えピストンと、フランジ外面とほぼ等しい第１の内面を有する第１の内部空洞を規定する中空本体であって、ピストンが長手方向のピストン軸に沿って第１の内部空洞の中に移動可能に設置され、本体に対して第１の長手方向の位置のスイッチ導通ピストン位置と、本体に対して第１の長手方向とは異なる第２の長手方向の位置のスイッチ遮断ピストン位置とを規定する中空本体と、第１の外面とほぼ等しい第２の内面を有する第２の内部空洞を規定し、ピストンが第２の内部空洞の中に移動可能に配置されるエンドストッパであって、第１の内部空洞の中に配置され、付勢装置接触面と、第１の内面とほぼ等しいストッパ外面とを有するエンドストッパと、第１の内面とほぼ等しい第３の外面を有し、ピストン部の周りの付勢装置接触面とフランジの間に配置される付勢装置であって、フランジに対して可変の長手方向の付勢力を与え、長手方向のピストン軸に沿ってピストンに与えられる外部の力が長手方向の付勢力を越えるまで、スイッチ導通位置及びスイッチ遮断位置から選択される２つの位置の一方でピストンを保持し、外部の力が長手方向の付勢力を越えるときに、ピストンが２つの位置の他方に移動し、長手方向の付勢力の大きさが本体内部空洞の中のエンドストッパの長手方向の位置に依存する付勢装置と、中空本体に長手方向に接続されたハウジングと、ピストンに長手方向に接続されハウジングの中で移動可能に設置され、スイッチ碍子と、ピストンから電気的に絶縁された導電性の第２の接点とを有するスイッチサブアッセンブリであって、第１及び第２の電気接点が、ピストンが第１の長手方向の位置にある場合にスイッチ導通の状態にあり、ピストンが第２の長手方向の位置にある場合にスイッチ遮断の状態にあるスイッチサブアッセンブリと、を具える。

【００２４】

本発明のさらに別の態様によれば、ピストンが近位端を有してフランジが近位端にあり、エンドストッパが、第１の内部空洞の中で長手方向に固定且つ回転可能に調整するよう第１の内部空洞の中にねじ込まれ、ピストン部が第２の内部空洞の中に摺動可能に設置される。

【００２５】

本発明のさらに別の態様によれば、医療装置の長手方向の装置軸に沿って配置され、長手方向の装置軸に沿った所定の力を越えた場合に状態の変化を電気的に作動させる機械式圧力スイッチが提供されており、このスイッチが、内部空洞を規定し、第１の外面を有する第１の部分と、第２の外面及びフランジ外面を具えた外側フランジを有する第２の部分と、電気スイッチの２つの接点のうちの第１の接点を形成してピストンの切り替え状態を示す少なくとも１の導電性部分と、長手方向の装置軸と一致して設けられた長手方向のピストン軸とを有する切り替えピストンと、第１の内面を有する第１の内部空洞と、フランジ外面とほぼ等しい第２の内面を有する第２の内部空洞とを規定する中空本体であって、ピストンが長手方向のピストン軸に沿って第１及び第２の内部空洞の中に移動可能に設置され、本体に対して第１の長手方向の位置のスイッチ導通ピストン位置と、本体に対して第１の長手方向の位置とは異なる第２の長手方向の位置のスイッチ遮断ピストン位置とを規定する中空本体と、第１の内面とほぼ等しいストッパ外面を有し、第１の外面とほぼ等しいストッパ内面を有するストッパ内部空洞を規定する少なくとも１の調整可能なエンドストッパと、第２の内面とほぼ等しい付勢外面を有し、第１の部分の周りのエンドストッパと外側フランジの間に配置された付勢装置であって、外側フランジに対して可変の長手方向の付勢力を与え、長手方向のピストン軸に沿ってピストンに与えられる外部の力が長手方向の付勢力を越えるまで、スイッチ導通位置及びスイッチ遮断位置から選択される２つの位置の一方でピストンを保持し、外部の力が長手方向の付勢力を越えるときにピストンが２つの位置の他方に移動し、長手方向の付勢力の大きさが第１の内部空洞の中のエンドストッパの長手方向の位置に依存する付勢装置と、本体に長手方向に接続され、スイッ

チ碍子とピストンから電気的に絶縁された導電性の第２の接点とを有するスイッチアッセンブリと、を具えており、第１及び第２の電気接点が、ピストンが第１の長手方向の位置にある場合にスイッチ導通の状態にあり、ピストンが第２の長手方向の位置にある場合にスイッチ遮断の状態にある。

【００２６】

本発明のさらに別の態様によれば、第２の内面により第２の内部空洞の中での外側フランジの長手方向の摺動移動が可能であり、ストッパ内面が、ピストンの第１の部分をその中に摺動可能に受容する。

【００２７】

本発明のさらに別の態様によれば、ピストンが近位端を有し外側フランジが近位端にあり、エンドストッパが、第１の内部空洞の中で長手方向に固定且つ回転可能に調整するよう第１の内部空洞にねじ込まれ、ピストン部がストッパの内部空洞に摺動可能に配置されている。

【００２８】

本発明のさらに別の態様によれば、第１の部分が遠位部で、第２の部分が近位部で、第１の内部空洞が内側ねじを有する遠位の空洞であり、第２の内部空洞が近位の空洞であり、遠位の空洞の第１の内面が近位の空洞の第２の内面よりも大きく、エンドストッパが内側ねじと整合する外側ねじを有している。

【００２９】

本発明の特徴として考えられる他の態様は、添付の特許請求の範囲に説明されている。

【００３０】

圧力スイッチで具体化したものとして本発明を図示及び説明するが、それにもかかわらず、特許請求の範囲に相当するものの領域及び範囲内で発明の精神から逸脱することなしに様々な修正及び構造的な変更を行ってもよいため、それは示した詳細に限定することを意図するものではない。

【００３１】

しかしながら、追加的な目的及び利点とともに本発明の動作の構成及び方法が、添付の図面とともに読み込む場合に特定の実施例の以下の記載から最も良く理解されるであろう。

【００３２】

本発明の実施の利点が、添付の図面とともに、好適な実施例の添付図面とともに考慮すべき以下の記載から明らかとなろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３３】

本発明の態様を、本発明に係る特定の実施例を扱う以下の説明及び関連する図面で開示する。代替的な実施例を、本発明の精神及び範囲から逸脱することなしに導き出すことができる。さらに、本発明の典型的な実施例の周知の要素を詳細に説明せず、本発明に関連する詳細をあいまいにしないよう省略することとする。

【００３４】

本発明を開示及び記載する前に、本書で使用する専門用語が特定の実施例を説明する目的のためであり、限定する意図ではないことに留意されたい。明細書及び添付の特許請求の範囲で使用されるような、「１つの」及び「その」は、文脈が明らかにそれ以外のこと指示していない限り、複数についての言及を含んでいることに留意されたい。

【００３５】

本明細は、新規性を有するとみなされる本発明の特徴を規定する特許請求の範囲で始めているが、同じ符号が持ち越される図面とともに以下の説明の考察から、本発明がより一層理解されるであろうと考えられる。図面は等尺で描かれていない。

【００３６】

ここで、まず、特に図１から図９の図面を詳細に参照すると、圧力スイッチ１の第１の典型的な実施例を示す。図１０から図１７は、圧力スイッチ１の第２の典型的な実施例を

示す。以下により詳細に示すように、第１の実施例は、「ノーマルオープン」のスイッチ形態を示しており、第２の実施例は、「ノーマルクローズ」のスイッチ形態を示す。２つの実施例でスイッチ１の特徴が同じ部分には、理解し易くするために、同じ符号を使用することとする。

【００３７】

圧力スイッチ１を、器具の長手軸に沿った力を測定するのが必要で、この力が所定の値を越える場合に動作が必要な器具の中に組み込むことができる。この圧力スイッチ１を、例えば、医療機器に使用できるが、医療機器の典型的な実施例に限定されない。以下でさらに詳述するように、圧力スイッチ１を、Ｍａｉｎによる米国特許番号第５，１０４，０２５号に開示されているような円形の外科的吻合器具に使用できる。

【００３８】

図１から図９は、圧力スイッチ１の様々な部分を表している。図６は、圧力スイッチ１の長手軸２を通した視野の実施例を示しており、スイッチ１の全てのパーツを見ることができる。接触ピストン１０が中央部を規定しており、中央部の周りのスイッチ１の他のパーツを説明する。前金具又は先端部２０が接触ピストン１０の遠位端１２に締結されている。遠位端１２及び先端部２０の内部穴２２を図４から図９で直線で示すが、第１の実施例では、遠位端１２に外側の雄ねじを設けることができ、穴２２に内側の雌ねじを設けることができる。代替的に、先端部２０を接触ピストン１０の遠位端１２に圧入、接着、溶接、又はそうでなければ接続できる。図４から図９に示す形態では、内部穴２２の近位端２４は、ねじを切っていない平らな部分を有しており、穴２２の中に完全にねじ込まれた場合に穴２２の中に遠位端１２がさらにその中にねじ込まれないためのストッパとして近位部２４が機能するように、ピストン１０の最も遠位な端部をその中に受容する。

【００３９】

ピストン１０の近位端には、ピストン１０の外側面に幅広部１４が設けられており、内部穴１６がその内部に形成されている。

【００４０】

中空の本体チューブ３０が、接触ピストン１０の少なくとも一部の周りに設けられている。チューブ３０の内部の実施例は、比較的狭い近位の穴３２及び比較的幅が広い遠位の穴３４を有している（逆の形態も可能である）。穴３２，３４は、中央シャフト１８及び幅広部１４を有するピストン１０の近位部を囲んでいる。幅広部１４の外側の形状及び近位の穴３２の内側の形状は、ほぼ等しい。したがって、円形形態では、近位の穴３２の内径が、幅広部１４の外径にほぼ等しい。本書で使用するように、２つのパーツ間に十分なクリアランスがある実質的に等しい手段により、一方が他方の中を摺動できる。このため、所定の第１の材料がピストン１０の外面とボディチューブ３０の内面との間に特定の第１の隙間を要して、ピストン１０がその中を移動し得る場合、第１の隙間は、２つのパーツ１０，３０間に有り、ピストン１０の外面とボディチューブ３０の内面との間に所定の第２の材料がより小さな（又はより大きな）隙間を要して、ピストン１０がその中を移動し得る場合、この第２の隙間は、２つのパーツ１０，３０間に有る。

【００４１】

ピストン１０と本体チューブ３０との間に２つのパーツ、すなわち調整可能なエンドキャップ４０及び付勢装置５０が設けられている。エンドキャップ４０の外側の形状及び遠位穴３４の内側の形状は、実質的に等しい。したがって、円形形態では、遠位穴３４の内径が、エンドキャップ４０の外径にほぼ等しい。このため、エンドキャップ４０を遠位穴３４の中に挿入した場合、エンドキャップ４０は、遠位及び近位穴３４，３２の内面、中央シャフト１８の外面、幅広部１４の遠位の横断面、及びキャップ４０の近位の端面、によって規定される内部空間を実質的に閉じる。付勢装置５０がこのような内部空間の中に設けられている。付勢装置５０及びキャップ４０は、幅広部１４とともに、所定の方向、このケースでは、近位の方向にピストン１０を付勢するよう機能する。付勢装置５０の力は、キャップ４０の位置に依存させることができる。例えば、キャップ４０が幅広部１４に近い場合、付勢装置５０は第１の付勢力を加えることができ、キャップ４０が、幅広部

１４から遠い場合、付勢装置５０が第２の付勢力を加えることができる。使用する付勢装置５０に応じて、第１の力を、第２の力よりも大きくすることができ、その逆もまた可能である。キャップ４０が本体チューブ３０に沿った様々な位置間で調整可能であるのが良いが、必ずしも必要ではない。このような形態では、付勢装置５０を調整してユーザが望むように予め付勢することができる。

【００４２】

キャップ４０及び付勢装置５０の一実施例を図２から図９に示す。しかしながら、以下の記載は、図８の視野について扱うこととする。本実施例では、遠位穴３４が、近位穴３２よりも大きな直径を有している。エンドキャップ４０が、遠位穴３４の図示しない内側の雌ねじに整合する外側のねじ４２を有している。このような形態では、キャップ４０を遠位穴３４の中の長手方向のポイントに沿って遠位穴３４の中で回転させることができる。遠位穴３４よりも小さな直径を有する近位穴３２とともに、近位穴３２の遠位の端点３６がキャップ４０を挿入するためのストッパを形成する。このキャップ４０には、ピストン１０の中央シャフト１８の外側の形状とほぼ等しい形状を有する内側穴４４が形成されている。このため、長手方向の力がキャップ４０を遠位穴３４の外に出さないで押圧するようにキャップ４０を遠位穴３４の中にねじ込むことができる一方で、ピストン１０の中央シャフト１８が穴４４の中をキャップ４０に対して自由に長手方向に移動できる。

【００４３】

付勢装置５０は、本実施例では、圧縮ばね５０として実施されている。圧縮ばね５０であるばね５０をピストン１０の中央シャフト１８の周りに幅広部１４の遠位の横断面まで設置し、さらに、ねじキャップ４０を中央シャフト１８の周りに設置して、遠位穴３４の中に少なくとも部分的にねじ込むと、キャップ４０がしっかりとであるが辛うじて遠位穴３４の中にある状態とストッパ３６まで中に完全に挿入された状態との間を行き来できる長手方向のコネクション距離によって規定される２つの最大値間でばね５０を圧縮できる。

【００４４】

ピストン１０が移動するため、それは、ピストン１０の状態の信号を出すための電気スイッチの１つの接点を形成できる。ピストン１０に対して電気的に絶縁された別の接点を設ける必要がある。このため、ピストン１０が第１の長手方向の位置にある場合に電気スイッチが第１の状態にあり、ピストン１０が第２の長手方向の位置にある場合に第２の状態にあるように（第１及び第２の状態がオフ／オン又はオン／オフする）、ピストン１０はスイッチサブアッセンブリと関連する必要がある。このスイッチサブアッセンブリはピストン１０の近位端及び本体チューブ３０で形成されており、以下の記載では、２つの典型的な実施例で示す。第１の実施例の「ノーマルオープン」スイッチは、図１から図９に関連して言及している。第２の実施例は、図１０から１７に関連しており、「ノーマルクローズ」スイッチある。

【００４５】

図８から図９を参照してノーマルオープンのスイッチサブアッセンブリについて説明する。スイッチブッシング６０が、本体チューブ３０の近位端に挿入される遠位に突出するスタブ６２を有している。このスタブ６２を、多くの方法（例えば、接合、溶接、接着、圧入、ねじ）で本体チューブ３０に結合することができる。スイッチブッシング６０の近位端が、取り付け本体７０に取り付けられる。ある実施例では、ピストン１０、先端部２０、本体チューブ３０、キャップ４０、スイッチブッシング６０、及び取り付け本体７０のそれぞれが導電性を有し、圧力スイッチ１の第１の電気接点を規定する。しかしながら、先端部２０及びキャップ４０は導電性がある必要はない。電気回路を形成する第２の電気接点を形成（又は図１０から図１７に示す電気回路を遮断）するために、第２の接点間に絶縁体を配置する必要があり、第１の接点が動作可能に移動して第２の接点と接触する（接触しない）必要がある。

【００４６】

本書に開示されている様々なスイッチの実施例が、導電性のパーツを有しており、電気

回路のパーツを実際に形成している。しかしながら、本発明に係るスイッチは、スイッチのパーツが回路を形成する実施例に限定されない。代替的な形態が、本発明の機械式遮断スイッチの態様のみをうまく利用しており、ピストンの移動により、スイッチに隣接する別の電気スイッチ、例えば、ピストンを作動させる。このようなスイッチは非常に小さいため、このような外部スイッチを当技術分野でタクトスイッチと称されるもので実施できる。大きなスイッチのための十分な場所がある場合、様々なマイクロスイッチも同様に使用できる。

【００４７】

図１から図９の典型的な実施例では、第２の電気接点が環状接触部８０によって形成され、絶縁体が絶縁スタブ９０によって形成される。リング８０及び絶縁スタブ９０をピストン１０に接続する部分は、Ｔ形の接続バー１００である。リング８０、スタブ９０、及びバー１００のそれぞれが、簡単に組み立てられてスイッチブッシング及び本体チューブ３０に嵌め込まれるように、入れ子になっている。絶縁スタブは、環状接触部８０を接続バー１００から隔てており、接続バー１００は、ピストン１０及びスイッチブッシング６０と電気的に接触する。

【００４８】

さらに具体的に、内部穴１６が接続バー１００の遠位ボス１０２を受容するような形状となっている。遠位ボス１０２と内部穴１６との間の接続は、ピストン１０と先端部１０との間の接続の実施例と同じようにすることができる。ボス１０２が外側の雄ねじを有する場合、例えば、内部穴１６が対応する内部の雌ねじを有している。このような典型的な構成は、製造コスト及び時間に関して接続バー１００及びピストン１０の取り付けを容易にする。

【００４９】

環状接触部８０は、絶縁スタブ９０の遠位接触部９２の外側の形状と実質的に対応する寸法の形状を有する内部穴８２を有している。この遠位接触部９２の外側の形状は、例えば、円形、卵形、矩形、方形、星形、三角形といった多角形の形状を取ることができる。このような外側の形状にかかわらず、環状接触部８０の内部穴の形状は、環状接触部８０に挿入して（圧入、接着、接合、溶接、又は他の接続プロセスによって）それに固定でき、環状接触部８０と第１の接点の他の部分との間の接触の規制を高い精度で作成できるように、遠位接触部９２の外側の形状に対応する。

【００５０】

環状接触部８０が絶縁スタブ９０に接続された後、組み合わせたアッセンブリを接続ロッド１００に接続できる。ロッド１００の中間部の外側の形状は、絶縁スタブ９０を通して延びる穴９４の内部の形状と対応するよう作られる。さらに、ロッド１００の中間部の外側の形状は、例えば、円形、卵形、矩形、方形、星形、三角形といった形状を取ることができる。このような外側の形状にかかわらず、絶縁スタブ９０の内部穴の形状が、絶縁スタブ９０に挿入して（圧入、接着、接合、溶接、又は他の接続プロセスによって）それに固定でき、スタブ９０に取り付けられた環状接触部８０と第１の接点の他の部分との間の接触の規制を高い精度で作成できるように、ロッド１００の中間部の外側の形状に対応する。

【００５１】

このような接続とともに、接続ロッド１００が、ピストン１０に電気的に接触する（これにより、先端部２０、本体チューブ３０、キャップ４０、スイッチブッシング６０、及び取り付け本体７０に電気的に接触する）。環状接触部８０の外側の形状／外径は、スイッチブッシング６０の内側の形状／内径よりも小さい寸法であるが、スイッチブッシング６０の内側に環状接触部８０を挿入することで、それらの間に横方向の隙間１１０を形成する。このため、環状接触部８０が、横方向の隙間１１０によってその外側のスイッチブッシング６０から電気的に隔離され、絶縁スタブ９０の外面に直接接触することによって、その内側の接続ロッド１００から電気的に隔離（絶縁）される。

【００５２】

環状接触部８０及び第１の端子（１０，２０，３０，４０，６０，７０）の電気伝導部を有する電気回路を形成するために、環状接触部８０で電気的接続を形成しなければならない。このような接続に関するある典型的な実施例を図５から図９に示す。特に、接続バー１００に、近位の横方向の外側の面１０４から、環状接触部８０が配置される長手方向の位置に位置する少なくとも接続ロッド１００の中間部まで延びる近位の長手方向の穴１０３を形成する。さらに、横方向の穴１０６を、長手方向の穴１０３が環状接触部８０の内面と繋がるよう形成してもよい。このような形態では、絶縁ワイヤ２０６を長手方向１０３及び横方向１０４の穴に通して、（例えば、溶接によって）環状接触部８０の内面に固定することができる。このような結合を容易にするために、環状接触部８０に、ワイヤの電気で動く部分を受容するための凹部（又は一連の凹部）を形成できる一方、ワイヤの絶縁部が接続ロッド１００の長手方向１０３及び横方向１０４の穴全体に接触した状態を保つ。

【００５３】

例えば、このような電気的接続を図７に図式的に示しており、回路２００が環状接触部８０と取り付け本体７０との間に配置されている。このような典型的な回路は、電源２０２及び電気回路を形成した場合ＬＥＤを発光させる接触表示部２０４（すなわち、ＬＥＤ）を有している。取り付け本体７０及び絶縁ワイヤ２０６を（図７に示すように）それぞれ回路２００に接続すると、環状接触部８０と第１の端子（１０，２０，３０，４０，６０，７０）と部分との間に電気的接触が生じて、ＬＥＤ２０４が点灯する。

【００５４】

上記のような典型的な形態の説明とともに、第１及び第２の状態の間のスイッチ１の機能を、図８と図９との比較によって説明できる。ピストン１０は、先端部２０及び接続ロッド１００に長手方向に固定されている。さらに、絶縁スタブ９０及び環状接触部８０が接続ロッド１００の外側に長手方向に固定されている。ピストン１０は、遠位端がキャップ４０の穴４４の内側に摺動可能に配置されており、チューブ本体３０の近位穴３２の内側に摺動可能に配置されている。このため、ピストンサブアッセンブリ全体（１０，２０，８０，９０，１００）が、長手方向の隙間１１２が環状接触部８０の遠位の横断面とスイッチブッシング６０のスタブ６４の近位の横断面６４間に有るため、長手方向に移動できる。圧力スイッチ１が機能できるのは空間を形成するこのような隙間１１２による。

【００５５】

調整キャップ４０と幅広部１４の遠位の横断面との間に設置された付勢装置（例えば、圧縮バネ）５０は、キャップ４０を調整してばね５０を圧縮する場合にピストン１０に対して近位方向の力を与える。この力は、本書ではプレテンションとして称されるが、スイッチブッシング６０の導電性のあるスタブ６２からある距離－長手方向の隙間１１２として規定される－を置いて環状接触部８０を保持する。圧力スイッチ１に外部の力を与えずに、プレテンションは所定の位置に常に環状接触部８０を保持し、第１の接点と環状接触部８０との間に電気的接触が生じない。先端部２０に与えられる遠位方向の外部の力Ｆがこの状況を変えることができる。図９を参照されたい。ばねによって加えられる力Ｆがプレテンション力よりも大きくない場合、ばねは、調整キャップ４０によってすでに縮んでいる以上に縮まない。しかしながら、ばねによって加えられる力Ｆがプレテンション力よりも大きい場合、ばねが縮んで、ピストンサブアッセンブリの残りの部分－ピストン１０、接続ロッド１００、絶縁スタブ９０、及び環状接触部８０－とともに先端部２０が長手方向に遠位に移動する。長手方向の遠位への移動は、端面６４と環状接触部８０の遠位側との間の接触が、先端部２０のさらなる移動を完全に阻止するため、スイッチブッシング６０のスタブ６２の近位の端面６４によって規制される。このため、このような形態は、スイッチ１が作動して「オープン」となる電気回路が形成される前に環状接触部８０がスイッチブッシング６０に接触するまで打ち勝つ必要がある調整可能な長手方向のプレテンション力を有する電気スイッチを提供する。図９は、遠位の作動位置にあるピストンサブアッセンブリ（１０，２０，８０，９０，１００）を示しており、図８は、近位の非作動位置にあるピストンサブアッセンブリを示す。

【００５６】
図１から図９の圧力スイッチ１のアッセンブリのためのある典型的なプロセスは、ピストン１０の中央シャフト１６を覆うよう挿入されたばね５０を有している。また、キャップ４０が本体チューブ３０の近位穴３４の中にねじ込まれる。そして、ピストンばねサブアッセンブリをキャップ４０の内部穴４４を通して挿入し、先端部２０をピストン１０の遠位端１２に固定する（例えば、ねじで締める）。これにより、ピストンサブアッセンブリを形成する。
【００５７】
絶縁スタブ９０は、初めに遠位ボス１０２の周りに、次に、中間部の周りに設置することによって、接続バー１００の中間部に取り付けられる。同様に、絶縁スタブ９０の外側に設置することによって、環状接触部８０が絶縁スタブ９０に取り付けられる。環状接触部８０は、絶縁スタブ９０に長手方向に取り付けられ、スタブ９０は、接続バー１００の中間部に長手方向に取り付けられる。絶縁ワイヤ２０６は、取り付け本体７０の穴を通され、接続ロッド１００の長手方向１０３及び横方向１０６の穴を通されて、取り付け本体７０又は接続バー１００のいかなる部分にもワイヤ２０６を電気的に接続させずに、環状接触部８０の内面に電気的に接続される。このような接続により、すぐにピストンサブアッセンブリに接続し得るスイッチサブアッセンブリを形成する。
【００５８】
接続バー１００の遠位のボス１０２又はスイッチブッシング６０のスタブ６２の一方又は双方が、ピストン１０にボス１０２を取り付けるための及び／又は本体チューブ３０にスタブ６２を取り付けるためのねじを有し得る。スイッチサブアッセンブリ全体を（物理的及び電気的に）ピストンサブアッセンブリに接続し得る。これら２つのサブアッセンブリを一緒に組み立てるために、取り付け本体７０のみをスイッチブッシング６０の近位端に取り付けることを必要とする。このような取り付けは、例えば、溶接又は雄雌セットのねじの形を取り得る。
【００５９】
図１０から図１７は、「ノーマルクローズ」のスイッチ形態を有する圧力スイッチ１の第２の実施形態を示す。
【００６０】
図１０から図１７は、スイッチ１の様々な部分を示す。図１４は、スイッチ１の全てのパーツを見ることができる圧力スイッチ１をほぼ長手軸２を通して見た例を示す。接触ピストン１０が中央部を与えており、中央部の周りのスイッチ１の他の部分を説明する。先端部２０を接触ピストン１０の遠位端１２に固定する。遠位端１２及び先端部２０の内部穴２２を図１３から図１５及び図１７の直線で示すが、典型的な実施例では、遠位端１２に外側の雄ねじを設けることができ、穴２２に内側の雌ねじを設けることができる。代替的に、先端部２０を接触ピストン１０の遠位端１２に圧入、接着、溶接、又はそうでなければ接続できる。図１３から図１５及ぶ図１７に示す形態では、内部穴２２の近位端２４は、ねじを切っていない平らな部分を有しており、穴２２の中に完全にねじ込まれた場合に穴２２の中に遠位端１２がさらにその中にねじ込まれないためのストッパとして近位部２４が機能するように、ピストン１０の最も遠位な端部をその中に受容する。
【００６１】
ピストン１０の近位端には、ピストン１０の外側面に半径方向に延びる幅広部１４が設けられている。内部穴１６がピストン１０の近位端の内部に形成されている。
【００６２】
図１６の拡大図に示すように、中空の本体チューブ１２０が、接触ピストン１０の少なくとも一部の周りに設けられている。第１の実施例の本体チューブ３０と比較すると、チューブ１２０の内部が一定の径の穴１２２を有している。穴１２２は、幅広部１４の外側の形状とほぼ等しい形状を有しており、ピストン１０の中央シャフト１８を囲んでいる。したがって、円形形態では、穴１２２の内径が幅広部１４の外径にほぼ等しい。
【００６３】

ピストン１０と本体チューブ１２０との間に配置された圧力スイッチ１の２つのパーツがある：すなわち、ストッパパック１３０及び付勢装置５０である。ばねのストッパパック１３０の外側の形状及び穴１２２の内側の形状は、ほぼ等しい。したがって、円形形態では、ばねのストッパパック１３０が実質的に遊びがないがほぼ摩擦なしに穴１２２の中を摺動するように、穴１２２の内径がばねのストッパパック１３０の外径にほぼ等しい。このばねのストッパパック１３０は、それが本体チューブ１２０の中を完全に別々に浮いているという点で、エンドキャップ４０とは異なる。特に、先端部２０をピストン１０の遠位端１２にねじ込むと、近位の横断面がパック１３０の遠位の横断面を押すが、この遠位の横断面に固定されない。このような形態では、一見したところでは、パック１３０が一定の長手方向の長さを有しているため、それは圧縮ばね５０がある所定の圧縮値にのみ設定可能であることを表しているように思われる。これは、各々が異なる長手方向の長さを有している一連のパック１３０を設けた場合を除いて正しい。このため、パック１３０のセットのうちの一つを選ぶことによって、ばね５０のプレテンションを調整する。また、例えば、図１３に示すように、先端部２０にピストン１０の遠位端１２を完全にねじ込む必要がない。このように、先端部２０にピストン１０が完全にねじ込まれていない場合、付勢装置５０のユーザの所望のプレテンションは、特別な大きさのパック１３０を設け、先端部２０に所定の距離だけピストンをねじ込むことによって生じる。代替的に、パック１３０は、先端部２０にピストン１０が完全にねじ込まれる場合プレテンションを単に判断できる。ストッパパック１３０及び付勢装置５０のある実施例を図１０から図１７に示す。しかしながら、以下の実施例では、図１３の視野について扱う。ストッパパック１３０には、ピストン１０が妨害されずにパック１３０を通って行き来できるように、ピストン１０の外側の形状とほぼ等しい形状を有する内部穴１３２が形成されている。

【００６４】

ばねストッパパック１３０が穴１２２の中にある場合、ストッパパック１３０は、穴１２２の内面、中央シャフト１８の外面、幅広部１４の遠位横断面、及びパック１３０の近位横断面によって規定される内部空間を実質的に閉止する。付勢装置５０はこの内部空間の中に設置されている。付勢装置５０及びストッパパック１３０は、幅広部１４とともに動作して、所定の方向、このケースでは近位の方向にピストン１０を付勢する。付勢装置５０の力は、ストッパパック１３０の長手方向の長さに依存する。

【００６５】

本実施例では、付勢装置５０が圧縮ばね５０として実施される。圧縮ばね５０であるばね５０がピストン１０の中央シャフト１８の周りに幅広部１４の遠位の横断面まで設置される場合、ストッパパック１３０もまた中央シャフト１８の周りにあり先端部２０がピストン１０に取り付けられる場合、ばね５０がそれらの間で縮むか又はプリテンションする。

【００６６】

ピストン１０が移動するため、それは、圧力スイッチ１の状態の信号を出すための電気スイッチの１つの接点を形成できる。ピストン１０に対して電気的に絶縁された別の接点を必要とする。このため、ピストン１０が第１の長手方向の位置にある場合に電気式圧力スイッチ１が第１の状態にあり、ピストン１０が第２の長手方向の位置にある場合に第２の状態にあるように（第１及び第２の状態がオフ／オン又はオン／オフする）、ピストン１０はスイッチサブアッセンブリと関連する必要がある。このスイッチサブアッセンブリは、ピストン１０の近位端及び本体チューブ１２０で形成されており、以下の記載では、第２の典型的な「ノーマルクローズの」実施例に適用される。

【００６７】

スイッチブッシング６０は、遠位に突出するスタブ６２を有しており、スタブ６２が本体チューブ１２０の近位端に挿入される。スタブ６２をあらゆる方法（例えば、接合、溶接、接着、圧入、ねじ）を用いて本体チューブ１２０に取り付けることができる。スイッチブッシング６０の近位端が、取り付け本体７０に取り付けられる。ある実施例では、ピストン１０、先端部２０、本体チューブ１２０、ストッパパック１３０、スイッチブッシ

ング６０、及び取り付け本体７０のそれぞれが導電性を有し、圧力スイッチ１の第１の電気接点を規定する。しかしながら、先端部２０及びストッパパック１３０は必ずしも導電性である必要がない。第１の接点に電気的に接続された場合に、図１０から図１７に示す電気回路を遮断する第２の電気接点を形成するために、第２の接点と第１の接点との間に絶縁体を配置する必要があり、第１の接点が動作可能に移動して第２の接点と接触する必要がある。

【００６８】

図１０から図１７の典型的な実施例では、第２の電気接点が接続ピン１４０によって形成され、絶縁体が絶縁ブッシング１５０によって形成される。絶縁ブッシング１５０及び接続ピン１４０をピストン１０に接続する部分は、Ｔ形の導電性の接続ねじ１６０である。絶縁ブッシング１５０及び接続ピン１４０は、簡単に組み立てられてスイッチブッシング６０及び取り付け本体７０に嵌め込まれるように、入れ子になっている。絶縁ブッシング１５０は、少なくともピストン１０及びスイッチブッシング６０と電気的に接触する接続ピン１４０を、取り付け本体７０及びスイッチブッシング６０から物理的及び電気的に隔てられている。

【００６９】

さらに具体的に、内部穴１６が接続ねじ１６０の遠位ボス１６２を受容するような形状となっている。遠位ボス１６２と内部穴１６との間の接続は、ピストン１０と先端部１０との間の接続の実施例と同じようにすることができる。ボス１６２が外側の雄ねじを有する場合、例えば、内部穴１６が対応する内部の雌ねじを有している。このような典型的な構成は、製造コスト及び時間に関して接続ねじ１６０及びピストン１０の取り付けを容易にする。また、接続ねじ１６０の横方向の端面１６４は、ピストン１０の内部穴１６の内側の遠位ボス１６２が完全に挿入されたことを表示するストッパを与える。

【００７０】

絶縁ブッシング１５０は、接続ピン１４０の近位接触部１４２の外側の形状と実質的に対応する寸法の形状を有する内部穴１５２を有している。この近位接触部１４２の外側の形状は、例えば、円形、卵形、矩形、方形、星形、三角形といった多角形の形状を取ることができる。このような外側の形状にかかわらず、絶縁ブッシング１５０の内部穴１５２の形状は、絶縁ブッシング１５０を挿入して（圧入、接着、接合、溶接、又は他の接続プロセスによって）内部穴１５２に固定でき、接続ピン１４０と第１の接点の他の部分との間の接触の規制を高い精度で作成できるように、近位接触部１４２の外側の形状に対応する。

【００７１】

絶縁ブッシング１５０が接続ピン１４０に接続された後、組み合わせた絶縁サブアッセンブリを取り付け本体７０に接続できる。絶縁ブッシング１５０の近位部の外側の形状は、取り付け本体７０を通して延びる内側穴７２の内側の形状と一致するよう作られる。さらに、絶縁ブッシング１５０の近位部の外側の形状は、例えば、円形、卵形、矩形、方形、星形、三角形といった形状を取ることができる。このような外側の形状にかかわらず、取り付け本体７０の内部穴の形状が、絶縁ブッシング１５０を内部穴に挿入して内部穴に固定でき、（絶縁ブッシング１５０及び取り付け本体７０に取り付けられた）接続ピン１４０と第１の接点の他の部分との間の接触の規制を高い精度で作成できるように、絶縁ブッシング１５０に対応する。

【００７２】

このような接続とともに、接続ねじ１６０が、ピストン１０に電気的に接触する（これにより、本体チューブ１２０、スイッチブッシング６０、及び取り付け本体７０、さらに場合によっては、必要に応じて、先端部２０及びストッパパック１３０に電気的に接触する）。接続ピン１４０の遠位の横方向の幅広部１４４の外側の形状／直径は、スイッチブッシング６０の内側の形状／直径よりも小さい寸法であり、スイッチブッシング６０の内側に接続ピン１４０を挿入することで、それらの間に横方向の隙間１１０を形成する。このため、横方向の隙間１１０が、スイッチブッシング６０の内側から接続ピン１４０の遠

位の幅広部１４４を電気的に隔離し、接続ピン１４０の近位の接触部１４２の外側が、絶縁ブッシング１５０の内側穴１５２に直接接触することによって、取り付け本体７０及びスイッチブッシング６０から電気的に隔離（絶縁）される。

【００７３】

接続ピン１４０と第１の端子（１０，２０，６０，７０，１２０，１３０）の電気伝導部との間に電気回路を形成するために、接続ピン１４０で電気的接続を形成しなければならない。このような接続に関するある典型的な実施例を図１１から図１７に示す。特に、接続ねじ１６０に、中間部から半径方向に延びて近位の横断面１６８を規定する近位の横方向の幅広部１６６を形成する。付勢装置５０がピストン１０及び接続ねじ１６０を近位の方向に付勢して、接続ピン１４０の遠位の横断面１４８を接続ねじ１６０の近位の横断面１６８に導通するよう接触させる。このような接触は、これら２つの面間でサブアッセンブリの電気回路を形成させるだけでよいため、接続ねじ１６０の近位の幅広部１６６の外側の形状／外径は、スイッチベアリング６０の内部穴６６の中を摺動するような大きさ又は形状とすることができる。

【００７４】

接続ピン１４０の他の電気接点が、接続ピン１４０の近位の側に具わっている。ある典型的な実施例では、長手方向の穴１４６が、接続ピン１４０の近位の横断面から内側に形成されており、絶縁ワイヤ２０６をその中に受容する。このワイヤ２０６の導電体を長手方向の穴１４６の内面に（例えば、溶接によって）固定し得る。このような電気的な接続を、例えば、図７に図式的に示す。このような典型的な形態では、電源２０２が接触表示器２０４（ＬＥＤ）に電力を供給し、電気回路が導通するときにＬＥＤを点灯させるが、圧力スイッチ１のこのようなノーマルクローズの形態では、常にそのようになる。逆に、第１の接点と接続ピン１４０との間の電気的接触を解除すると、ＬＥＤ１０４が消灯する。当然ながら、表示器は目視によるもの（例えば、ＬＥＤ１０４）である必要がない。また、それは、音声によるもの（例えば、スピーカの音）又は触覚（例えば、振動）、又はこれらの組み合わせとすることができる。

【００７５】

また、接続ピン１４０と取り付け本体７０との間に、電気回路がオープン（すなわち、導通していない）のときにＬＥＤを点灯させる回路３００を設けることが可能である。任意のロジック回路を使用して、図１０から図１７に示すような圧力スイッチ１の２つの状態に基づいてＬＥＤ２０４を制御できる。例えば、図１３に示すように、ＮＯＲゲート及びＡＮＤゲートを有するロジック３００を、圧力スイッチ１回路に接続できる。このような形態では、スイッチ１がそのノーマルクローズ状態のときにＬＥＤがオフになり、図１７に示すように接触が断たれると、ＬＥＤが点灯する。

【００７６】

上記の典型的な形態の説明とともに、第１及び第２の状態間のスイッチ１の機能を、図１６と図１７との間の比較によって説明できる。

【００７７】

上記のように、接続ピン１４０は、絶縁ブッシング１５０の中に長手方向に固定されており、絶縁ブッシング１５０がスイッチベアリング６０及び取り付け本体７０の少なくとも一方に長手方向に固定されている。本体チューブ１２０が、スイッチベアリング６０の遠位端に長手方向に固定されている。ストッパパック１３０が、ばね５０と先端部２０との間に長手方向に拘束されずに設けられている。ピストン１０が先端部２０及び接続ねじ１６０に長手方向に固定されており、ピストンサブアッセンブリがばね５０によって近位方向に付勢されながら本体１２０の中を摺動する。したがって、ピストンサブアッセンブリ（１０，２０，１３０，１６０）全体が遠位の長手方向に移動して、本体チューブ１２０の内側のばね５０を圧縮し、この圧縮の距離が、圧力スイッチ１がスイッチとして機能する空間１３４（図１７参照）を形成する。

【００７８】

パック１３０と幅広部１４の遠位の横断面との間に設置された付勢装置（例えば、圧縮

ばね）５０は、パック１３０がばね５０を圧縮する場合にピストン１０に対して近位方向の力を与える。この力は、本書ではプレテンションとして称されるが、接続ピン１４０の導電性の遠位の横断面に対して接続ねじ１６０を保持する。圧力スイッチ１に外部の力を与えずに、プレテンションはこの位置に常に接続ピン１４０を保持し、第１の接点と接続ピン１４０との間の電気的接触が維持される。先端部２０に与えられる遠位方向の外部の力Ｆがこの状況を変えることができる。図１７を参照されたい。力Ｆがばね５０によって加えられるプレテンション力よりも大きくない場合、ばね５０は、パック１３０によってすでに縮んでいる以上に縮まない。しかしながら、力Ｆがばね５０によってピストン１０に加えられるプレテンション力よりも大きい場合、ばね５０がさらに縮んで、ピストンサブアッセンブリ（１０，１３０，１６０）の残りの部分とともに先端部２０が遠位の長手方向に移動する。遠位の長手方向はばね５０の大きな圧縮移動によって規制され、圧力スイッチ１の大部分の適用では、それは生じない。このため、このような形態は、スイッチ１が作動できて「クローズ」の電気回路が形成される前に接続ねじ１６０が接続ピン１４０に接触しなくなるまで打ち勝つ必要がある調整可能な長手方向のプレテンション力を有する電気スイッチを提供する。図１７及び図１９は、遠位の作動位置にあるピストンサブアッセンブリ（１０，１３０，１６０）を示しており、図１６は、近位の非作動位置にあるピストンサブアッセンブリを示す。

【００７９】

図１０から図１７の圧力スイッチ１のアッセンブリのためのある典型的なプロセスでは、突出するスタブ６２を有するスイッチブッシング６０の遠位端が、本体チューブ１２０の近位端に長手方向に固定されている。ピストン１０を本体チューブ１２０の内側に挿入し、ばね５０を本体チューブ１２０の内側にピストン１０の中央シャフト１６を覆うよう挿入する。パック１３０をピストン１０の遠位端１２の外側に設置し、先端部２０にピストン１０の遠位端１２の外側のねじを完全に又は部分的にねじ込む。ここで、先端部にピストン１０完全にねじ込むと、ピストン１０がスイッチブッシングのスタブ６２にプレテンション力を与える。このような力を避けるために、先端部２０にピストン１０の遠位端１２を部分的にねじ込むことができる。そして、接続ねじ１６０の遠位端をピストン１０の内部穴１６の中にねじ込んで、ピストン１０の幅広部１４と接続ねじ１６０の幅広部１６６との間にスタブ６２を捕らえる。これによりピストンばねサブアッセンブリを形成する。

【００８０】

取り付け本体７０が接続ピン１４０に長手方向に固定されて接続されており、それらの間に絶縁ブッシング１５０を具えている。これらのパーツの入れ子式の形状のため、取り付けの順序が取り付けするためのコスト及び時間のみによって限定される。代替的に、絶縁ブッシング１５０及び接続ピン１４０を取り付け本体７０の遠位端の内側に設置できるが、このようなケースでは、圧力スイッチ１の遠位端を下方に傾ける場合これら２つのパーツが長手方向に移動できる。これにより接続ピンサブアッセンブリを形成する。

【００８１】

ピストンばね及び接続ピンサブアッセンブリは、スイッチブッシング６０に取り付け本体７０を長手方向に固定することによって一緒に取り付けられる。先端部２０にピストン１０を完全にねじ込むと、固定によるばね５０の予めの付勢力に打ち勝つ必要がある。しかしながら、ばね５０に予めの付勢力が生じないように先端部２０にピストン１０を最小限ねじ込むと、長手方向の全ての固定がなされた後に、先端部２０にピストン１０の遠位端１２を完全にねじ込んでばね５０をプレテンションの状態にし得る。絶縁ワイヤ２０６の導電体が接続ピン１４０の長手方向の穴１４６に取り付けられ、回路３００を形成する。

【００８２】

ノーマルオープン及びノーマルクローズの形態の各ケースでは、長手方向の隙間１１２が、約２５μｍ（０．００１”）から約７５０μｍ（０．０３０”）の間、又はより狭い範囲では約７５μｍ（０．００３”）から約２００μｍ（０．００８”）の間の長さを有

している。

【００８３】

圧力スイッチ１の導電性のある部分は、例えば、ステンレス鋼、銅、ニッケルメッキした銅、ニッケルメッキした真鍮とし得る。絶縁ワイヤ２０６の導電体を半田付けする必要が場合、これらの各材質で差し支えないであろう。

【００８４】

２つの状態の間を切り替えるために適用可能な圧力スイッチ１の力の範囲は、約３オンスから約２０ポンドの間、又はより狭い範囲である約５ポンドから約８ポンドの間とすることが可能である。

【００８５】

ばね５０を選択する方法に関しては、所定の一連のばね５０の中間の範囲内又はその範囲で所望のプレテンション力を選択する。換言すれば、圧力スイッチの状態の変化が、ばね５０のプレテンションのスペクトルの最大値の近くで生じるのではなくて、その代わりに、スペクトルの中央部のどこかで生じる。

【００８６】

上記の回路は、二進出力－圧力スイッチ１を通して伝達される外部の物体への力がプレテンションよりも大きいか又は小さいか－を与える。圧力スイッチにロードセルとも称される歪みゲージを設ける場合、連続的な力の出力の表示、例えば、１列のＬＥＤが力の量に応じて段階的に点灯する、又はＬＥＤ又はＬＣＤの数値欄が圧力スイッチ１を通して与えられる力の量に対応する数値を増加させる、といった表示をユーザにすることができる。

【００８７】

ここで、上記の圧力スイッチ１を、Ｍａｉｎ（「Ｍａｉｎ」）らによるＥｔｈｉｃｏｎ Ｅｎｄｏ－Ｓｕｒｇｅｒｙ，Ｉｎｃに譲渡された米国特許第５，１０４，０２５号に記載された腔内吻合環状ステープラーでの使用に関して説明することとする。Ｍａｉｎの特許の図７の分解図に最も明りょうに示されているように、トロカール（套管針）シャフト２２が、アンビルの鋸歯２９にトロカールシャフト２２を並べるための遠位の窪み部２１及びいくつかの凹部２８を有しているため、アンビル３４にステープを合わせる。トロカール先端部２６は、それに圧力を加えると組織を貫通し得る。Ｍａｉｎの特許の図３から図６は、環状ステープラー１０がどのように２つの組織片を一緒に結合するのかを示す。アンビル３０をヘッド２０の近くに移動させると、図５及び図６に示すように組織がその間で圧縮される。この組織を圧縮し過ぎると、このような外科的な吻合手術は成功しないであろう。外科手術の間、挟まった組織に許容範囲にある圧縮力を加えることができる。この範囲は既知であり、吻合する組織に依存する。Ｍａｉｎの特許で図示するステープラーは、吻合に先立って組織に加えられる圧縮力のレベルをユーザに示すことができない。しかしながら、本書に記載された圧力スイッチ１はトロカールシャフト２２の代わりであり、ステープラー１０が、（圧力スイッチ１の長手軸２に沿って作用する）圧縮力がスイッチ１のプレテンションをいつ越えたのかを、ユーザに示すことができる。容認できる組織圧縮力の範囲内に値を有するように、このプレテンションをユーザが選択できる。

【００８８】

本出願の図１から図１０は、Ｅｔｈｉｃｏｎ Ｅｎｄｏ－Ｓｕｒｇｅｒｙ，Ｉｎｃ．によって製造販売される少なくともＣＤＨ外科的ステープラーの中で機能し得る先の鋭い遠位端を有する先端部２０を示す。Ｍａｉｎの特許のトロカールシャフト２２の近位端は、ヘッド２０に取り付けるために雄ねじを要する。他の環状ステープラーは、本出願の図１から図１０に示すのとは反対のタング（ｔａｎｇ）の実施例を要する。このため、取り付け本体７０を図１から図１７に示す形式又はＭａｉｎの特許の図７に示す形式にすることができる。先端部２０及び取り付け本体７０を、あらゆる種類の同じような外科装置に嵌り込むようカスタマイズできる。

【００８９】

前述の記載及び添付図面は、本発明の原理、好適な実施例及び動作方法を示している。

しかしながら、本発明が上記の特定の実施例に限定されると解釈されるべきではない。上記の実施例の追加的なバリエーションが、当業者にとって明らかであろう。

【００９０】

このため、上記の実施例は、限定的なものではなくむしろ実例と見なすべきである。したがって、当然のことながら、上記の特許請求の範囲によって規定される本発明の範囲から逸脱することなしに、これらの実施例に対する変更を当業者が成し得る。

【図面の簡単な説明】

【００９１】

【図１】図１は、本発明に係る圧力スイッチの実施例のある側からの斜視図である。

【図２】図２は、スイッチのほぼ半分を通した図１の圧力スイッチのある側からの長手方向の断面斜視図である。

【図３】図３は、スイッチのほぼ半分を通した図１の圧力スイッチのある側からの長手方向の断面斜視図である。

【図４】図４は、スイッチのほぼ半分を通した図１の圧力スイッチのある側からの長手方向の断面斜視図である。

【図５】図５は、スイッチのほぼ半分を通した図１の圧力スイッチのある側からの長手方向の断面斜視図である。

【図６】図６は、スイッチのほぼ長手方向の軸を通した図１の圧力スイッチのある側からの長手方向の断面斜視図である。

【図７】図７は、スイッチのほぼ半分を通した図１の圧力スイッチのある側からの長手方向の断面斜視図である。

【図８】図８は、スイッチが非作動位置にある図６の圧力スイッチのある側からの拡大した長手方向の断面斜視図である。

【図９】図９は、スイッチが作動位置にある図６の圧力スイッチのある側からの拡大した長手方向の断面斜視図である。

【図１０】図１０は、本発明に係る圧力スイッチの別の実施例のある側からの斜視図である。

【図１１】図１１は、スイッチのほぼ半分を通した図１０の圧力スイッチのある側からの長手方向の断面斜視図である。

【図１２】図１２は、スイッチのほぼ半分を通した図１０の圧力スイッチのある側からの長手方向の断面斜視図である。

【図１３】図１３は、スイッチのほぼ長手方向の軸を通した図１０の圧力スイッチのある側からの長手方向の断面斜視図である。

【図１４】図１４は、スイッチのほぼ半分を通した図１０の圧力スイッチのある側からの長手方向の断面斜視図である。

【図１５】図１５は、スイッチのほぼ半分を通した図１０の圧力スイッチのある側からの長手方向の断面斜視図である。

【図１６】図１６は、スイッチが非作動位置にある図１３の圧力スイッチのある側からの拡大した長手方向の断面斜視図である。

【図１７】図１７は、スイッチが作動位置にある図１３の圧力スイッチのある側からの拡大した長手方向の断面斜視図である。

【図１】

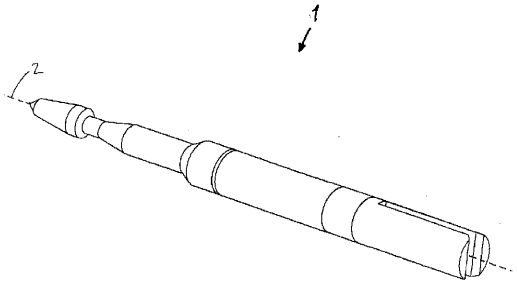


FIG. 1

【図２】

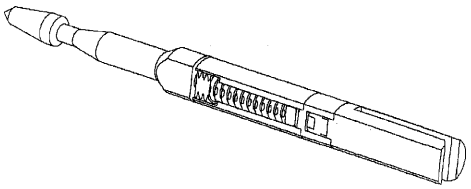


FIG. 2

【図３】

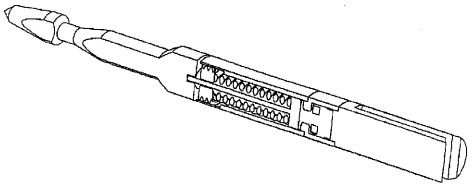


FIG. 3

【図４】

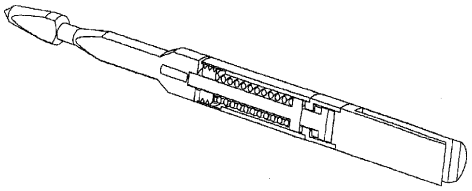


FIG. 4

【図５】

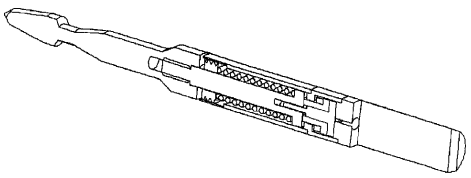


FIG. 5

【図６】

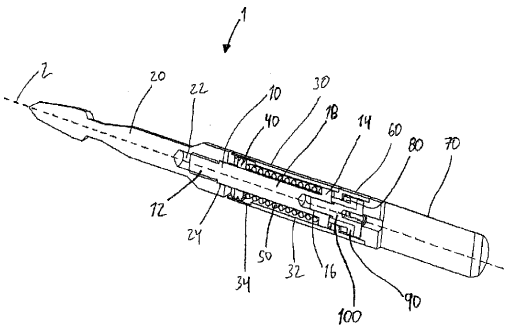


FIG. 6

【図７】

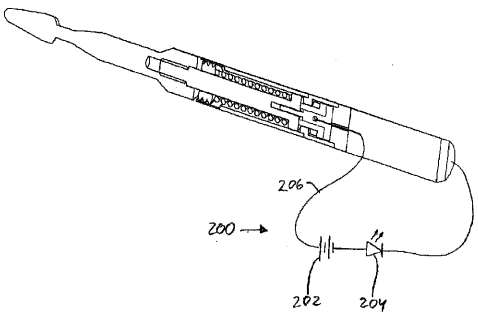


FIG. 7

【図８】

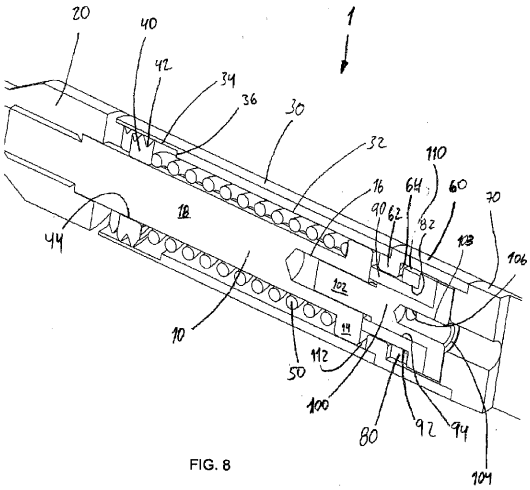


FIG. 8

【図９】

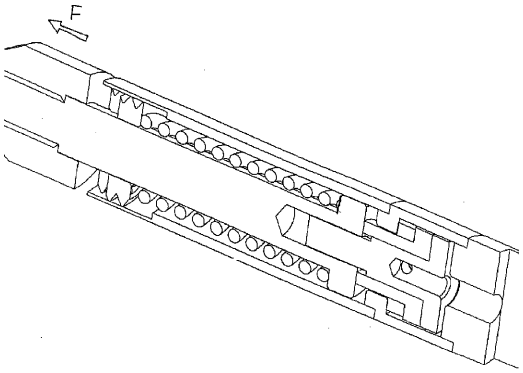


FIG. 9

【図１０】

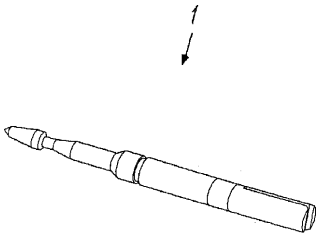


FIG. 10

【図１１】

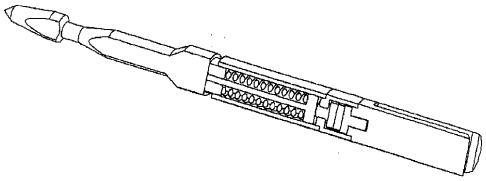


FIG. 11

【図１２】

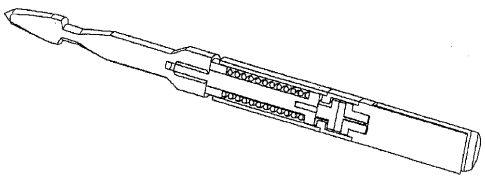


FIG. 12

【図１３】

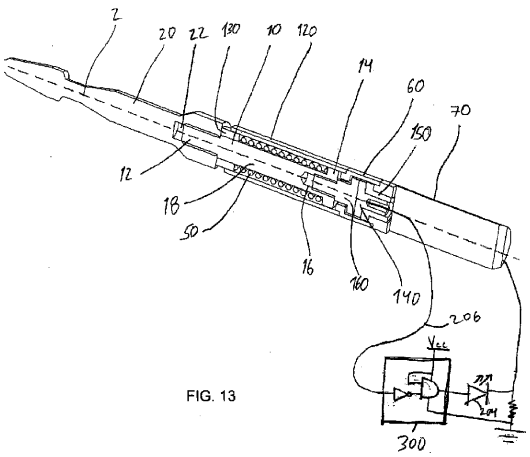


FIG. 13

【図１４】

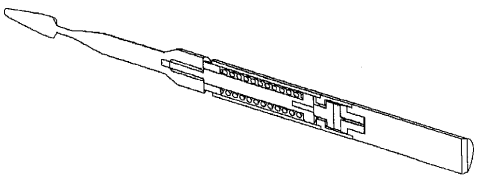


FIG. 14

【図１５】

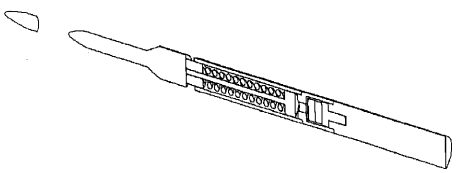


FIG. 15

【図１６】

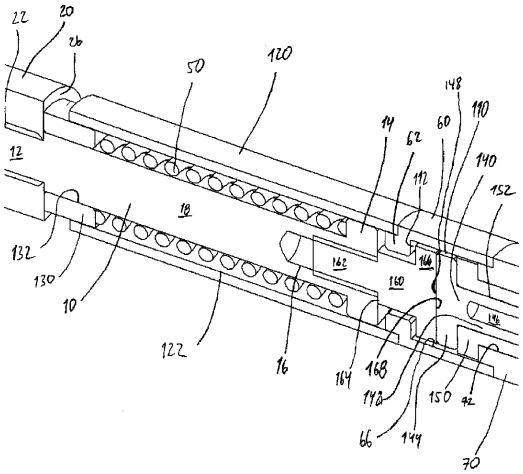


FIG. 16

【図１７】

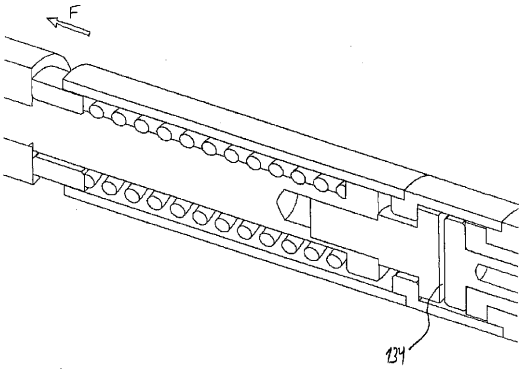


FIG. 17

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 60/858,112
(32)優先日 平成18年11月9日(2006.11.9)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 60/902,534
(32)優先日 平成19年2月21日(2007.2.21)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 11/750,622
(32)優先日 平成19年5月18日(2007.5.18)
(33)優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(72)発明者 スミス，ケビン，ダブリュー.
アメリカ合衆国 フロリダ州 ３３１５６，コーラル ゲーブルス，アルビダパークウェイ ５７０

審査官 森本 哲也

(56)参考文献 米国特許出願公開第２００５／０２５２７５６（ＵＳ，Ａ１）
米国特許第０５１０４０２５（ＵＳ，Ａ）
特開平０９－２８９９９１（ＪＰ，Ａ）
実開昭６０－０３５４３１（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01H 35/14
H01H 13/00-13/76
H01H 17/00-17/30
A61B 17/00-17/60