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

特許第4330699号
(P4330699)

(45)発行日　平成21年9月16日(2009.9.16)　(24)登録日　平成21年6月26日(2009.6.26)

(51)Int.Cl.　F I
H01H 25/04 (2006.01)　H01H 25/04　D
H01H 3/12 (2006.01)　H01H 3/12　B

請求項の数 1　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平11-161736
(22)出願日　平成11年6月8日(1999.6.8)
(65)公開番号　特開2000-353456(P2000-353456A)
(43)公開日　平成12年12月19日(2000.12.19)
審査請求日　平成18年5月26日(2006.5.26)

(73)特許権者　000131430
シチズン電子株式会社
山梨県富士吉田市上暮地１丁目２３番１号
(74)代理人　100085280
弁理士　高宗　寛暁
(72)発明者　宮下　功
山梨県富士吉田市上暮地１丁目２３番１号
株式会社シチズン電子内

審査官　梶本　直樹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】多方向スイッチ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
回路基板上に複数個の接点ばねを形成し、その上に中央から外向きに伸びる複数本の腕のあるプランジャを配置し、これらをケースで覆い、ケースは上面にプランジャの腕の輪郭に沿った穴を有し、腕を操作可能に露出させて収容するとともに、プランジャの一部を覆う押さえ部を有していてプランジャが上方に脱落しないように保持し、接点ばねの１個がプランジャの中央部、他の接点ばねがそれぞれプランジャの腕の先端部に配置してあり、プランジャの中央部を押した時は中央部の接点ばねが動作し、腕の先端部を押した時は当該先端部の接点ばねが動作することにより、プランジャを押す力の着力点に応じて前記接点ばねのいずれかが選択的に動作する多方向スイッチであって、プランジャの中央部が接点ばねに接する状態で、各腕の先端部とこれに対応する各接点ばねの間に隙間を設けて構成することにより、プランジャの中央部を押してほぼ平行な姿勢で下降させた時、各腕の先端部ではプランジャの動きが前記の隙間に吸収されて接点ばねを動作させるに至らず、プランジャの中央部の接点ばねだけが押されて動作し、腕の先端部を押し下げた時、プランジャが傾斜して他の箇所では接点ばねを動作させるだけの動きを生ぜず、当該腕の先端部の接点ばねだけが押されて動作するようにしたことを特徴とする多方向スイッチにおいて、
前記ケースの押さえ部がプランジャの一部を覆う箇所の構造は、プランジャに半球状部を設け、これに適合する球面座を押さえ部の下面に設けて球面軸受を構成したものであって、プランジャの半球状部を分割して前記腕と腕の間に形成し、押さえ部も分割してケー

スがプランジャの腕と腕の間に伸びている部分に形成してあることを特徴とする多方向スイッチ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話、ビデオカメラ、車載オーディオ、ポータブルステレオ等の操作用の多方向スイッチに関する。

【０００２】

【従来の技術】

多方向スイッチは複数のスイッチ接点を備えていて、操作部に加わる力の着力点や方向によって、それらのスイッチ接点のうちのあるものが選択されて動作するように構成されており、操作の違いに応じて何通りかの異なる信号を出力する。操作に区別をつける方法としては、例えば直立した操作レバーを備えていて、これを前後左右に倒すことにより４通りの動作を検出するものなどがある。さらに操作レバーを傾けるのでなく、軸方向に押し下げた場合にも対応するスイッチ接点が動作するように構成して、検出の種類を５通りにしたものもある。

【０００３】

多方向スイッチの一例として、図６は特開平１０－１８８７３８号に開示されたものの断面図である。ハウジング１と蓋体１１の内側に、中央固定接点２、コモン接点３、周辺固定接点４が設けてあり、その上に中央タクトばね６と周辺タクトばね７を置いてある。中央タクトばね６は円形で、浅い椀状であり、周辺部がコモン接点３に乗って接触しているが、中央部は中央固定接点２から離れている。周辺タクトばね７は三つの平行な矩形片が両端の横断部でつながって一体になっているもので、外側の矩形片がコモン接点３に接触しているが、中央の矩形片は長手に沿ってアーチ状に湾曲して中程が持ち上がっており、周辺固定接点４から離れて上方にある。中央タクトばね６は中央の１個だけであるが、周辺タクトばね７は図に現れている左右の２個のほか、紙面の前後に１個ずつの計４個ある。

【０００４】

これらのタクトばねの上に第１のステム８と第２のステム１０が置かれている。第１のステム８は円柱部８ａと半球状のスカート部８ｂからなり、スカート部８ｂの下面の凸部８ｃが周辺タクトばね７に接している。第２のステム１０は４角柱であって、第１のステム８の４角のガイド孔９にはまっていて軸方向に摺動可能であり、鍔部１０ａがあるので抜け出さない。下部の押圧突起１０ｂが中央タクトばね６に接している。

【０００５】

この多方向スイッチは第２のステム１０を動かして操作する。周辺の接点を動作させるには、例えば第２のステム１０を左に倒すと、第１のステム８も一体になって左に傾き、左側の突部８ｃが周辺タクトばね７の中央部の湾曲をスナップ的に反転させて周辺固定接点４に接触させる。これによって左側のコモン接点３と周辺固定接点４が周辺タクトばね７を介して導通する。この場合、第１のステム１０の半球状のスカート部８ｂが蓋体１１の穴に接しながら回動し、第２のステム１０の鍔部１０ａがハウジング１上の突起１ａに接近するので、第２のステム１０を軸方向に押し下げようとする力が掛かっても、鍔部１０ａが突起１ａに当たって第２のステム１０は軸方向に動かず、押圧突起１０ｂが中央タクトばね６を変形させることはない。第１のステム１０の２個の突部で紙面の前後にあって見えないものも、ほとんど変位せず、右側の凸部８ｃは逆に周辺タクトばね７から離れる。こうして左側のスイッチだけが閉じる。第２のステム１０を右側、あるいは紙面の前方または手前に倒した場合にも、各方向についてそれぞれ同様に動作する。

【０００６】

第２のステム１０を倒すのでなく軸方向に押すと、第２のステム１０は第１のステム８のガイド孔９に沿って下降し、押圧突起１０ｂが中央タクトばね６を変形させ、中央固定接点２とコモン接点３を導通させる。この時、第１のステム８は動かないから周辺タクトば

ね７は動作しない。

【０００７】

第１のステムと第２のステムを用い、第２のステムが第１のステムのガイド孔内を摺動する多方向スイッチの別構造のものであって、詳細は省くが、第２のステムで図６と同様に下方の中央接点を動作させ、一方、４組の周辺接点を、図６のようにハウジングの内側の底面に配置するのでなく、四方の側面の壁に設けたものがある。第１のステムからは四方にコイルばねを突き出させ、第２のステムを横に倒すと第１のステムも傾斜してコイルばねが壁の接点に接触し、傾斜がある程度以上になったとき、従ってばね力がある程度以上になったとき壁の接点が閉じるのである。

【０００８】

これらの従来例に先立って、第１のステムと第２のステムの二つの部材でなく、単一の部材を操作部としたものもあった。例えば図６の多方向スイッチで、第１のステム８と第２のステム１０を一体化しても一応は動作可能なものとなる。一体化したステムを下降しないよう注意しながら傾斜させれば傾斜方向の周辺タクトばね７だけが閉じるし、ステムを傾斜しないよう注意しながら軸方向に押し下げれば、中央タクトばね６と周辺タクトばね７は種類が異なるものを用いているので、中央タクトばね６は僅かの変形で反転するが、周辺タクトばね７はその時まだ変形不足で反転せず、中央部のスイッチだけが導通する。

【０００９】

しかし、このようにステムが一体化されていると、例えばステムを傾けずに押し下げたつもりでも、多少の傾きを伴った場合に、中央のスイッチだけでなく周辺のスイッチも動作する誤動作が簡単に生じる。これでは実用に耐えないので、前記の二つの従来例は、いずれも操作部を第１のステム８と第２のステム１０の二つの部材で構成して、ステムの傾斜と軸方向の変位を分離しているのである。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】

このように二つの部材を組み合わせた操作部を用いることは構成を複雑化し、部品点数を増してコスト高になる。また図６のものは、第１のステムは円柱部８ａとスカート部８ｂを積み重ねた形、第２のステムは第１のステムのガイド孔９から突き出した形であって、ステムの丈が高くなり、小型化、薄型化が困難である。一方、スイッチ接点をハウジングの底面でなく四方の壁面に設けたり、コイルばねを横向きに配置したりするものは、複雑であって壁面の丈が高くなり、やはり小型化、薄型化が困難である。

本発明はこれらの問題を解決し、簡単な構造であって部品数が少なく、小型化、薄型化に適するとともに、動作の信頼性の高い多方向スイッチを実現するものである。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明では、スイッチの操作部にステムすなわち棒状部を設けることなく、また複数の部材で構成するのでなく、中央から四方に十字形に伸びる腕のある単一部品のプランジャを用いる。そして腕の先端部に当たる周辺の４箇所と中央の計５箇所に接点ばねを配置して、プランジャの５通りの動きを検出する。

【００１２】

プランジャにはステムがなく、またステムが軸方向に変位するための案内部などはないから形状が平面的であり、極めて薄型の多方向スイッチが実現する。プランジャは全体的にケースの十字形の穴から露出していて、中央部なり腕の先端なりを押圧できるが、上方に抜け出さないよう腕の根本近くの一部をケースで押さえてある。この部分はプランジャに半球状部を設け、ケースの押さえ部の下面に球面座を設けて、球状軸受構造にする。これによってプランジャは自由に傾斜することができる。プランジャの半球状部は腕に重ねて形成するのでなく、分割して腕と腕の間に配置するので、プランジャの厚さを増すことがない。

【００１３】

プランジャの中央部下面の突起が中央の接点ばねに接した状態で、腕の先端下面の突起と

周辺の接点ばねの間に隙間を設けた構成とする。腕の先端を押すことによってその箇所の接点が閉じるが、プランジャが球状軸受部で回動して傾斜するので、中央部や他の腕の先端は下がらず、それらの位置にある接点は動作しない。また、中央の接点を操作する時はプランジャの中央部を押してプランジャの半球状部とケースの球面座を離して下降させ、プランジャ中央下面の突起で接点ばねを押して変形させるが、この時、腕の先端が下降する動きは下面の突起と接点ばねの間に設けた隙間に吸収されるので、中央のスイッチ接点が閉じても周辺の接点は閉じない。周辺の接点が閉じるのは腕の先端を押した時だけである。これによって回路基板上に配置する接点ばねは、中央のスイッチにも周辺のスイッチにも同じものを用いることができて便利である

【００１４】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。

図１は本発明による多方向スイッチで、同図（Ａ）は平面図、同図（Ｂ）は（Ａ）のＢ－Ｂ断面図、同図（Ｃ）は同じくＣ－Ｃ断面図である。この多方向スイッチの外形は、合成樹脂のケース２１、ポリイミドなどのスペーサ２２、ガラス入りエポキシなどの回路基板２３を積層したもので、ケース２１には十字形の穴２４が開けてあり、この穴に同じく十字形のプランジャ２５が納まっている。プランジャ２５の十字形の腕の先端部では腕と穴２４の隙間を小さくして、プランジャ２５の回り止めを利かせてある。

【００１５】

図１（Ｂ）に見るように、ケース２１の押さえ部２７がプランジャ２５の中央の半球状部２６を押さえているので、プランジャ２５が穴２４から抜け出ることはない。押さえ部２７の下面に設けた球面座２７ａとプランジャ２５の半球状部２６とで球面すべり軸受を形成している。

【００１６】

スペーサ２２には、同図（Ａ）に見るように、穴２８を中央に１箇所とプランジャ２５の各腕の下に４箇所の計５箇所設けてあり、円形の接点ばね２９が５個、この穴２８の中に置かれて位置決めされ、回路基板２３に乗っている。

【００１７】

部品であるプランジャ２５と接点ばね２９をそれぞれ図２と図３に示す。図２のプランジャ２５は中央下面に半球状の突起３０が設けてあり、各腕の先端部の下面にも半球状の突起３１が設けてある。図１（Ｂ）でケース２１の押さえ部２７の球面座２７ａと組合わさって球面軸受をなしているプランジャ２５の半球状部２６は、図２に見るように単一の形状でなく、四つに分割して腕と腕の間に設けてある。半球状部と腕とを積み重ねて構成したりするとプランジャが厚くなるが、図２のプランジャは半球状部２６が腕の厚さの中に含まれるので、多方向スイッチを大幅に薄型にできる。操作部材に半球状部を設けることは図６の従来例にも見られるが、多方向スイッチの完成品の厚さに顕著な差の生じることは、図１と図６を見比べれば明瞭である。ケース２１の押さえ部２７も連続した形状でなく、図１（Ａ）に示すように周辺部からプランジャ２５の腕と腕の間に伸びている四つの部分が、分割された半球状部２６をそれぞれ押さえている。

【００１８】

接点ばね２９は図３に見るようにステンレス材などの円板を浅いドーム状に湾曲させたもので、周辺部が回路基板２３上の固定接点パターンに乗って接触しており、中央部の下方には別の固定接点が設けてある。接点ばね２９の頂上部を押すと、押圧力がある程度大きくなったところで挫屈して、中央部の湾曲の向きが節度感を伴って急激に反転し、下方の固定接点に接触して、周辺部の固定接点と中央部の固定接点が接点ばね２９を介して導通する。すなわち接点ばね２９と回路基板２３上の固定接点パターンで個別のスイッチを構成している。なお、回路基板２３の下面には、組み込み先である機器の回路基板への実装用のリード端子が設けてあり、基板上面の固定接点はスルーホール等によって下面のリード端子に接続されている。

【００１９】

図３の接点ばね２９は周辺から張り出した４個の足２９ａを有していて、この足２９ａが回路基板２３上の固定接点に乗っている。足２９ａのない完全に円形の接点ばねに比し、固定接点との接触が全周でなく足の部分だけなので接触圧が上がって導通が確実になり、また、足２９ａを設けることによって接点ばねの剛性やばね性を改良でき、多方向スイッチの小型化、薄型化を助けるが、足２９ａがないものでも用が足りる場合はもちろんそれでもよい。

【００２０】

図１（Ｃ）に見るように、プランジャ２５の中心下面の突起３０が中央の接点ばね２９にほぼ接した状態で、プランジャ２５の各腕の先端の突起３１と周辺の４個の接点ばね２９の間に隙間ｃを設けるように構成してある。なお、煩雑を避けるため図では省略したが、ケース２１とスペーサ２２の間にポリイミドなどの可撓性の薄い保護シートを挟んで接合することにより、回路基板２３上の回路パターンや各接点ばね２９に対する防水、防塵構造としている。従ってプランジャ２５の下面の突起３０や３１は、この保護シートの上から接点ばね２９を押すのである。

【００２１】

次に、上記の多方向スイッチの動作を説明する。図４はプランジャ２５の中央部を矢印のように力Ｆで押し下げた場合で、同図（Ｂ）のようにプランジャ２５の半球状部２６が押さえ部２７の下面の球面座２７ａから離れて、プランジャはほぼ平行な姿勢で下降し、中央下面の突起３０が接点ばね２９を押圧して湾曲を反転させ、中央のスイッチ接点が閉じる。この時、周辺のスイッチ接点に関しては、同図（Ｃ）に見るようにプランジャ２５の腕の先端下面の突起３１はまだ接点ばね２９を変形させない。これは、プランジャ２５の下降が、図１（Ｃ）に示した腕の先端下面の突起３１と接点ばね２９の間の隙間ｃで吸収されるからである。

【００２２】

プランジャ２５を押す力Ｆが中央から僅かでもずれれば、プランジャ２５は下降時に傾く傾向を生じるが、実際上、それによって周辺のスッチ接点が閉じて誤動作になるということはない。力Ｆの着力点が多少ずれた程度では、力Ｆのうち腕の先端部にかかる分力は、中央部に掛かる力に比べてプランジャ２５のレバー比によって著しく小さくなる。また、各腕はプランジャ２５の中央部から伸びる片持ち梁であり、若干撓んで動きを吸収する。これらのことから、力Ｆの着力点が中央部からあまりずれない限り、腕の先端部では、到底、接点ばね２９の剛性に打ち勝って接点をオンさせる力は生じない。こうしてプランジャ２５の中央部を押した時は中央のスイッチ接点だけが閉じ、周辺のスイッチ接点は閉じない。

【００２３】

図５は、プランジャ２５の中央部でなく、腕の先端部を力Ｆで押した場合である。プランジャ２５は同図（Ｃ）のように腕の先端部が下降して傾斜し、先端下面の突起３１が前記の隙間ｃ以上に変位して接点ばね２９の湾曲部の頂点を押し、湾曲部は形状が反転し、回路基板２３上の固定接点パターンに接触してこの部分のスイッチ接点が閉じる。一方、同図（Ｂ）に見るように、プランジャ２５は半球状部２６と球面座２７ａの相互運動で回動して中央部は下降せず、従って中央のスイッチ接点は動作しない。もちろん、力Ｆの着力点が僅かでも中央側にずれれば、プランジャ２５の中央部を下降させようとする分力を生じるのであるが、前述のように中央部に生じる力は、プランジャ２５のレバー比によって微少なものとなり、またプランジャ２５自体の弾性変形によっても吸収されて、中央で接点ばね２９を変形させるほどの力は生じない。こうしてプランジャ２５の腕の先端部を押した時はその箇所のスイッチ接点だけが閉じ、中央や周辺の他のスイッチ接点は閉じない。

【００２４】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば中央と周辺４方向の計５箇所にスイッチ接点を配置した多方向スイッチにおいて、操作部を複数の部材で構成したりする必要はな

く、高さの低い十字形のプランジャを用いれば足りる。また、プランジャが接点ばねを押す部分の構造として、腕の先端部で下面の突起と接点ばねの間に中央部より大きな隙間を設けてあり、これによって複数の接点ばねにすべて同じものを用いることができ、部品構成が簡潔となるとともに、力の着力点がプランジャの中央部あるいは腕の先端部であるよう区別して使用する限り、常に必ず１箇所のスイッチ接点だけが動作するのであって、複数のスイッチ接点が同時に閉じて誤動作になることがない。

【００２５】

プランジャは輪郭の大部分がケースの穴から露出していて、中央部あるいは腕の先端部を押圧するのに適するが、中央に近い部分がケースで押さえられているので脱落することはなく、その部分は球面軸受をなしていて円滑に回動する。球面軸受構造はプランジャの腕と腕の間に分割配置されていて、プランジャの厚さを増さない。本発明によって少数の単純な部品と簡単な構造によって、機能と信頼性に優れ、回路の高密度実装に適する小型、薄型の多方向スイッチが廉価に実現される。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の多方向スイッチの構成図である。

【図２】本発明の多方向スイッチに用いるプランジャである。

【図３】本発明の多方向スイッチに用いる接点ばねである。

【図４】図１の多方向スイッチの動作図である。

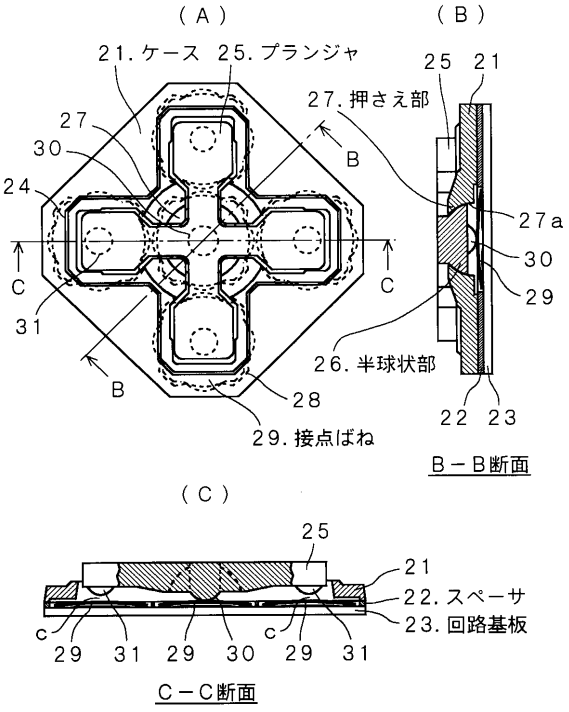
【図５】図１の多方向スイッチの別の動作図である。

【図６】従来の多方向スイッチの一例の構成図である。

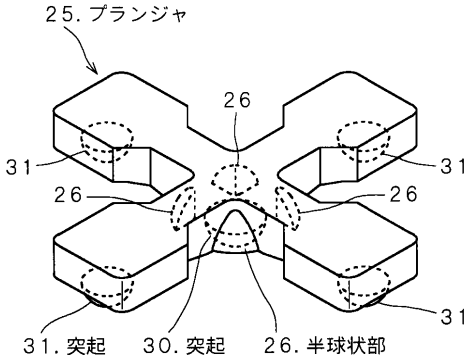
【符号の説明】

２　中央固定接点
３　コモン接点
４　周辺固定接点
６　中央タクトばね
７　周辺タクトばね
８　第１のステム
１０　第２のステム
２１　ケース
２２　スペーサ
２３　回路基板
２４、２８　穴
２６　半球状部
２７　押さえ部
２７ａ　球面座
２９　接点ばね
２９ａ　足
３０、３１　突起

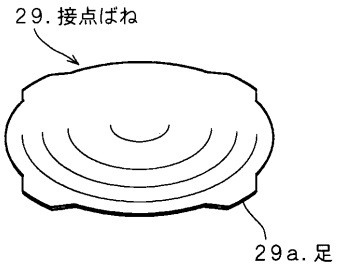
【図１】


（Ａ）
（Ｂ）
21. ケース
25. プランジャ
27
30
24
27. 押さえ部
B
25
21
27a
30
29
C
C
31
B
28
26. 半球状部
22
23
29. 接点ばね
Ｂ－Ｂ断面
（Ｃ）
25
21
22. スペーサ
23. 回路基板
c
c
29
31
29
30
29
31
Ｃ－Ｃ断面

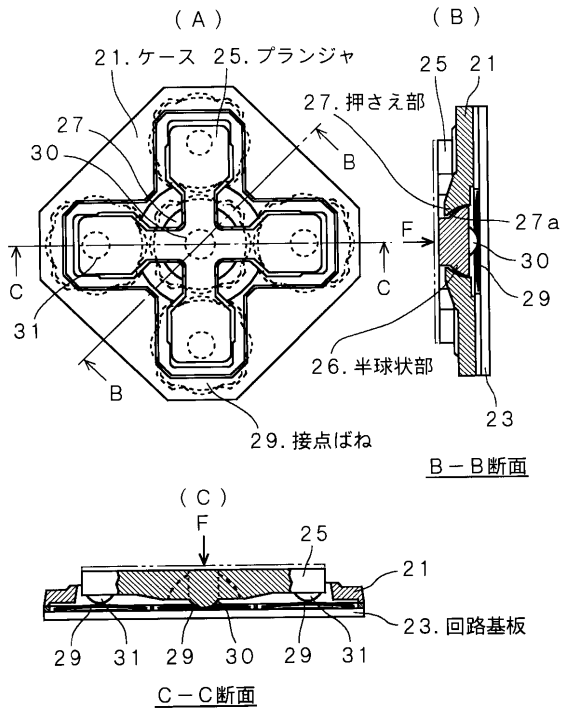
【図２】


25. プランジャ
26
31
31
26
26
31
31. 突起
30. 突起
26. 半球状部

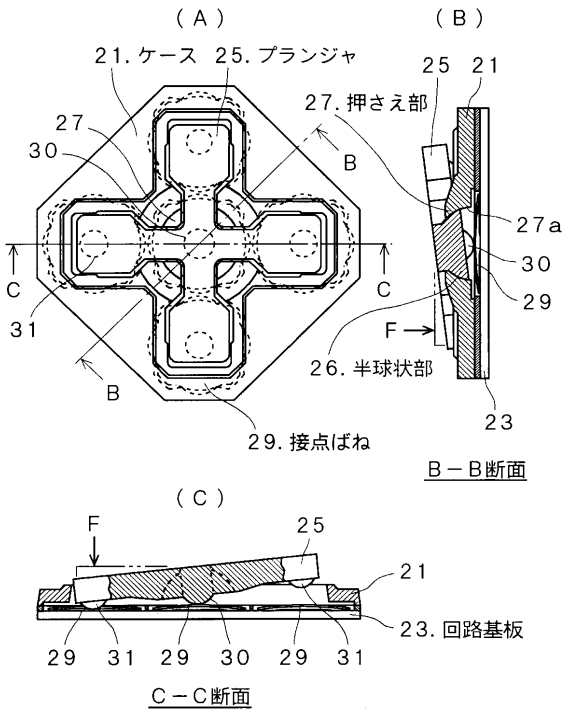
【図３】


29. 接点ばね
29a. 足

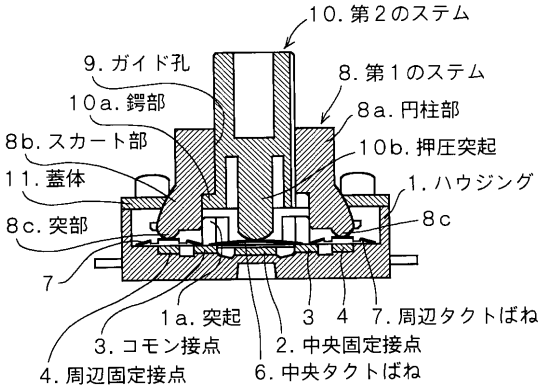
【図４】


（Ａ）
（Ｂ）
21. ケース
25. プランジャ
25
21
27
30
27. 押さえ部
B
27a
F
30
29
C
C
31
B
26. 半球状部
23
29. 接点ばね
Ｂ－Ｂ断面
（Ｃ）
F
25
21
23. 回路基板
29
31
29
30
29
31
Ｃ－Ｃ断面

【図５】


（Ａ）
（Ｂ）
21. ケース
25. プランジャ
25
21
27
30
27. 押さえ部
B
27a
30
29
C
C
31
F
B
26. 半球状部
23
29. 接点ばね
Ｂ－Ｂ断面
（Ｃ）
F
25
21
23. 回路基板
29
31
29
30
29
31
Ｃ－Ｃ断面

【図６】


10. 第２のステム
9. ガイド孔
8. 第１のステム
10a. 鍔部
8a. 円柱部
8b. スカート部
10b. 押圧突起
11. 蓋体
1. ハウジング
8c. 突部
8c
7
1a. 突起
3
4
7. 周辺タクトばね
3. コモン接点
2. 中央固定接点
4. 周辺固定接点
6. 中央タクトばね

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－３２６２６３（ＪＰ，Ａ）
実公平０３－０５０５９４（ＪＰ，Ｙ２）
特開昭６２－０２２３３５（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０６４０７９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01H 25/00-25/06
H01H 3/12