(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2017-157441
(P2017-157441A)
(43)公開日　平成29年9月7日(2017.9.7)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01H 13/20	(2006.01)	H01H	13/20	A	5G052
H01H 9/18	(2006.01)	H01H	9/18	A	5G206

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 23 頁）

(21)出願番号　特願2016-40238(P2016-40238)
(22)出願日　平成28年3月2日(2016.3.2)

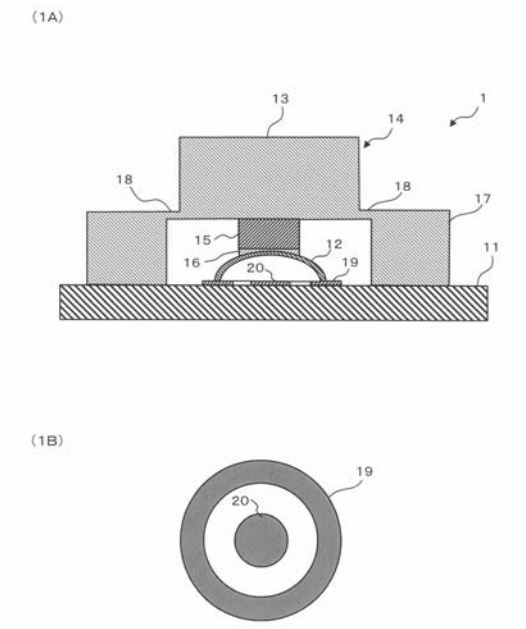
(71)出願人　000190116
信越ポリマー株式会社
東京都千代田区神田須田町一丁目９番地
(74)代理人　100110973
弁理士　長谷川　洋
(72)発明者　平谷　光利
長野県塩尻市大字広丘堅石２１４６－５
しなのポリマー株式会社内
(72)発明者　横山　和房
長野県塩尻市大字広丘堅石２１４６－５
しなのポリマー株式会社内

Ｆターム(参考)　5G052 AA22　BB01　JA02　JA07　JB05

最終頁に続く

(54)【発明の名称】押釦スイッチ

(57)【要約】
【課題】
スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる押釦スイッチを提供する。
【解決手段】
本発明は、ドーム形状を有して基板１１側に凹面を向けて配置され、突出面の変形に伴い基板１１上の複数の接点１９，２０を導通可能とするドーム部材１２と、ドーム部材１２の突出面側に配置される操作部１４と、ドーム部材１２の突出面および操作部１４の少なくともいずれか一方に形成され、操作部１４から押圧する際にドーム部材１２を基板１１側に押し込むプッシャー部１５とを備え、操作部１４は、ドーム部材１２の突出面に向けて押圧操作するためのキートップ１３と、基板１１に保持される保持部１７と、キートップ１３と保持部１７とを連結してキートップ１３の弾性変形を可能にさせる連結部１８とを備え、プッシャー部１５は、連結部１８に比べて高硬度に構成されている押釦スイッチ１に関する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ドーム形状を有して基板側に凹面を向けて配置され、突出面の変形に伴い前記基板上の複数の接点を導通可能とするドーム部材と、
前記ドーム部材の前記突出面側に配置される操作部と、
前記ドーム部材の前記突出面および前記操作部の少なくともいずれか一方に形成され、前記操作部から前記ドーム部材に向かって押圧する際に前記ドーム部材の前記突出面を前記基板側に押し込むプッシャー部と、
を備え、
前記操作部は、
前記ドーム部材に向けて押圧操作およびその押圧操作の解除を行うことにより弾性変形可能であって、
前記ドーム部材の前記突出面に向けて押圧操作するためのキートップと、
前記基板に保持される保持部と、
前記キートップと前記保持部とを連結して前記キートップの弾性変形を可能にさせる連結部と、
を備え、
前記プッシャー部は、前記連結部に比べて高硬度に構成されている押釦スイッチ。
【請求項２】
前記連結部および前記プッシャー部の少なくとも一部が共にゴム状弾性体にて形成され、前記プッシャー部の少なくとも一部が前記連結部よりも高いゴム硬度を有する請求項１に記載の押釦スイッチ。
【請求項３】
前記連結部の硬度と前記プッシャー部の少なくとも一部の硬度との差が、ＪＩＳ　Ｋ６２５３－３：２０１２で定めるデュロメータ硬さタイプＡによる値にてＡ５以上である請求項２に記載の押釦スイッチ。
【請求項４】
前記ドーム部材は、前記プッシャー部を介して、前記キートップと接続されている請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の押釦スイッチ。
【請求項５】
前記キートップおよび前記プッシャー部は、互いの対向面に接合用凹部と接合用凸部の組み合わせを備え、前記接合用凹部と前記接合用凸部との接合によって一体となっている請求項１から請求項４のいずれか１項に記載の押釦スイッチ。
【請求項６】
前記ドーム部材は、前記キートップを押圧していない状態において、前記複数の接点から離れている請求項１から請求項５のいずれか１項に記載の押釦スイッチ。
【請求項７】
前記ドーム部材の前記凹面に備えられ、前記突出面の押圧時に前記複数の接点の一つと接触して導通可能であって、前記連結部よりも高硬度である導電性のゴム状弾性体を、さらに備える請求項１から請求項６のいずれか１項に記載の押釦スイッチ。
【請求項８】
前記プッシャー部は、前記ドーム部材の前記突出面と対向する面に、前記キートップの方向に窪むプッシャー凹部若しくは貫通するプッシャー貫通孔を備え、
前記ドーム部材は、前記キートップからの押圧を、前記プッシャー凹部若しくは前記プッシャー貫通孔のいずれかの外周端の一部若しくは全部を介して受けて変形可能である請求項１から請求項７のいずれか１項に記載の押釦スイッチ。
【請求項９】
前記基板は、発光手段を備え、
前記ドーム部材は、前記突出面に、前記発光手段からの光を通過させて前記キートップに向けて照光させるためのドーム貫通孔を備え、

前記プッシャー部は、前記ドーム貫通孔の外周囲に固定若しくは対向配置されている請求項１から請求項８のいずれか１項に記載の押釦スイッチ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、押釦スイッチに関する。

【背景技術】

【０００２】

従来から、車載機器、通信機器、オーディオ機器、家庭用電気機器等の多種多様な機器のスイッチとして、メタルドームの弾性的な座屈変形を利用した押釦スイッチが用いられている（例えば、特許文献１を参照）。以下、従来から公知の典型的な押釦スイッチの構造を簡単に説明する。

【０００３】

図１３は、従来から知られている典型的な押釦スイッチの縦方向断面図（１３Ａ）および基板上に形成される接点の平面図（１３Ｂ）をそれぞれ示す。押釦スイッチ１００は、基板１０１上に、逆椀形状のメタルドーム１０２をその凹面を基板１０１側に向けて配置し、メタルドーム１０２の突出面の方向にキートップ１０３を配置した操作部材１０４を備える。操作部材１０４は、キートップ１０３の押圧方向であってメタルドーム１０２との対向面に、メタルドーム１０２の方向に突出するプッシャー部１０５を備える。プッシャー部１０５は、接着剤層１０６を介してメタルドーム１０２の突出面と固定されている。キートップ１０３は、その外方向にて基板１０１に保持される保持部１０７と、連結部１０８により連結されている。一方、基板１０１は、メタルドーム１０２の凹面側の外周端と接触する位置に配置される導電性の第一接点１０９と、第一接点１０９の内側に第一接点１０９と分離配置される１つの導電性の第二接点１１０と、を備える。

【０００４】

操作部材１０４の一部を構成するキートップ１０３をメタルドーム１０２に向けて押圧すると、キートップ１０３は、連結部１０８の変形に伴い、メタルドーム１０２を基板１０１側に向けて押圧する。押圧が所定以上になると、メタルドーム１０２が急激に座屈変形し、その凹面側の底部近傍が第二接点１１０に接触する。この結果、第一接点１０９と第二接点１１０とがメタルドーム１０２を介して導通して、スイッチがオンまたはオフの状態になる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】国際公開ＷＯ２０１２／１５３５８７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

上記従来から公知の押釦スイッチ１００は、メタルドーム１０２の座屈変形を利用したスイッチの押圧感触に優れたスイッチである。しかし、キートップ１０３を押圧する操作感は、柔らかくてストロークが長いため、用途によっては、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープで硬質な押圧感触が望まれる。例えば、軽いタッチにてスイッチをオンあるいはオフを行う方が若い世代のニーズに合う機器もあるからである。

【０００７】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる押釦スイッチを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記目的を達成するための一実施形態に係る押釦スイッチは、ドーム形状を有して基板

側に凹面を向けて配置され、突出面の変形に伴い基板上の複数の接点を導通可能とするドーム部材と、ドーム部材の突出面側に配置される操作部と、ドーム部材の突出面および操作部の少なくともいずれか一方に形成され、操作部からドーム部材に向かって押圧する際にドーム部材の突出面を基板側に押し込むプッシャー部とを備え、操作部は、ドーム部材に向けて押圧操作およびその押圧操作の解除を行うことにより弾性変形可能であって、ドーム部材の突出面に向けて押圧操作するためのキートップと、基板に保持される保持部と、キートップと保持部とを連結してキートップの弾性変形を可能にさせる連結部とを備え、プッシャー部は、連結部に比べて高硬度に構成されている。

【０００９】

別の実施形態に係る押釦スイッチでは、さらに、連結部およびプッシャー部の少なくとも一部が共にゴム状弾性体にて形成され、プッシャー部の少なくとも一部が連結部よりも高いゴム硬度を有していても良い。

【００１０】

別の実施形態に係る押釦スイッチでは、さらに、連結部の硬度とプッシャー部の少なくとも一部の硬度との差が、ＪＩＳ　Ｋ　６２５３－３：２０１２で定めるデュロメータ硬さタイプＡによる値にてＡ５以上であっても良い。

【００１１】

別の実施形態に係る押釦スイッチでは、また、ドーム部材は、プッシャー部を介して、キートップと接続されていても良い。

【００１２】

別の実施形態に係る押釦スイッチでは、また、キートップおよびプッシャー部は、互いの対向面に接合用凹部と接合用凸部の組み合わせを備え、接合用凹部と接合用凸部との接合によって一体となっていても良い。

【００１３】

別の実施形態に係る押釦スイッチでは、また、ドーム部材は、キートップを押圧していない状態において、複数の接点から離れていても良い。

【００１４】

別の実施形態に係る押釦スイッチは、また、ドーム部材の凹面に備えられ、突出面の押圧時に複数の接点の一つと接触して導通可能であって、連結部よりも高硬度である導電性のゴム状弾性体を、さらに備えていても良い。

【００１５】

別の実施形態に係る押釦スイッチでは、また、プッシャー部は、ドーム部材の突出面と対向する面に、キートップの方向に窪むプッシャー凹部若しくは貫通するプッシャー貫通孔を備え、ドーム部材は、キートップからの押圧を、プッシャー凹部若しくはプッシャー貫通孔のいずれかの外周端の一部若しくは全部を介して受けて変形可能であっても良い。

【００１６】

別の実施形態に係る押釦スイッチでは、また、基板は発光手段を備え、ドーム部材は、突出面に、発光手段からの光を通過させてキートップに向けて照光させるためのドーム貫通孔を備え、プッシャー部は、ドーム貫通孔の外周囲に固定若しくは対向配置されていても良い。

【発明の効果】

【００１７】

本発明によれば、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる押釦スイッチを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１８】

【図１】図１は、第１の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（１Ａ）および基板に配置される複数の接点の平面図（１Ｂ）をそれぞれ示す。

【図２】図２は、図１の押釦スイッチの主要部の好適な製法を示す。

【図３】図３は、第２の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（３Ａ）および当該押釦

スイッチの変形例の縦断面図（３Ｂ）をそれぞれ示す。
【図４】図４は、図３（３Ａ）の押釦スイッチの別の変形例の縦断面図（４Ａ）および図３（３Ａ）の押釦スイッチのさらなる別の変形例の縦断面図（４Ｂ）をそれぞれ示す。
【図５】図５は、第３の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（５Ａ）および基板に配置される複数の接点の平面図（５Ｂ）をそれぞれ示す。
【図６】図６は、第４の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（６Ａ）および当該押釦スイッチの変形例の縦断面図（６Ｂ）をそれぞれ示す。
【図７】図７は、第５の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（７Ａ）および第６の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（７Ｂ）をそれぞれ示す。
【図８】図８は、第７の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図を示す。
【図９】図９は、第７の実施形態に係る押釦スイッチの変形例の縦断面図（９Ａ）および基板に配置される複数の接点と発光手段の平面図（９Ｂ）をそれぞれ示す。
【図１０】図１０は、第８の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（１０Ａ）および第９の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（１０Ｂ）をそれぞれ示す。
【図１１】図１１は、第１０の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（１１Ａ）および当該押釦スイッチの変形例の縦断面図（１１Ｂ）をそれぞれ示す。
【図１２】図１２は、実施例における各種押釦スイッチの主要部のストローク－荷重曲線を示す。
【図１３】図１３は、従来から知られている典型的な押釦スイッチの縦方向断面図（１３Ａ）および基板上に形成される接点の平面図（１３Ｂ）をそれぞれ示す。
【発明を実施するための形態】
【００１９】
次に、本発明に係る押釦スイッチの各実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下に説明する各実施形態は、特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また、各実施形態の中で説明されている諸要素及びその組み合わせの全てが本発明の解決手段に必須であるとは限らない。
【００２０】
（第１の実施形態）
図１は、第１の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（１Ａ）および基板に配置される複数の接点の平面図（１Ｂ）をそれぞれ示す。
【００２１】
本願において、「上」、「上方」あるいは「上側」は、押釦スイッチを押す方向と逆方向を意味し、「下」、「下方」あるいは「下側」は、押釦スイッチを押す方向を意味する。また、「径方向外側」は、特定の対象物の平面視にて中心から仮想円を描いたときの仮想円の拡径方向を意味する。「径方向内側」は、上述の仮想円の縮径方向を意味する。さらに、「平面視にて」とは、押釦スイッチを、キートップ側から見た状態を意味する。また、「透明」あるいは「透光性」とは、光を透過する性質を意味し、透過する光量の多寡を問わない。したがって、本願では、「透明」あるいは「透光性」を、光を全く透過しない性質（不透明）の反対の意味で用いられる。上記定義は、以後の各実施形態においても同様である。
【００２２】
（１）構成
第１の実施形態に係る押釦スイッチ１は、ドーム形状を有して回路基板（基板の一例）１１側に凹面を向けて配置されており、突出面の変形に伴い回路基板１１上の複数の接点１９，２０を導通可能とするドーム部材１２と、ドーム部材１２の突出面側に配置される操作部１４と、操作部１４およびドーム部材１２の少なくとも一方の部材に形成され、操作部１４からドーム部材１２に向かって押圧する際にドーム部材１２の突出面を回路基板１１側に押し込むプッシャー部１５と、を備える。
【００２３】
回路基板１１は、その上面に、第一接点１９（接点の一例）と第二接点２０（接点の一

例）とを分離して配置している。回路基板１１は、絶縁性に優れる材料にて形成されており、一例として、紙基材をフェノール樹脂で固めた紙フェノール基板、紙基材をエポキシ樹脂で固めた紙エポキシ基板、ガラスファイバで織った布をエポキシ樹脂で固めたガラスエポキシ基板、紙とガラス基材を混合して固めたガラスコンポジット基板の他、アルミナ等の絶縁性の高いセラミックスで形成されたセラミックス基板、テトラフルオロエチレン、ポリイミド等の絶縁性の高い樹脂で形成された樹脂基板を好適に挙げることができる。

【００２４】

この実施形態では、第一接点１９は、略円環形状の接点であり、第二接点２０は、第一接点１９の径方向内側に配置される略円形状の接点である。回路基板１１上において、第一接点１９と第二接点２０とは、互いに導通しないように分離配置されている。第一接点１９および第二接点２０の各形状は、ドーナツ状の他、櫛歯形状でも良い。ドーム部材１２は、この実施形態では、導電性に優れる金属、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、ニッケル、銅、鉄、銀、真鍮、洋白（銅、亜鉛およびニッケルの合金）、りん青銅、ＳＵＳ、あるいは上記金属の少なくともいずれか１つ若しくは２以上の合金から好適に構成されるメタルドームである。また、ドーム部材１２は、上述の材料に、金または金合金の他、ニッケル、銅、銀、パラジウム、パラジウム若しくはそれらの合金をメッキしたものから好適に構成されるメタルドームである。メッキ層は、上記の材料からなる単層あるいは複数層でも良い。ドーム部材１２のより好ましい形態は、ＳＵＳ、ＳＵＳにニッケルをメッキしたもの、ＳＵＳに銀をメッキしたもの、ＳＵＳに金をメッキしたもの、ＳＵＳに金合金をメッキしたもの、ＳＵＳにニッケルをメッキし、その上に金をメッキしたもの、ＳＵＳにニッケルをメッキし、その上に金合金をメッキしたものを例示できる。ドーム部材１２は、ドーム部材１２の凹面側の周縁端を第一接点１９に接触させ、ドーム部材１２の頂部の略真下方向に第二接点２０を位置させるように、回路基板１１上に配置される。

【００２５】

操作部１４は、ドーム部材１２に向けて押圧操作およびその押圧操作の解除を行うことにより弾性変形可能な部材である。操作部１４は、ドーム部材１２の突出面に向けて押圧操作するためのキートップ１３と、回路基板１１に保持される保持部１７と、キートップ１３と保持部１７とを連結して、キートップ１３の弾性変形を可能にさせる連結部１８と、を備える。キートップ１３は、ドーム部材１２の上方に位置する。ドーム部材１２とキートップ１３とは、プッシャー部１５を介して接続されている。保持部１７は、キートップ１３の径方向外側に位置する。連結部１８は、キートップ１３の外周縁と保持部１７の略上面とを連結する部分であって、キートップ１３および保持部１７よりも薄肉にて形成される。このため、キートップ１３をドーム部材１２の突出面側に向かって押圧したときに、連結部１８が変形し、この結果、キートップ１３は、ドーム部材１２を押圧可能である。また、キートップ１３からドーム部材１２の突出面側への押圧を解除すると、連結部１８が元の形状に戻り、この結果、キートップ１３は、ドーム部材１２を押圧しない状態に戻る。

【００２６】

連結部１８を含めた操作部１４は、この実施形態では、ゴム状弾性体から構成される。操作部１４を構成する材料としては、シリコーンゴム、ウレタンゴム、イソプレンゴム、エチレンプロピレンゴム、天然ゴム、エチレンプロピレンジエンゴム、ニトリルゴム（ＮＢＲ）あるいはスチレンブタジエンゴム（ＳＢＲ）等の熱硬化性エラストマー；　ウレタン系、エステル系、スチレン系、オレフィン系、ブタジエン系、フッ素系等の熱可塑性エラストマー、あるいはそれらの複合物等を用いることができる。操作部１４の構成材料としては、特に、シリコーンゴムが好ましい。なお、少なくとも連結部１８をゴム状弾性体にて構成している限り、この実施形態の変形例として、連結部１８以外の操作部１４の部位を樹脂、ガラス、セラミックス等のゴム以外の材料にて構成することも可能である。

【００２７】

プッシャー部１５は、キートップ１３の下側の面と、ドーム部材１２の突出面との間に

配置される部分である。この実施形態では、プッシャー部１５は、キートップ１３の下面に固定され、ドーム部材１２の平面視における外径よりも小さい径を持つ略円柱形状の構成部である。プッシャー部１５の形状は、上述の略円柱形状の他、略円錐台形状、略角柱台形状あるいは略角錐台形状でも良い。プッシャー部１５の径は、より好ましくは、第一接点１９の内側の径よりも小さい。プッシャー部１５の下面は、ドーム部材１２の突出面側の略頂上に位置する部位に、接着層１６を介して固定されている。プッシャー部１５は、この実施形態では、操作部１４と同様の上述のゴム状弾性体の任意の選択肢から構成可能である。プッシャー部１５の構成材料としては、特に、シリコーンゴムが好ましい。プッシャー部１５は、連結部１８に比べて高硬度に構成されている。この実施形態では、連結部１８およびプッシャー部１５は、共にゴム状弾性体にて形成されており、かつプッシャー部１５は連結部１８よりも高いゴム硬度を有する。また、プッシャー部１５の少なくとも一部が連結部１８よりも高いゴム硬度を有していれば足りる。連結部１８の硬度とプッシャー部１５の少なくとも一部の硬度との差は、ＪＩＳ　Ｋ　６２５３－３：２０１２で定めるデュロメータ硬さタイプＡによる値にてＡ５以上であるのが好ましく、Ａ１０以上であるのがより好ましく、Ａ２０以上であるのがさらにより好ましい。さらには、当該硬度の差は、ＪＩＳ　Ｋ　６２５３－３：２０１２で定めるデュロメータ硬さタイプＡによる値にてＡ３０以上であるのが前述の差に比べて好ましく、Ａ４０以上であるのがより好ましく、Ａ５０以上であるのがさらにより好ましく、Ａ６０以上であるのがそれ以上に好ましい。ここで、「デュロメータ硬さタイプＡによる値にてＡ５」とは、デュロメータの加圧板を試験片に接触させてから１秒以内の値が５を表していることを意味する。同様に、「Ａ１０」は、１秒以内の値が１０を表していることを意味する。「Ａ２０」等の他の数値についても同様に解釈される。なお、プッシャー部１５と連結部１８は、同種の材料（例えば、シリコーンゴム）から構成されておらず、互いに異種の材料で構成されていても良い。一例を挙げるなら、連結部１８をゴム状弾性体にて構成する場合、プッシャー部１５を、アルミニウム、アルミニウム合金、ニッケル、銅、鉄、銀、真鍮、洋白（銅、亜鉛およびニッケルの合金）、ＳＵＳ、あるいは上記金属の少なくともいずれか１つ若しくは２以上の合金、さらにはこれらの合金に、金、白金若しくはパラジウムをメッキしたものから好適に構成することができる。

【００２８】

（２）製法

次に、第１の実施形態に係る押釦スイッチの主要部の好適な製法について説明する。

【００２９】

図２は、図１の押釦スイッチの主要部の好適な製法を示す。

【００３０】

＜ステップＡ＞

まず、プッシャー部１５を製造するための材料を用いて、所定厚さの成形シートを作製する。続いて、成形シートを金型に入れて、好ましくは熱と圧力を加えて、成形シートより薄い厚さを持つシート２１を作製する。この実施形態において、プッシャー部１５をシリコーンゴムから構成する場合には、好ましくは、シリコーンゴムコンパウンドと架橋剤との混合物である硬化性シリコーンゴム組成物を用意して、２．２～３ｍｍの範囲内の厚さを有する成形シートを分出しする。次に、その分出しされた成形シートを金型に入れ、架橋に要する熱と圧力を加え、厚さ約２ｍｍのシート２１を作製する。

【００３１】

＜ステップＢ＞

次に、シート２１を所定の径に打ち抜き、略円柱形状のプッシャー部１５を作製する。この実施形態では、好ましくは、抜き金型を用いて、シート２１から約２．５～４ｍｍの径、より好ましくは約３ｍｍの径を有する円柱を打ち抜いて、プッシャー部１５を作製する。

【００３２】

＜ステップＣ＞

次に、プッシャー部１５付きの操作部１４を成形可能な金型の一部を構成する第一金型２２の凹部２３にプッシャー部１５を入れる。続いて、金型の別の一部を構成して第一金型２２と型締め可能な第二金型２４を用意する。次に、操作部１４を製造するための材料を用いて、所定厚さの成形シートを作製する。操作部１４をシリコーンゴムから構成する場合には、好ましくは、シリコーンゴムコンパウンドと架橋剤との混合物である硬化性シリコーンゴム組成物を用いて、分出し工程を経て、成形シートを作製する。

【００３３】

＜ステップＤ＞

次に、当該成形シートを、第一金型２２と第二金型２４との間に入れて、第一金型２２と第二金型２４とを型締めする。型締め後の金型は、好ましくは、加熱される。この実施形態では、加熱と加圧によって、成形シート２５を構成する硬化性シリコーンゴム組成物は、架橋が進行し、シリコーンゴム２６となる。プッシャー部１５は、シリコーンゴム２６よりも高硬度のゴム状弾性体である。

【００３４】

＜ステップＥ＞

第一金型２２と第二金型２４とを型開きすると、プッシャー部１５を備えた操作部１４が得られる。

【００３５】

＜ステップＦ＞

次に、ドーム部材１２の突出面側の略頂上部に接着剤１６ａを供し、接着剤１６ａを介在させてドーム部材１２とプッシャー部１５の下端面とを接合する。この実施形態では、好ましくは、ドーム部材１２として、メタルドームを用いる。

【００３６】

＜ステップＧ＞

接着剤１６ａが硬化すると、硬化した接着層１６によってドーム部材１２とプッシャー部１５とを固定した状態の操作部１４が得られる。

【００３７】

（第２の実施形態）

次に、第２の実施形態に係る押釦スイッチについて説明する。なお、第２の実施形態において、第１の実施形態と共通する構成については、同一の文言および／または符号を付し、その説明を第１の実施形態における説明に代え、重複した説明を省略する。第２の実施形態およびそれ以降の実施形態においては、第１の実施形態と同様の各工程にて押釦スイッチを製造可能であることから、第２の実施形態およびそれ以降の実施形態では、第１の実施形態の説明に代えることとし、各製造方法の説明を省略する。

【００３８】

図３は、第２の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（３Ａ）および当該押釦スイッチの変形例の縦断面図（３Ｂ）をそれぞれ示す。図４は、図３（３Ａ）の押釦スイッチの別の変形例の縦断面図（４Ａ）および図３（３Ａ）の押釦スイッチのさらなる別の変形例の縦断面図（４Ｂ）をそれぞれ示す。

【００３９】

図３（３Ａ）の押釦スイッチ１ａは、第１の実施形態に係る押釦スイッチ１と比べて、押釦スイッチ１の操作部１４を、略円錐台形状の連結部１８ａを備えた操作部１４ａに変更した以外、同一の構成を有する。かかる形状の連結部１８ａを用いても、プッシャー部１５を連結部１８ａよりも高硬度に構成することにより、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる。

【００４０】

図３（３Ｂ）の押釦スイッチ１ｂは、先に説明した押釦スイッチ１ａと比べて、キートップ１３の下面に、下方に突出する突出部３１を備え、突出部３１にプッシャー部１５を固定している以外、同一の構成を有する。突出部３１を備えた操作部１４ｂを用いても、プッシャー部１５を連結部１８ａよりも高硬度に構成することにより、スイッチのオンま

たはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる。
【００４１】
図４（４Ａ）の押釦スイッチ１ｃは、先に説明した押釦スイッチ１ａと比べて、プッシャー部１５とキートップ１３の下面との間に接着層１６を有する以外、同一の構成を有する。プッシャー部１５が接着層１６を介してキートップ１３と接合していても、プッシャー部１５を連結部１８ａよりも高硬度に構成することにより、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる。
【００４２】
図４（４Ｂ）の押釦スイッチ１ｄは、先に説明した押釦スイッチ１ａと比べて、プッシャー部３３を、操作部１４ｃを構成するキートップ１３の下面から内方に窪んだ位置で固定する以外、同一の構成を有する。具体的には、プッシャー部３３は、その上端部（接合用凸部の一例）３４を、キートップ１３の下面に形成された凹部（接合用凹部の一例）３２に嵌め込む方法にてキートップ１３と固定されている。固定は、好ましくは、図２を参照して説明した接着剤等を介在させない一体成形にて行われる。このように、キートップ１３およびプッシャー部３３は、互いの対向面に凹部３２と上端部３４の組み合わせを備え、凹部３２と上端部３４との接合によって一体となっている。キートップ１３およびプッシャー部３３がこのような方法で固定されていても、プッシャー部３３を連結部１８ａよりも高硬度に構成することにより、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる。
【００４３】
（第３の実施形態）
次に、第３の実施形態に係る押釦スイッチについて説明する。なお、第３の実施形態において、前述の各実施形態と共通する構成については、同一の文言および／または符号を付し、その説明を前述の各実施形態における説明に代え、重複した説明を省略する。
【００４４】
図５は、第３の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（５Ａ）および基板に配置される複数の接点の平面図（５Ｂ）をそれぞれ示す。
【００４５】
図５（５Ａ）の押釦スイッチ１ｅは、先に説明した押釦スイッチ１ｂと比べて、ドーム部材１２を回路基板１１上の複数の接点から離して操作部１４ｂに固定されている点および回路基板１１上の接点の形態が異なる点以外、同一の構成を有する。ドーム部材１２は、キートップ１３を押圧していない状態において、この実施形態では全ての接点となる複数の接点３５，３６，３７，３８から離れている。このため、押釦スイッチ１ｅは、二段スイッチとして機能する。
【００４６】
接点（第一接点という）３５は、接点（第二接点という）３６と分離していて、回路基板１１の上面において、ドーム部材１２の凹面側の周端面と対向する位置に配置されている。接点（第三接点といいう）３７と接点（第四接点という）３８とは、互いに分離していて、回路基板１１の上面において、共に、第一接点３５および第二接点３６よりも径方向内側に配置されている。加えて、第三接点３７および第四接点３８は、キートップ１３が押圧され、ドーム部材１２の頂部近傍が回路基板１１側に座屈変形して下降した際に、当該頂部近傍が第三接点３７と第四接点３８とに接触して両接点３７，３８間を導通させる位置に配置されている。このような構成を採用すると、ドーム部材１２の凹面側の周端面が第一接点３５と第二接点３６とに接触して両接点３５，３６とを導通させた第一段階では、第一のスイッチがオン若しくはオフとなり、さらなるキートップ１３の押圧によって、ドーム部材１２の頂部近傍が第三接点３７と第四接点３８とに接触して両接点３７，３８とを導通させた第二段階では、第二のスイッチがオン若しくはオフとなる。かかる二段スイッチ機能を持つ押釦スイッチ１ｅでも、プッシャー部１５を連結部１８ａよりも高硬度に構成することにより、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる。

【００４７】
（第４の実施形態）
次に、第４の実施形態に係る押釦スイッチについて説明する。なお、第４の実施形態において、前述の各実施形態と共通する構成については、同一の文言および／または符号を付し、その説明を前述の各実施形態における説明に代え、重複した説明を省略する。
【００４８】
図６は、第４の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（６Ａ）および当該押釦スイッチの変形例の縦断面図（６Ｂ）をそれぞれ示す。
【００４９】
図６（６Ａ）の押釦スイッチ１ｆは、先に説明した押釦スイッチ１ｄと比べて、プッシャー部４０を縦断面形状にて略Ｔ字型とし、その大径部位を、操作部１４ｄを構成するキートップ１３の下面から内方に窪んだ位置で固定する以外、同一の構成を有する。具体的には、プッシャー部４０は、その大径部位に相当する上端部（接合用凸部の一例）４２を、キートップ１３の下面に形成された凹部（接合用凹部の一例）４１に嵌め込む方法にてキートップ１３と固定されている。固定は、好ましくは、図２を参照して説明した接着剤等を介在させない一体成形にて行われる。このように、キートップ１３およびプッシャー部４０は、互いの対向面に凹部４１と上端部４２の組み合わせを備え、凹部４１と上端部４２との接合によって一体となっている。キートップ１３およびプッシャー部４０がこのような方法で固定されていても、プッシャー部４０を連結部１８ａよりも高硬度に構成することにより、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる。
【００５０】
図６（６Ｂ）の押釦スイッチ１ｇは、先に説明した押釦スイッチ１ｆと比べて、略Ｔ字型のプッシャー部４３を操作部１４ａのキートップ１３の下面に固定するだけでキートップ１３の内部に嵌め込んでいない点を除き、同一の構成を有する。具体的には、プッシャー部４３は、その大径部位に相当する上端部４５をキートップ１３の下面に固定し、上端部４５に連接する小径部位に相当する下端部４４をドーム部材１２に固定する。プッシャー部４３とキートップ１３との固定は、好ましくは、図２を参照して説明した接着剤等を介在させない一体成形にて行われる。キートップ１３およびプッシャー部４３がこのような形態で固定されていても、プッシャー部４３を連結部１８ａよりも高硬度に構成することにより、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる。
【００５１】
（第５の実施形態・第６の実施形態）
次に、第５の実施形態および第６の実施形態に係る各押釦スイッチについて説明する。なお、第５の実施形態および第６の実施形態において、前述の各実施形態と共通する構成については、同一の文言および／または符号を付し、その説明を前述の各実施形態における説明に代え、重複した説明を省略する。
【００５２】
図７は、第５の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（７Ａ）および第６の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（７Ｂ）をそれぞれ示す。
【００５３】
第５の実施形態に係る押釦スイッチ１ｈは、先に説明した押釦スイッチ１ｄと比べて、プッシャー部５０側に凹部５１を形成し、キートップ１３側に凸部５２を形成し、プッシャー部５０とキートップ１３とを接着層１６を介して接合している点以外、同一の構成を有する。具体的には、プッシャー部５０は、その上面に形成された凹部（接合用凹部の一例）５１を、キートップ１３の下面から突出形成された凸部（接合用凸部の一例）５２に嵌め込む方法にてキートップ１３と固定されている。固定は、好ましくは、接着層１６を介して行われるが、接着層１６を介在させず、図２を参照して説明した一体成形にて行われても良い。このように、キートップ１３およびプッシャー部５０は、互いの対向面に凹

部５１と凸部５２の組み合わせを備え、凹部５１と凸部５２との接合によって一体となっている。キートップ１３およびプッシャー部５０がこのような方法で固定されていても、プッシャー部５０を連結部１８ａよりも高硬度に構成することにより、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる。

【００５４】

第６の実施形態に係る押釦スイッチ１ｉは、先に説明した押釦スイッチ１ａと比べて、操作部１４ｆを構成するキートップ１３の上面（天面ともいう）に、プッシャー部１５よりも高硬度の硬質層５５を備える点以外、同一の構成を有する。硬質層５５は、例えば、キートップ１３の上面の防傷性を高めるのに有効に機能する。キートップ１３に硬質層５５を備えても、プッシャー部１５を連結部１８ａよりも高硬度に構成することにより、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる。

【００５５】

（第７の実施形態）

次に、第７の実施形態に係る押釦スイッチについて説明する。なお、第７の実施形態において、前述の各実施形態と共通する構成については、同一の文言および／または符号を付し、その説明を前述の各実施形態における説明に代え、重複した説明を省略する。

【００５６】

図８は、第７の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図を示す。図９は、第７の実施形態に係る押釦スイッチの変形例の縦断面図（９Ａ）および基板に配置される複数の接点と発光手段の平面図（９Ｂ）をそれぞれ示す。

【００５７】

図８の押釦スイッチ１ｊは、先に説明した押釦スイッチ１ｂと比べて、キートップ１３の下面に形成された突出部３１に、円筒形状のプッシャー部６０を固定している以外、同一の構成を有する。具体的には、プッシャー部６０は、上下方向に貫通する貫通孔（プッシャー貫通孔の一例）６１を備える円筒部材である。プッシャー部６０の下方環状端面（貫通孔６１の外周端に相当）６２は、接着層１６を介してドーム部材１２の突出面側の頂部近傍に固定されている。プッシャー部６０の上方環状端面は、突出部３１と一体成形にて固定されている。なお、プッシャー部６０を、上面を閉塞させた逆カップ形状の構成部として、当該上面を突出部３１に固定しても良い。このように、貫通孔６１若しくは下方に開口するプッシャー凹部を備えたプッシャー部６０を用いても、プッシャー部６０を連結部１８ａよりも高硬度に構成することにより、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる。

【００５８】

図９（９Ａ）の押釦スイッチ１ｋは、先に説明した押釦スイッチ１ｊと比べて、ドーム部材８０の略頂部に貫通孔（ドーム貫通孔の一例）８３を備える点、回路基板１１上の接点の構造が異なる点および発光手段を備える点以外、同一の構成を有する。ドーム部材８０の貫通孔８３は、好ましくは、プッシャー部６０の貫通孔６１と比べて同一若しくは小さい径で形成されている。回路基板１１に配置されている第一接点１９は、略円環形状の接点であり、第二接点２０ａは、第一接点１９の径方向内側に配置される略円環形状の接点である。回路基板１１上において、第一接点１９と第二接点２０ａとは、互いに導通しないように分離配置されている。また、第二接点２０ａの内側には、発光手段の一例であるＬＥＤ８５が配置されている。

【００５９】

第一接点１９は、回路基板１１の上面において、ドーム部材８０の凹面側の周端面と接触する位置に配置されている。第二接点２０ａは、ドーム部材８０の貫通孔８３の外縁部分が回路基板１１側に座屈変形して下降した際に、当該外縁部分が第二接点２０ａに接触可能な位置に配置されている。ドーム部材８０の貫通孔８３の外縁部分が第二接点２０ａに接触すると、第一接点１９と第二接点２０ａとがドーム部材８０を介して導通する。ＬＥＤ８５は、第二接点２０ａの内側であって、貫通孔８３の外縁部分が接触しない位置に配置されている。ＬＥＤ８５の発光方向は、ＬＥＤ８５からの光が貫通孔８３からプッシ

ャー部６０の貫通孔６１を通過し、キートップ１３の下面を照らす方向である。このため、操作部１４ｂの内、少なくともキートップ１３を透光材料で構成すれば、ＬＥＤ８５の発光により、キートップ１３の上面から外方向に照光可能となる。このような照光式の押釦スイッチ１ｋであっても、プッシャー部６０を連結部１８ａよりも高硬度に構成することにより、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる。

【００６０】

（第８の実施形態・第９の実施形態）

次に、第８の実施形態および第９の実施形態に係る各押釦スイッチについて説明する。なお、第８の実施形態および第９の実施形態において、前述の各実施形態と共通する構成については、同一の文言および／または符号を付し、その説明を前述の各実施形態における説明に代え、重複した説明を省略する。

【００６１】

図１０は、第８の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（１０Ａ）および第９の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（１０Ｂ）をそれぞれ示す。

【００６２】

図１０（１０Ａ）の押釦スイッチ１１は、先に説明した押釦スイッチ１ｂと比べて、ドーム部材８０の略頂部に貫通孔８３を備えている点、回路基板１１上の接点の構造が異なる点および発光手段を備える点以外、同一の構成を有する。接点１９，２０ａは、図９（９Ｂ）のそれらと同様の形態を有する。発光手段は、回路基板１１の内方に埋設して発光面を露出させている点以外、図９（９Ｂ）と同様の位置に配置されている。この実施形態では、プッシャー部１５は、前述の各実施形態におけるプッシャー部と異なり、必ず透光性を有することを要する。プッシャー部１５がドーム部材８０の貫通孔８３を塞いでいるため、ＬＥＤ８５から発光される光がキートップ１３に到達するには、プッシャー部１５が非透光性の部材では支障が生じるからである。また、プッシャー部１５は、ドーム部材８０の貫通孔８３の外周部分と接着層１６を介して固定されている。この実施形態では、ＬＥＤ８５は、ドーム部材８０が座屈変形を生じた際に、下降したプッシャー部１５と衝突するのを確実に防ぐために、回路基板１１の内部に埋設されているが、かかる衝突を防止できる限り、その埋設の深さは制約されず、さらにはＬＥＤ８５が回路基板１１に埋設されなくとも良い。このような照光式の押釦スイッチ１１であっても、プッシャー部１５を連結部１８ａよりも高硬度に構成することにより、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる。

【００６３】

図１０（１０Ｂ）の押釦スイッチ１ｍは、先に説明した押釦スイッチ１ａと比べて、ドーム部材１２の凹面側の底部（ドーム部材１２の頂部の裏側）近傍に、導電性のゴム状弾性体９０を備える点以外、同一の構成を有する。導電性のゴム状弾性体９０は、ドーム部材１２の凹面に備えられ、ドーム部材１２の突出面の押圧時に複数の接点１９，２０の一つ（この実施形態では、第二接点２０）と接触して導通する。ドーム部材１２は、この実施形態では、導電性に優れたメタルドームであるため、導通を目的とするだけであれば、導電性のゴム状弾性体９０は不要である。しかし、メタルドームを上方から押圧してスイッチをオンまたはオフにする際に、より硬質でシャープな押圧感触を得るには、連結部１８ａよりも高硬度の導電性のゴム状弾性体９０をドーム部材１２の凹面側に備える方が好ましい。導電性のゴム状弾性体９０の硬度は、プッシャー部１５の硬度と比較して高い方が好ましいが、同じあるいは低くても良い。導電性のゴム状弾性体９０は、例えば、ゴム中に、導電性に優れた材料を分散することにより製造可能である。かかる材料としては、グラファイト等の炭素材料の他、アルミニウム、鉄、銅、銀等の接点１９，２０ａに好適に用いることのできる金属材料を例示できる。導電性のゴム状弾性体９０は、ドーム部材１２の凹面から周端面にかけてより広く延出して形成されていても良く、あるいはドーム部材１２の凹面から突出面までの全面を被覆しても良い。そのような場合には、ドーム部材１２は、必ずしもメタルドームであることを要せず、導電性の低い材料（例えば、ＰＥ

Ｔ等の樹脂材料）で構成された樹脂製のドーム部材であっても良い。ドーム部材１２の外表面に存在する導電性のゴム状弾性体９０が第一接点１９と第二接点２０ａとを導通させることができるからである。また、ドーム部材１２を導電性の低い樹脂で構成する場合には、導電性のゴム状弾性体９０に代えて、導電性皮膜（グラファイト、ＩＴＯ、導電性ポリマー等の皮膜）をドーム部材１２の表面に形成しても良い。

【００６４】

（第１０の実施形態）

次に、第１０の実施形態に係る押釦スイッチについて説明する。なお、第１０の実施形態において、前述の各実施形態と共通する構成については、同一の文言および／または符号を付し、その説明を前述の各実施形態における説明に代え、重複した説明を省略する。

【００６５】

図１１は、第１０の実施形態に係る押釦スイッチの縦断面図（１１Ａ）および当該押釦スイッチの変形例の縦断面図（１１Ｂ）をそれぞれ示す。

【００６６】

図１１（１１Ａ）の押釦スイッチ１ｎは、第１の実施形態に係る押釦スイッチ１と比べて、押釦スイッチ１の操作部１４を、略逆椀形状の連結部１８ｂを備えた操作部１４ｇに変更した以外、同一の構成を有する。かかる形状の連結部１８ｂを用いても、プッシャー部１５を連結部１８ｂよりも高硬度に構成することにより、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる。

【００６７】

図１１（１１Ｂ）の押釦スイッチ１ｏは、先に説明した押釦スイッチ１ｎと比べて、プッシャー部１５とドーム部材１２とを接続していない点以外、同一の構成を有する。このように、押釦スイッチ１ｏがプッシャー部１５をドーム部材１２に固定していない構造を有していても、プッシャー部１５を連結部１８ｂよりも高硬度に構成することにより、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる。

【００６８】

（各実施形態の作用・効果）

以上のように、本発明の各実施形態に係る押釦スイッチ１（あるいは１ａ～１ｏ）は、ドーム形状を有して回路基板１１側に凹面を向けて配置され、突出面の変形に伴い回路基板１１上の複数の接点１９，２０（あるいは１９，２０ａ、３５～３８）を導通可能とするドーム部材１２（あるいは８０）と、ドーム部材１２（あるいは８０）の突出面側に配置される操作部１４（あるいは１４ａ～１４ｇ）と、ドーム部材１２（あるいは８０）の突出面および操作部１４（あるいは１４ａ～１４ｇ）の少なくともいずれか一方に形成され、操作部１４（あるいは１４ａ～１４ｇ）からドーム部材１２（あるいは８０）に向かって押圧する際にドーム部材１２（あるいは８０）の突出面を回路基板１１側に押し込むプッシャー部１５（あるいは３３、４０、４３、５０、６０）と、を備え、操作部１４（あるいは１４ａ～１４ｇ）は、ドーム部材１２（あるいは８０）に向けて押圧操作およびその押圧操作の解除を行うことにより弾性変形可能であって、ドーム部材１２（あるいは８０）の突出面に向けて押圧操作するためのキートップ１３と、回路基板１１に保持される保持部１７と、キートップ１３と保持部１７とを連結してキートップ１３の弾性変形を可能にさせる連結部１８（あるいは１８ａ、１８ｂ）と、を備え、プッシャー部１５（あるいは３３、４０、４３、５０、６０）は、連結部１８（あるいは１８ａ、１８ｂ）に比べて高硬度に構成されている。このような押釦スイッチ１（あるいは１ａ～１ｏ）の構成によって、スイッチのオンまたはオフの操作時において、よりシャープな押圧感触が得られる。

【００６９】

また、本発明の各実施形態に係る押釦スイッチ１（あるいは１ａ～１ｏ）は、連結部１８（あるいは１８ａ、１８ｂ）およびプッシャー部１５（あるいは３３、４０、４３、５０、６０）の少なくとも一部が共にゴム状弾性体にて形成され、プッシャー部１５（あるいは３３、４０、４３、５０、６０）の少なくとも一部が連結部１８（あるいは１８ａ、

１８ｂ）よりも高いゴム硬度を有する構成とすることもできる。このような構成によっても、スイッチのオンまたはオフの操作時において、シャープな押圧感触が得られる。また、押圧感触をよりシャープにするために、連結部１８（あるいは１８ａ、１８ｂ）の硬度とプッシャー部１５（あるいは３３、４０、４３、５０、６０）の少なくとも一部の硬度との差が、ＪＩＳ　Ｋ　６２５３－３：２０１２で定めるデュロメータ硬さタイプＡによる値にてＡ５以上であるのが、より好ましい。

【００７０】

また、押釦スイッチ１ｏを除き、ドーム部材１２（あるいは８０）は、プッシャー部１５（あるいは３３、４０、４３、５０、６０）を介して、キートップ１３と接続されている。このため、部品点数の削減や、押釦スイッチ１（あるいは１ａ～１ｎ）の組み立て時において、プッシャー部１５（あるいは３３、４０、４３、５０、６０）とドーム部材１２（あるいは８０）との正確な位置合わせを行う必要が無い。この結果、組み立て工程の簡易化を図ることができる。

【００７１】

また、キートップ１３およびプッシャー部３３（あるいは４０、４３、５０）は、互いの対向面に凹部３２と上端部３４との組み合わせ（あるいは凹部４１と上端部４２との組み合わせ、凹部５１と凸部５２との組み合わせ）を備え、凹部３２と上端部３４（あるいは凹部４１と上端部４２、凹部５１と凸部５２）の接合によって一体となっている。これによって、キートップ１３とプッシャー部３３（あるいは４０、４３、５０）との接合力および位置合わせの精度を、共に高めることができる。

【００７２】

また、押釦スイッチ１ｅにおいて、ドーム部材１２は、キートップ１３を押圧していない状態において、複数の接点３５～３８から離れている。このような構成によって、押釦スイッチ１ｅに、二段スイッチの機能を付与できる。

【００７３】

また、押釦スイッチ１ｍに、ドーム部材１２の凹面に備えられ、突出面の押圧時に複数の接点１９，２０の一つ２０と接触して導通可能であって、連結部１８ａより高硬度である導電性のゴム状弾性体９０を、さらに備えることもできる。このような構成によって、よりシャープな押圧感触が得られる。

【００７４】

また、プッシャー部６０は、ドーム部材１２（あるいは８０）の突出面と対向する面に、キートップ１３の方向に窪むプッシャー凹部若しくは同方向に貫通する貫通孔６１を備え、ドーム部材１２（あるいは８０）は、キートップ１３からの押圧を、プッシャー凹部若しくは貫通孔６１のいずれかの下方環状端面６２の一部若しくは全部を介して受けて変形可能である。このように、プッシャー部６０が、その内方に空間を有している場合でも、連結部１８ａよりも高硬度に構成すれば、シャープな押圧感触が得られる。

【００７５】

また、回路基板１１は、ＬＥＤ８５を備え、ドーム部材８０は、突出面に、ＬＥＤ８５からの光を通過させてキートップ１３に向けて照光させるための貫通孔８３を備え、プッシャー部１５（または６０）は、貫通孔８３の外周囲に固定若しくは対向配置されている。このため、プッシャー部６０の貫通孔６１を通じて、あるいは透光性のプッシャー部１５を通じて、ＬＥＤ８５からの光をキートップ１３に到達させることができる。キートップ１３を透光性にすると、キートップ１３の上面から外部に向けて照光可能である。さらに、キートップ１３の上面若しくは上面近傍に、文字等の形状にて窓部を有してその窓部以外を遮光する遮光層を形成すると、窓部からのみ外部に向けて照光可能である。

【００７６】

（その他の実施形態）

以上、本発明の好適な各実施形態について説明したが、本発明に係る押釦スイッチは、各実施形態に制約されることなく、種々変形して実施可能である。

【００７７】

例えば、プッシャー部１５（あるいは３３、４０、４３、５０、６０）は、押釦スイッチ１ｏを除き、ドーム部材１２（あるいは８０）に固定されているが、押釦スイッチ１（あるいは１ａ～１ｎ）においてドーム部材１２（あるいは８０）から離れていても良い。また、プッシャー部１５（あるいは３３、４０、４３、５０、６０）は、ドーム部材１２（あるいは８０）と固定されていて、キートップ１３の下面から離れていても良い。さらに、プッシャー部１５（あるいは３３、４０、４３、５０、６０）と一体化されたドーム部材１２（あるいは８０）を、押釦スイッチの組み立て時にキートップ１３に接合しても良い。また、プッシャー部１５（あるいは３３、４０、４３、５０、６０）とドーム部材１２（あるいは８０）との接合は、接着剤を使用しない場合、例えば、特願２０１５－２３１５０６あるいは特願２０１５－２３１５０８に記載の手法で行われても良い。

【００７８】

ドーム部材１２を透光性に優れた樹脂製のドーム部材とすると、押釦スイッチ１（あるいは１ａ～１ｊ、１ｎ、１ｏ）においても、回路基板１１にＬＥＤ８５を搭載し、照光式の押釦スイッチを構成できる。また、ＬＥＤ８５以外の発光手段として、例えば、フィラメント発熱型の電球、有機ＥＬ、無機ＥＬなどを用いても良い。

【００７９】

回路基板１１上の接点は、ドーム部材１２（あるいは８０）の座屈変形時に、互いに離れた状態にある２以上の接点が導通する限り、スイッチのオンあるいはオフの方法に応じて、如何なる数、形状あるいは分離状態であっても良い。したがって、図１（１Ｂ）、図５（５Ｂ）および図９（９Ｂ）に示す接点の数、形状および分離状態は、好適な例示に過ぎない。また、回路基板１１は、各実施形態において、押釦スイッチ１（あるいは１ａ～１ｏ）の構成要素ではないが、当該構成要素に含めても良い。

【００８０】

各実施形態における押釦スイッチ１（あるいは１ａ～１ｏ）の各種構成要素は、組み合わせ不可能な場合を除き、互いに任意に組み合わせることができる。例えば、第１の実施形態の連結部１８は、他の実施形態における連結部１８ａ（あるいは１８ｂ）に代えても良い。プッシャー部３３（あるいは４０、５０）とキートップ１３との凹凸部分の結合は、押釦スイッチ１ｄ（あるいは１ｆ、１ｈ）以外の押釦スイッチにも適用可能である。

【実施例】

【００８１】

次に、本発明の実施例について説明する。ただし、下記の実施例は、本発明を限定するものではない。

【００８２】

１．製造方法

（実施例１）

連結部（Ａ２０）／プッシャー部（Ａ５０）

長さ３００ｍｍ、幅６０ｍｍ、厚さ２ｍｍのシートを成形できる金型を用意した。次に、分出しゴムシートを製造するため、シリコーンゴムコンパウンド（信越化学工業株式会社製、型番：ＫＥ－９５１－Ｕ）１００質量部に、架橋剤（信越化学工業株式会社製、型番：Ｃ－８）２．０質量部を混練し、これを２．５ｍｍの厚みに分出しした。これを金型内に投入し、１６５℃で５分間の加熱・圧縮成形を行い、ゴム硬度がＡ５０で厚み２ｍｍのシリコーンゴムのシートを得た。次に、このシートを、３ｍｍ径に打抜けるように調整された抜き金型を用いて打ち抜いて、プッシャー部を作製した。次に、ゴム硬度Ａ２０のシリコーンゴムにて操作部を構成するため、シリコーンゴムコンパウンド（信越化学工業株式会社製、型番：ＫＥ－９２２－Ｕ）１００質量部に架橋剤（信越化学工業株式会社製、型番：Ｃ－８）２．０質量部を混練し、シート状に成形した。次に、操作部を成形するための金型内に、プッシャー部をセットし、そこに、シート状の成形物をセットし、１６５℃で５分間の加熱・圧縮成形を行い、押釦スイッチの主要部を作製した。次に、接着剤（セメダイン株式会社製　型番：スーパーＸ　Ｎｏ．８００８」を使用し、メタルドームをプッシャー部の先端に接着した。なお、実施例１を含めた各実施例および各比較例にお

けるゴム硬度は、ＪＩＳ　Ｋ　６２５３－３：２０１２で定めるデュロメータ硬さタイプＡによる値をいう。

【００８３】

（実施例２）

連結部（Ａ２０）／プッシャー部（Ａ８０）

ゴム硬度Ａ８０のシリコーンゴムにてプッシャー部を構成するため、シリコーンゴムコンパウンド（信越化学工業株式会社製、型番：ＫＥ－９８１－Ｕ）１００質量部に架橋剤（信越化学工業株式会社製、型番：Ｃ－８）２．０質量部を混練し、これを２．５ｍｍの厚みに分出しした。これを金型内に投入し、１６５℃で５分間の加熱・圧縮成形を行い、ゴム硬度がＡ８０で厚み２ｍｍのシリコーンゴムのシートを得た。これ以外の工程は、実施例１と同一とした。

【００８４】

（実施例３）

連結部（Ａ５０）／プッシャー部（Ａ８０）

分出しゴムシートを製造するため、シリコーンゴムコンパウンド（信越化学工業株式会社製、型番：ＫＥ－９８１－Ｕ）１００質量部に、架橋剤（信越化学工業株式会社製、型番：Ｃ－８）２．０質量部を混練し、これを２．５ｍｍの厚みに分出しした。また、ゴム硬度Ａ５０のシリコーンゴムにて操作部を構成するため、シリコーンゴムコンパウンド（信越化学工業株式会社製、型番：ＫＥ－９５１－Ｕ）１００質量部に架橋剤（信越化学工業株式会社製、型番：Ｃ－８）２．０質量部を混練し、シート状に成形した。これ以外の工程は、実施例１と同一とした。

【００８５】

（比較例１）

連結部（Ａ２０）／プッシャー部（Ａ２０）

分出しゴムシートを製造するため、シリコーンゴムコンパウンド（信越化学工業株式会社製、型番：ＫＥ－９２２－Ｕ）１００質量部に、架橋剤（信越化学工業株式会社製、型番：Ｃ－８）２．０質量部を混練し、これを２．５ｍｍの厚みに分出しした。これを、操作部を成形するための金型内にセットし、１６５℃で５分間の加熱・圧縮成形を行い、プッシャー部を備えた押釦スイッチの主要部を作製した。次に、接着剤（セメダイン株式会社製　型番：スーパーＸ　Ｎｏ．８００８」を使用し、メタルドームをプッシャー部の先端に接着した。

【００８６】

（比較例２）

連結部（Ａ５０）／プッシャー部（Ａ５０）

分出しゴムシートを製造するため、シリコーンゴムコンパウンド（信越化学工業株式会社製、型番：ＫＥ－９５１－Ｕ）１００質量部に、架橋剤（信越化学工業株式会社製、型番：Ｃ－８）２．０質量部を混練し、これを２．５ｍｍの厚みに分出しした。これを、操作部を成形するための金型内にセットし、１６５℃で５分間の加熱・圧縮成形を行い、プッシャー部を備えた押釦スイッチの主要部を作製した。次に、接着剤（セメダイン株式会社製　型番：スーパーＸ　Ｎｏ．８００８」を使用し、メタルドームをプッシャー部の先端に接着した。

【００８７】

２．評価方法

各実施例および各比較例の条件下で作製された押釦スイッチの主要部（操作部＋プッシャー部＋メタルドーム）を対象に、キートップの上方から押圧したときのストロークと荷重との関係を調べた。この評価には、アイコーエンジニアリング株式会社製の荷重測定器ＭＯＤＥＬ１０１３を用いた。比較に、メタルドーム単体の荷重とストロークとの関係も調べた。押圧速度、メタルドームの直径およびプッシャー部の長さは、以下のとおりである。

・押圧速度：　０．１ｍｍ／ｓｅｃ

・ＭＤの直径：　Φ４ｍｍ
・プッシャー部の長さ：　１．５ｍｍ
【００８８】
３．評価結果
表１に、実施例１～３および比較例１～２の各種条件にて製造した押釦スイッチの主要部における荷重とストロークとの関係を示す。また、図１２に、各種押釦スイッチの主要部のストローク－荷重曲線を示す。図１２のグラフの横軸はストローク（ｍｍ）であり、縦軸は荷重（Ｎ）である。
【００８９】
表１において、「ピーク」とは、キートップの上方から押圧していき、メタルドームが座屈するまでの点（ストローク，荷重）を意味し、図１２では、荷重を上げていく過程における荷重の極大点をいう。また、表１において、「メーク」とは、上述のピークの経過後、メタルドームの略頂部が接地して急激に荷重が上昇する点（ストローク，荷重）を意味し、図１２では、ピーク後における荷重の極小点をいう。表１において、「オーバーストローク」とは、メークから、荷重が最大（ここでは、６Ｎ）に達するまでのストロークを意味する。図１２において、「本」は操作部本体を、「プ」はプッシャー部を、それぞれ意味する。このため、例えば、「本５０－プ２０」のラインは、連結部を含む操作部本体を硬度Ａ５０とし、プッシャー部を硬度Ａ２０とする実施例１のラインを意味する。他のラインも同様に解釈される。なお、「ＭＤ単体」はメタルドーム単体を意味する。
【００９０】
【表１】

連結部の硬度	プッシャー部の硬度	ピーク		メーク		オーバーストローク（mm）	実施例・比較例
		荷重(N)	ストローク（mm）	荷重(N)	ストローク（mm）		
メタルドーム単体		1.545	0.091	0.976	0.155	0.191	—
A20	A20	2.03	0.870	1.788	0.879	1.549	比較例1
	A50	1.944	0.747	1.675	0.751	1.527	実施例1
	A80	1.841	0.596	1.537	0.605	1.488	実施例2
A50	A50	1.964	0.439	1.544	0.446	0.978	比較例2
	A80	1.837	0.317	1.286	0.328	0.826	実施例3

【００９１】
表１および図１２から明らかなように、実施例１では、ピークまでのストローク（０．７４７ｍｍ）が比較例１の同ストローク（０．８７０ｍｍ）と比べて短くなることがわかった。また、実施例２においても、ピークまでのストローク（０．５９６ｍｍ）が比較例１の同ストローク（０．８７０ｍｍ）と比べて短くなることがわかった。さらに、実施例３では、ピークまでのストローク（０．３１７ｍｍ）が比較例２の同ストローク（０．４３９ｍｍ）と比べて短くなることがわかった。加えて、実施例１と実施例２とを比較すると、連結部とプッシャー部との硬度差が大きい実施例２の方が、ピークまでのストロークが短かった。
【００９２】
さらに、実施例１では、オーバーストローク（１．５２７ｍｍ）が比較例１の同ストローク（１．５４９ｍｍ）と比べて短くなることがわかった。また、実施例２のオーバーストローク（１．４８８ｍｍ）も、比較例１の同ストローク（１．５４９ｍｍ）と比べて短くなることがわかった。さらに、実施例３では、オーバーストローク（０．８２６ｍｍ）が比較例２の同ストローク（０．９７８ｍｍ）と比べて短くなることがわかった。加えて、実施例１と実施例２とを比較すると、連結部とプッシャー部との硬度差が大きい実施例

２の方が、オーバーストロークが短かった。

【００９３】

以上の評価結果から、プッシャー部の硬度を連結部の硬度に比べて高くすると、プッシャー部と連結部の各硬度を同一にした場合と比べて、ピークまでのストロークおよびオーバーストロークのいずれも短くなることがわかった。

【産業上の利用可能性】

【００９４】

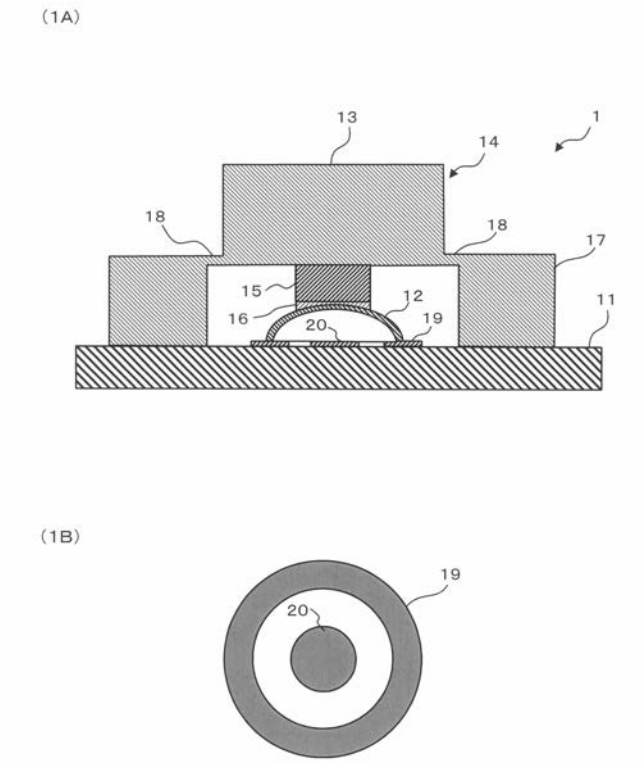
本発明に係る押釦スイッチは、例えば、携帯通信機器、ＰＣ、カメラ、車載用電子機器、家庭用オーディオ機器、家庭用電化製品などの押圧式のキーを備える各種機器に利用することができる。

【符号の説明】

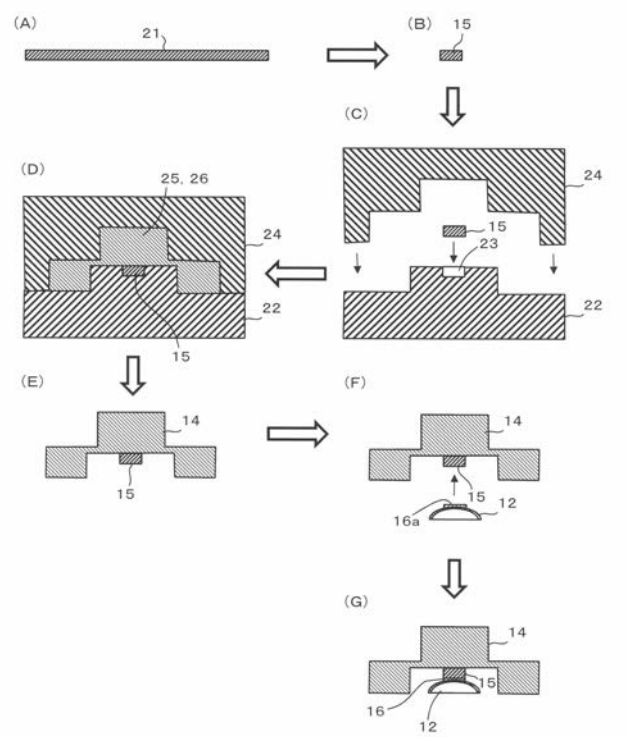
【００９５】

１，１ａ～１ｏ　押釦スイッチ
１１　回路基板（基板）
１２　ドーム部材
１３　キートップ
１４，１４ａ～１４ｇ　操作部
１５　プッシャー部
１７　保持部
１８，１８ａ，１８ｂ　連結部
１９　第一接点（接点）
２０，２０ａ　第二接点（接点）
３２　凹部（接合用凹部）
３３　プッシャー部
３４　上端部（接合用凸部）
３５　第一接点（接点）
３６　第二接点（接点）
３７　第三接点（接点）
３８　第四接点（接点）
４０　プッシャー部
４１　凹部（接合用凹部）
４２　上端部（接合用凸部）
４３　プッシャー部
５０　プッシャー部
５１　凹部（接合用凹部）
５２　凸部（接合用凸部）
６０　プッシャー部
６１　貫通孔（プッシャー貫通孔）
６２　下方環状端面（外周端）
８０　ドーム部材
８３　貫通孔（ドーム貫通孔）
８５　ＬＥＤ（発光手段）
９０　導電性のゴム状弾性体

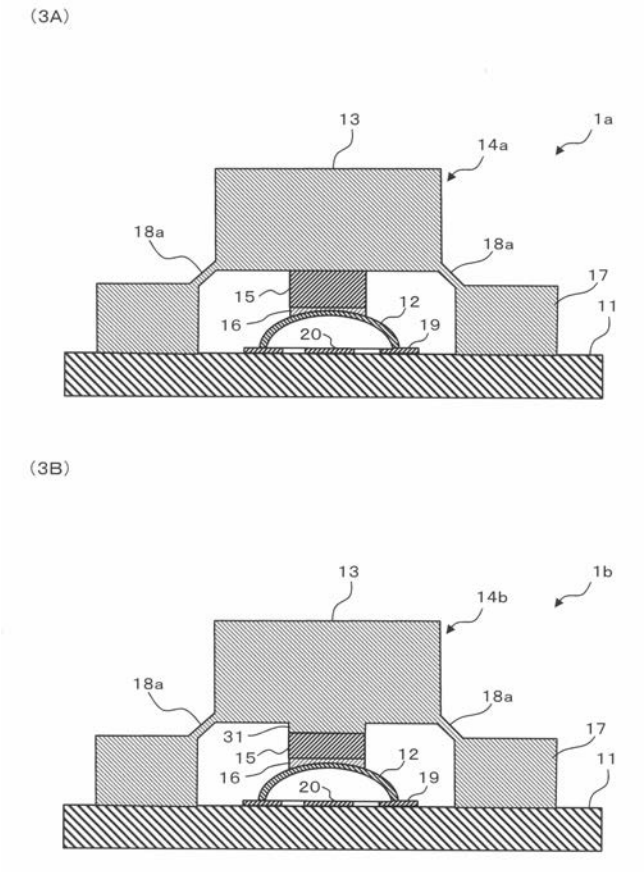
【図１】


(1A)
13
14
1
18
18
17
15
12
16
20
19
11
(1B)
19
20

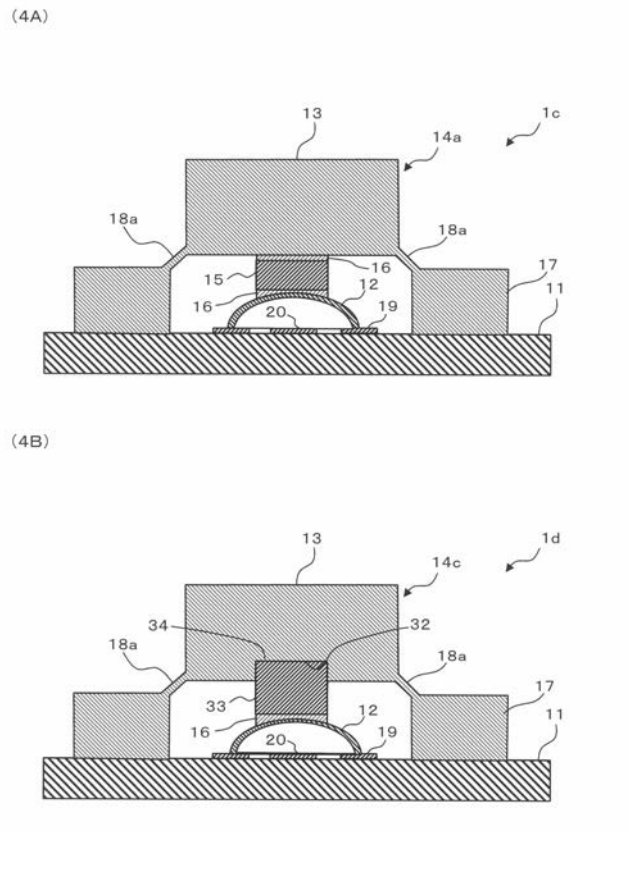
【図２】


(A)
21
(B)
15
(C)
24
15
23
22
(D)
25, 26
24
22
15
(E)
14
15
(F)
14
15
12
16a
(G)
14
15
16
12

【図３】

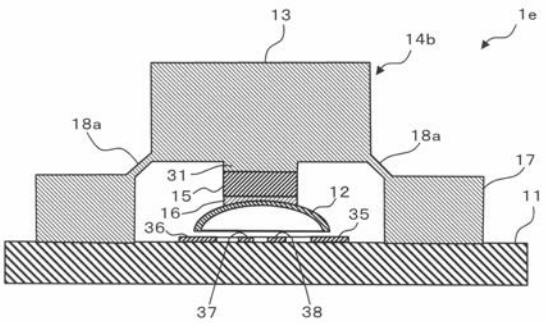

(3A)
13
14a
1a
18a
18a
17
15
12
16
20
19
11
(3B)
13
14b
1b
18a
18a
17
31
15
12
16
20
19
11

【図４】

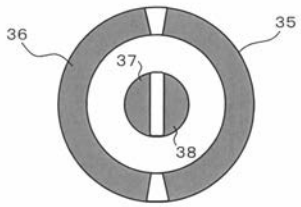

(4A)
13
14a
1c
18a
18a
16
17
15
12
11
16
20
19
(4B)
13
14c
1d
34
32
18a
18a
17
33
12
11
16
20
19

【図５】

(5A)

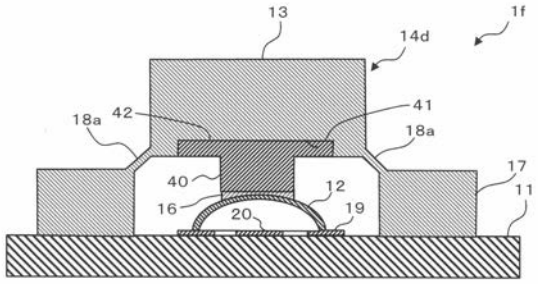


(5B)

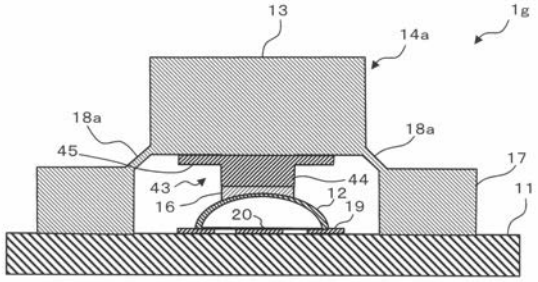


【図６】

(6A)

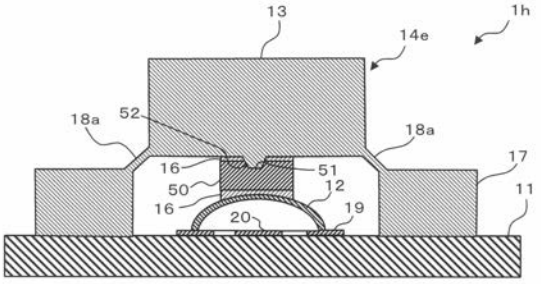


(6B)

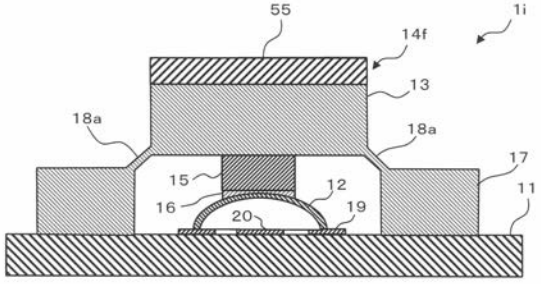


【図７】

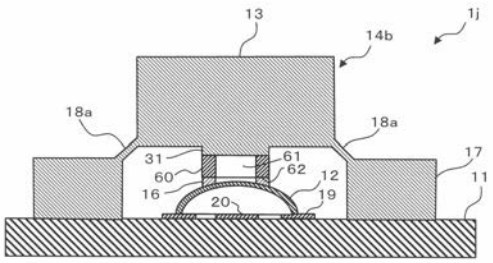
(7A)



(7B)

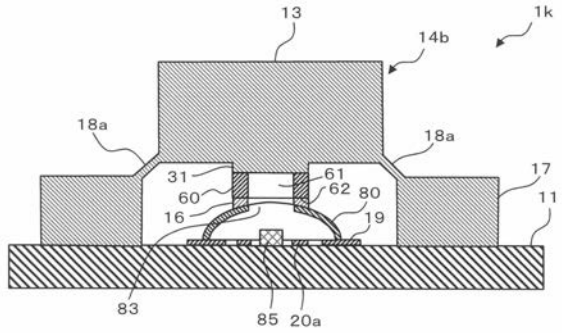


【図８】

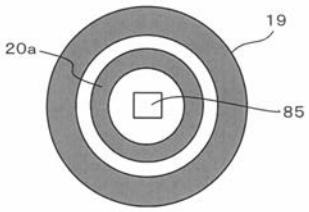


【図９】

(9A)

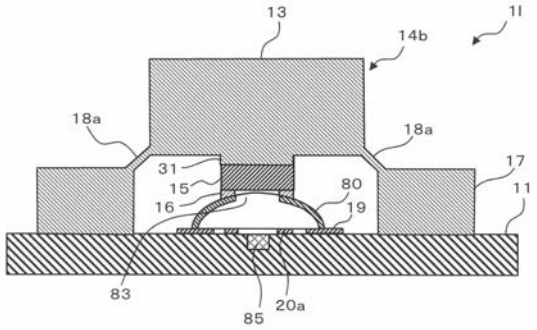


(9B)

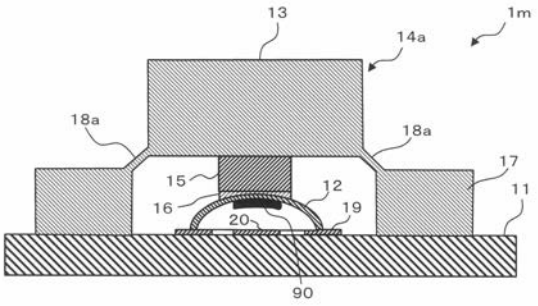


【図１０】

(10A)

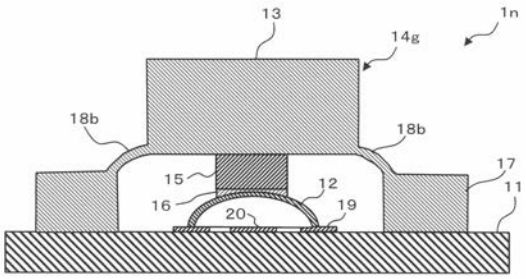


(10B)

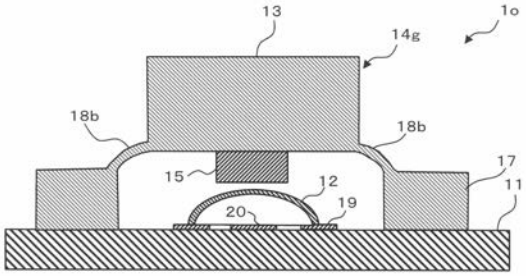


【図１１】

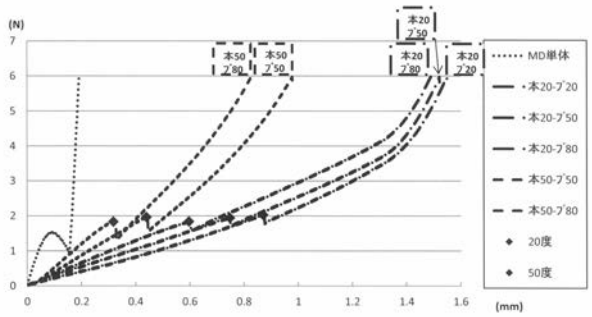
(11A)



(11B)

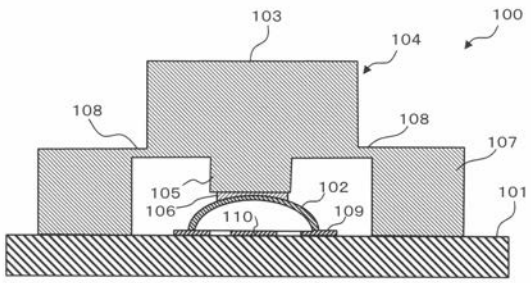


【図１２】

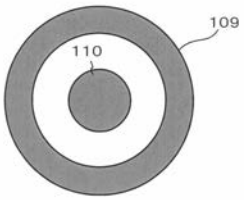


【図１３】

(13A)



(13B)



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5G206 AS33J AS33K AS45H AS45Q BS13H BS13J BS14H BS14J BS14K BS43H
BS43J BS52H BS52J BS55H BS55J BS55K CS01K CS04H CS04J CS08K
CS11K CS13K DS11H ES12H ES12J ES12K ES15H ES15J ES32K FS32K
FS34K FS35H FU03 FU04 GS01 GS04 GS11 GS14 GS21 KS15
KS37 KS40 KS42 KS57 MS00 RS04 RS13 RS24