

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5447344号
(P5447344)

(45) 発行日 平成26年3月19日(2014.3.19)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 H 13/52 (2006.01)

H O 1 H 13/52

F

H O 1 H 13/04 (2006.01)

H O 1 H 13/04

C

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-253223 (P2010-253223)
 (22) 出願日 平成22年11月11日(2010.11.11)
 (65) 公開番号 特開2012-104416 (P2012-104416A)
 (43) 公開日 平成24年5月31日(2012.5.31)
 審査請求日 平成24年11月20日(2012.11.20)

(73) 特許権者 000006220
 ミツミ電機株式会社
 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2
 (74) 代理人 110001416
 特許業務法人 信栄特許事務所
 (74) 代理人 100116182
 弁理士 内藤 照雄
 (72) 発明者 菊池 秀武
 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 ミツ
 ミ電機株式会社内
 (72) 発明者 河村 喬
 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 ミツ
 ミ電機株式会社内

審査官 加藤 啓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スイッチ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回路基板上に実装されるスイッチであって、

前記スイッチが前記回路基板上に実装される際に該回路基板に接触する第1の面と、該第1の面が該回路基板に接触した際に間隙を介して該回路基板と対向する第2の面と、互いに反対側を向く第3の面および第4の面とを有する絶縁性のケースと、

前記ケースに収容された複数の固定電極と、

前記ケースに収容され、前記複数の固定電極を第1状態とする第1位置と、第2状態とする第2位置との間で可動とされた可動電極とを備え、

前記複数の固定電極の各々は、

前記可動電極と接触可能な接触端子と、

前記スイッチが前記回路基板に実装される際に該回路基板上に設けられた配線端子のランドにはんだ付けされる外部接続端子とを有し、

前記第2の面は、前記第3の面に連続する第1端部、および前記第4の面に連続する第2端部を有しており、

前記外部接続端子は、前記第2の面の中央部よりも前記第1端部側から前記第2の面の中央部よりも前記第2端部側まで連続して露出する部分を有しており、

前記外部接続端子の長手方向両端部は、前記第2の面と平行に延びていることを特徴とするスイッチ。

【請求項2】

前記複数の固定電極の少なくとも一つにおいて、前記外部接続端子は、前記ケースの前記第２の面より突出した部分を有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３】

前記外部接続端子は、前記ケースの前記第３の面と前記第４の面において露出する部分を有しており、且つ前記第３の面と前記第４の面は、該ケースの最外縁の内側に位置していることを特徴とする請求項１または２に記載のスイッチ。

【請求項４】

前記第１状態は導通状態であり、前記第２状態は非導通状態である、請求項１から３のいずれか一項に記載のスイッチ。

【請求項５】

前記スイッチはプッシュスイッチである、請求項１から４のいずれか一項に記載のスイッチ。

【請求項６】

前記スイッチは、スライドスイッチである、請求項１から４のいずれか一項に記載のスイッチ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、各種電子機器に使用されるスイッチを回路基板上に実装する際にはんだ付けに供される端子の構造に関し、特にプッシュスイッチの端子構造に関する。

【背景技術】

【０００２】

携帯電話等の各種小型の電子機器に用いられるプッシュスイッチが例えば特許文献１に開示されている。

【０００３】

図１３にこのような従来のプッシュスイッチを示す。このプッシュスイッチ１００は、スイッチケース１１１と、第１固定電極１１２と、一对の第２固定電極１１３と、可動電極１１４と、カバーシート１１５とを備えている。

【０００４】

スイッチケース１１１は、上面が開口した箱型形状を呈し、絶縁性樹脂から成る。第１固定電極１１２は、開口部の内底面の中央に固定されている。一对の第２固定電極１１３は、第１固定電極１１２を挟んで互いに対向する位置に固定されている。

【０００５】

可動電極１１４は上方に膨出したドーム状の中央部１１４Ａを備え、該中央部１１４Ａの下面が第１固定電極１１２に間隔をあけて対峙するように、かつ縁部１１４Ｂが第２固定電極１１３と接触するようにスイッチケース１１１に収容されている。

【０００６】

カバーシート１１５は可撓性を有する方形状の絶縁性フィルムから成り、スイッチケース１１１の開口部を覆うようにスイッチケースの１１１の上面に装着されている。

【０００７】

カバーシート１１５が上方から押圧操作されると、下方に位置する可動電極１１４の中央部１１４Ａがカバーシート１１５を介して押圧される。操作力が所定値を超えると中央部１１４Ａが節度感を伴って反転（下方に膨出）し、中央部１１４Ａの下面が第１固定電極１１２に接触する。これに伴って第１固定電極１１２と第２固定電極１１３が可動電極１１４を介して導通する（スイッチオン状態）。一方その操作力を除くと、可動電極１１４の自己復元力により中央部１１４Ａが節度感を伴って元の状態（上方に膨出）に戻り、第１固定電極１１２と第２固定電極１１３の導通は解除される（スイッチオフ状態）。

【０００８】

図１４に示すように、第１固定電極１１２と第２固定電極１１３からの延設部分の先端は上方に折り曲げられて端子部１１２Ａ、１１３Ａを形成している。この端子部がスイッ

10

20

30

40

50

チケース１１１の外側面１１１Ａに露出し、外部接続用の端子として使用される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００９】

【特許文献１】特許４４５７９１８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

通常プッシュスイッチを回路基板上に実装して周辺回路との接続を行なうにあたっては、回路基板上に形成されたランド上に端子部を配置し、はんだにより両者を導通させると共にプッシュスイッチを回路基板上に固定する。その際、端子部とランドの良好な導通状態を維持し、且つある程度の固定強度を確保するために、端子部とランドとの導通を得るのに最低限必要な量よりも多くのはんだが使用される。ここで余剰なはんだが端子部とランドの間に留まると、端子部が押し上げられてプッシュスイッチが回路基板から持ち上がった状態（浮き上がり）となる。この状態でプッシュスイッチが押圧操作されると、浮き上がり部分に応力が集中して破損が生ずる虞がある。

10

【００１１】

このような事態を避けるため、図１３に示すように、回路基板上に設けられるランド１１６をプッシュスイッチ１００の外方まで延長して余剰はんだ１１７の退避先として機能させている。図１５には外方に延長されたランド１１６が余剰はんだ１１７を受け入れ、フィレットが形成されている様子を示している。

20

【００１２】

一方、プッシュスイッチ１００の実装面積は、ランド１１６を含めた面積として定義される。上述した理由によりランド１１６をプッシュスイッチ１００の外縁よりも更に外側へ延長する必要があるため、実装面積はプッシュスイッチ１００自体の面積よりも大きくなることが避けられない。このことは近年求められている機器の小型化を妨げる要因となる。

【００１３】

また図１４に示す第１固定電極１１２、第２固定電極１１３、および端子１１２Ａ、１１３Ａを形成するためには、平板状の導電部材を所定の外郭形状に打ち抜いた後、端子１１２Ａ、１１３Ａを上方に折り曲げる工程が必要であり、成形金型が複雑となって製造コストを上昇させる要因となる。

30

【００１４】

したがって本発明の目的は、製造コストを上昇させることなく実装面積の縮小が可能である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】

【００１５】

上記の目的を達成するために、本発明によれば以下に列挙するものが提供される。

【００１６】

（１）：回路基板上に実装されるスイッチであって、

40

前記スイッチが前記回路基板上に実装される際に該回路基板に接触する第１の面と、該第１の面が該回路基板に接触した際に間隙を介して該回路基板と対向する第２の面とを有する絶縁性のケースと、

前記ケースに収容された複数の固定電極と、

前記ケースに収容され、前記複数の固定電極を導通状態とする第１位置と非導通状態とする第２位置との間で可動とされた可動電極とを備え、

前記複数の固定電極の各々は、

前記可動電極と接触可能な接触端子と、

前記第２の面において露出し、前記スイッチが前記回路基板に実装される際に該回路基板上に設けられた配線端子のランドにはんだ付けされる外部接続端子とを有し、

50

前記外部接続端子は、

前記ランドと対向する第１部分と、

前記第１部分に連続し、前記第１部分よりも大きな面積を有する第２部分とを有することを特徴とするスイッチ。

【００１７】

（２）：前記複数の固定電極の少なくとも一つにおいて、前記外部接続端子の前記第１部分は、前記ケースの前記第２の面より突出した第３部分を有することを特徴とする（１）に記載のスイッチ。

【００１８】

（３）：前記外部接続端子の先端部は、前記ケースの側面において露出し、且つ該ケースの最外縁の内側に位置していることを特徴とする（１）または（２）に記載のスイッチ。

【００１９】

（４）前記可動電極の可動方向は、前記ケースの前記第１の面の法線方向であることを特徴とする（１）から（３）のいずれかに記載のスイッチ。

【発明の効果】

【００２０】

スイッチの外部接続端子と配線端子のランドとの良好な導通状態を維持し、且つある程度の固定強度を確保するために、外部接続端子とランドとの導通を得るのに最低限必要な量よりも多くのはんだが通常使用される。上記（１）の構成によれば、回路基板に対向する面に露出した外部接続端子には配線端子に対向する第１部分よりも大きな面積を有する第２部分が確保されているため、余ったはんだは第２部分に流入した後に凝固する。したがって、余ったはんだの退避先として機能させるべく配線端子をケースの外側にまで延長する必要がなく、スイッチの実装面積がスイッチ自体の面積を超えることがない。これにより機器の小型化に伴って要請されている実装面積の縮小に寄与することができる。

【００２１】

また、低背化の要請に伴って外部接続端子と配線端子の間隙はできる限り小さくすることが求められる。上記の構成によれば広面積の第２部分へ余ったはんだを確実に退避させることができるため、スイッチの固定強度を十分に確保可能な量のはんだを使用しながら、余剰はんだによるケースの回路基板からの浮き上がりを防止できる。

【００２２】

上記（２）の構成によれば、はんだは第３部分を経由して円滑に第２部分へと導かれる。これによりはんだ付け作業をより効率的かつ確実に遂行することが可能である。

【００２３】

上記（３）の構成によれば、はんだの余剰分がケースの外側に至ることがなく、スイッチの実装面積がスイッチ自体の面積を上回る事態を回避することができる。

【００２４】

いわゆるプッシュスイッチの場合、余剰はんだによるケースの回路基板からの浮き上がりが生じていると押圧操作力によりケースや接続部の破損が生じやすい。上記（４）の構成によれば、前述のように浮き上がりを防止できるため、そのような事態を回避し得る。

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】本発明の第１実施形態に係るプッシュスイッチの外観を示す斜視図である。

【図２】第１実施形態に係るプッシュスイッチの外観を示す４面図であり、（Ａ）は上面図、（Ｂ）は正面図、（Ｃ）は底面図、（Ｄ）は右側面図である。

【図３】第１実施形態に係るプッシュスイッチの分解斜視図である。

【図４】図２の（Ａ）における線ⅠⅤ－ⅠⅤに沿ったプッシュスイッチの断面図である。

【図５】図２の（Ａ）における線Ⅴ－Ⅴに沿ったプッシュスイッチの断面図である。

【図６】第１実施形態に係るプッシュスイッチにおける第１固定電極および第２固定電極の全体構成を示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 7】第 1 実施形態に係るプッシュスイッチを回路基板上に実装した状態を示す線 V - V に沿った断面図である。

【図 8】第 1 実施形態に係るプッシュスイッチの第 1 変形例を示す底面図である。

【図 9】第 1 実施形態に係るプッシュスイッチの第 2 変形例を示す底面図である。

【図 10】本発明の第 2 実施形態に係るプッシュスイッチの外観を示す 4 面図であり、(A) は上面図、(B) は正面図、(C) は底面図、(D) は右側面図である。

【図 11】図 10 の (A) における線 X I - X I に沿ったプッシュスイッチの断面図である。

【図 12】第 2 実施形態に係るプッシュスイッチを回路基板上に実装した状態を示す線 X I - X I に沿った断面図である。

【図 13】従来のプッシュスイッチを示す分解斜視図である。

【図 14】従来のプッシュスイッチにおける第 1 固定電極および第 2 固定電極の全体構成を示す斜視図である。

【図 15】従来のプッシュスイッチを回路基板上に実装した状態を模式的に示す部分拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

添付の図面を参照しつつ、本発明の実施形態について以下詳細に説明する。

【0027】

図 1 ~ 6 に示すように、本発明の第 1 実施形態に係るプッシュスイッチ 1 は、スイッチケース 2 と、第 1 固定電極 3 と、第 2 固定電極 4 と、可動電極 5 と、カバーシート 6 とを備えている。

【0028】

スイッチケース 2 は、凹部 2 a が開口した上面 2 b を有する箱型の絶縁性樹脂から成る。第 1 固定電極 3 は、凹部 2 a 内に露出して可動電極 5 の中央部 5 a と接触可能な接触端子 3 a と、スイッチケース 2 の少なくとも回路基板の実装面に対向する側に露出して該実装面上に形成された配線端子のランドと接続される外部接続端子 3 b とを備えている。第 2 固定電極 4 は、凹部 2 a 内に露出して可動電極 5 の縁部 5 b と接触する一対の接触端子 4 a と、スイッチケース 2 の少なくとも回路基板の実装面に対向する側に露出して該実装面上に形成された配線端子のランドと接続される外部接続端子 4 b とを備えている。接触端子 3 a は凹部 2 a の内底面の中央に固定されている。一対の接触端子 4 a は、接触端子 3 a を挟んで互に対向する位置に固定されている。

【0029】

可動電極 5 は弾性変形が可能な導電性部材である。可動電極 5 は上方に膨出したドーム状の中央部 5 a を備え、該中央部 5 a の下面が接触端子 3 a に間隔をあけて対峙するように、かつ縁部 5 b が一対の接触端子 4 a と接触するように凹部 2 a に収容されている。なお接触端子 4 a は少なくとも一つ設けられていればよい。

【0030】

カバーシート 6 は可撓性を有する略形状の絶縁性フィルムから成り、凹部 2 a を覆うようにスイッチケース 2 の上面 2 b に装着されている。これにより凹部 2 a に外部から埃や水分等が侵入することを防止し、第 1 固定電極 3、第 2 固定電極 4 および可動電極 5 の腐食を防止している。絶縁性フィルムの材料としてはポリイミド等の樹脂が例示され得る。

【0031】

カバーシート 6 が上方から押圧操作されると、下方に位置する可動電極 5 の中央部 5 a がカバーシート 6 を介して押圧される。操作力が所定値を超えると中央部 5 a が節度感を伴って反転（下方に膨出）し、中央部 5 a の下面が接触端子 3 a に接触する。これに伴って第 1 固定電極 3 と第 2 固定電極 4 が可動電極 5 を介して導通する（スイッチオン状態）。一方その操作力を除くと、可動電極 5 の自己復元力（弾性）により中央部 5 a が節度感を伴って元の状態（上方に膨出）に戻り、第 1 固定電極 3 と第 2 固定電極 4 の導通は解除

10

20

30

40

50

される（スイッチオフ状態）。

【0032】

スイッチケース2の回路基板の実装面に対向する側は、底面2c（第1の面）と、外部接続端子3b、4bが露出する端子露出面2f（第2の面）を含んでいる。図2の（A）および（D）より明らかなように、外部接続端子3b、4bと端子露出面2fとは略面一とされている。底面2cと端子露出面2fの間には段差が設けられており、底面2cが回路基板に接触するようにスイッチケース2を回路基板上に載置すると、端子露出面2fすなわち外部接続端子3b、4bは間隙を介して回路基板に対向する。

【0033】

本実施形態のプッシュスイッチ1は、図7に示すように回路基板7上に実装される。回路基板7の実装面には配線端子のランド8が形成されており、はんだ付けにより外部接続端子3b、4bと電氣的に接続される。同図では外部接続端子3bのみ図示しているが、外部接続端子4bについても同様である。

【0034】

図2の（C）に示すように、外部接続端子3b、4bの下面はランド対向部3c、4c（第1部分）と、はんだ退避部3d、4d（第2部分）を含んでいる。ランド対向部3c、4cとはんだ退避部3d、4dは物理的・物性的に連続しており、両者の間に明確な境界は存在しない。ここではランド対向部3c、4cを回路基板7のランド8に対向する、すなわちランド8と同面積を有する部位と定義し、外部接続端子3b、4bがスイッチケース2の端子露出面2fに露出している部分のうち、ランド対向部3c、4c以外の部分をはんだ退避部3d、4dと定義する。はんだ退避部3d、4dはランド対向部3c、4cよりも大きな面積を有する部位を備えている。

【0035】

ここでプッシュスイッチ1の外部接続端子3b、4bと配線端子のランド8との良好な導通状態を維持し、且つある程度の固定強度を確保するために、外部接続端子3b、4bとランド8との導通を得るのに最低限必要な量よりも多くのはんだ9が使用される。本実施形態の外部接続端子3b、4bの下面にはランド対向部3c、4cよりも大きな面積を有するはんだ退避部3d、4dが確保されているため、はんだ9の余剰分はこの部分に流入した後に凝固する。

【0036】

図7に示す状態では、ランド8の右側（外部接続端子3b、4bの先端側、スイッチケース2の外側）にも余ったはんだ9が退避しているが、より広いはんだ退避部3d、4dが存在するランド8の左側（スイッチケース2の内側）へ向かってより多く流れる。

【0037】

したがって本実施形態の構成によれば、余ったはんだの退避先として機能させるべくランド8をスイッチケース2の外側にまで延長する必要がなく、プッシュスイッチ1の実装面積がプッシュスイッチ1自体の面積を超えることがない。これにより機器の小型化に伴って要請されている実装面積の縮小に寄与することができる。

【0038】

また低背化の要請に伴って外部接続端子3b、4bとランド8の間隙はできる限り小さくすることが求められる。本実施形態の構成によれば広面積のはんだ退避部3d、4dへ余ったはんだ9を確実に退避させることができるため、プッシュスイッチ1の固定強度を十分に確保可能な量のはんだ9を使用しながら、余剰はんだによるスイッチケース2の回路基板7からの浮き上がり、およびこれに伴う押圧操作時におけるプッシュスイッチ1の破損を防止できる。

【0039】

スイッチケース2は第1固定電極3および第2固定電極4と共にインサート成形され、接触端子3a、4aと外部接続端子3b、4bを各々接続する延設部分はスイッチケース2内に埋設される。本実施形態では外部接続端子3b、4bの先端部はスイッチケース2の側面2dから露出しているが、これらはインサート成形の際に金型内へフープ供給する

10

20

30

40

50

ために用いた製品同士の連結部を切断した痕跡である。図１～５より明らかなように、当該先端部はスイッチケース２の最外縁２eよりも内側に位置している。したがってはんた９の余剰分がスイッチケース２の外側に至ることがなく、プッシュスイッチ１の実装面積がプッシュスイッチ１自体の面積を上回る事態を回避することができる。

【００４０】

更に、第１固定電極３および第２固定電極４は、従来のプッシュスイッチ１００の第１固定電極１１２および第２固定電極１１３のように複雑な折り曲げ加工を行なうための金型を必要としないため、製造コストの上昇を回避できる。

【００４１】

なおランド対向部３c、４cの位置は、実装される回路基板７におけるランド８の配置に応じ、外部接触端子３b、４bのスイッチケース２の端子接触面２fにおいて露出している部位の範囲内において適宜変更可能である。例えば図８に示す第１変形例のプッシュスイッチ１aにおいては、外部接触端子３b、４bの延設方向中央部がランド対向部３c、４cとされ、それらの左右両側がそれぞれはんた退避部３d、４dとされている。ランド８とランド対向部３c、４cとの接続に用いられるはんた９の余剰分は、左右両側のはんた退避部３d、４dへと流れた後に凝固する。

【００４２】

スイッチケース２の端子露出面２fの形状は製品の仕様に応じて適宜変更可能である。例えば図９に示す第２変形例のプッシュスイッチ１bにおいては、外部接続端子３b、４bの延設方向中央部が底面２cから延長された被覆部２gにより覆われる構成とされている。本実施形態では、被覆部２gに覆われている部分において外部接続端子３b、４bは各々連続しているが、回路の仕様等に応じて被覆部２gの箇所で分断されていてもよい。

【００４３】

図８および９を参照して説明したように、仕様により異なるはんた９の使用量に鑑みて余剰はんたの退避先として十分な面積が確保できていれば、はんた退避部３d、４dの配置や形状は図１～７に示した例に限定されるものではない。

【００４４】

次に図１０～１２を用いて本発明の第２実施形態に係るプッシュスイッチ１１について説明する。第１実施形態と実質的に同一の構造あるいは機能を有する要素には同一の参照番号を付与し、繰り返しとなる説明は省略する。

【００４５】

本実施形態では、ランド対向部３c、４cの一部が下方すなわちランド側へ膨出した膨出部３e、４e（第３部分）とされている点が第１実施形態と異なる。この膨出部３e、４eは、第１固定電極３および第２固定電極４の形成工程において、例えば接触端子部３a、４aと同時に絞り加工を施すことにより形成可能である。

【００４６】

図１２に示すように、膨出部３e、４eは端子露出面２fより突出しているため、はんた９のはんた退避部３d、４dへの流入を補助してはんた付け作業をより効率的かつ確実に遂行することが可能である。

【００４７】

ランド対向部３c、４cすなわち膨出部３e、４eの位置およびはんた退避部３d、４dの位置は図１０～１２に示した例に限定されるものではない。仕様により異なるランド８の位置やはんた９の使用量に鑑みて、余剰はんたの退避先として十分な面積が確保できていれば、ランド対向部３c、４cすなわち膨出部３e、４eの位置およびはんた退避部３d、４dは図８および９で例示したように適宜変更可能である。

【００４８】

本実施形態では膨出部３e、４eはドーム状に形成されているが、端子露出面２fから突出していれば形状や寸法は適宜選択可能である。また全てのランド対向部３c、４cのうち、膨出部３e、４eを設けたものと設けないものが混在していてもよい。

【００４９】

上記の実施形態は本発明の理解を容易にするための例示であって、本発明を限定するものではない。本発明はその趣旨を逸脱しない範囲において改変され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれ得ることは勿論である。

【 0 0 5 0 】

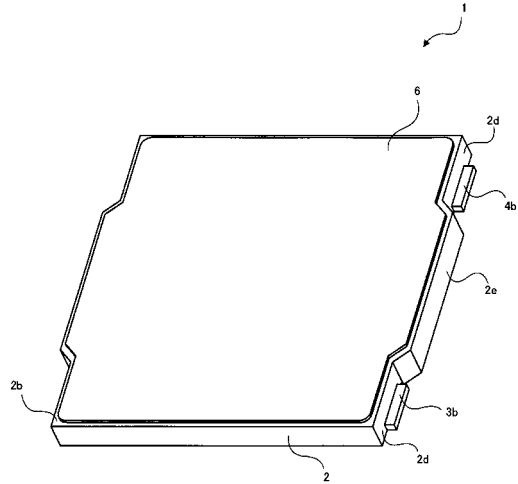
上記の実施形態では本発明をプッシュスイッチに適用した例を説明したが、スイッチケースの底面側における端子の配置や構造が同様であれば、スライドスイッチにも本発明を適用可能である。

【 符号の説明 】

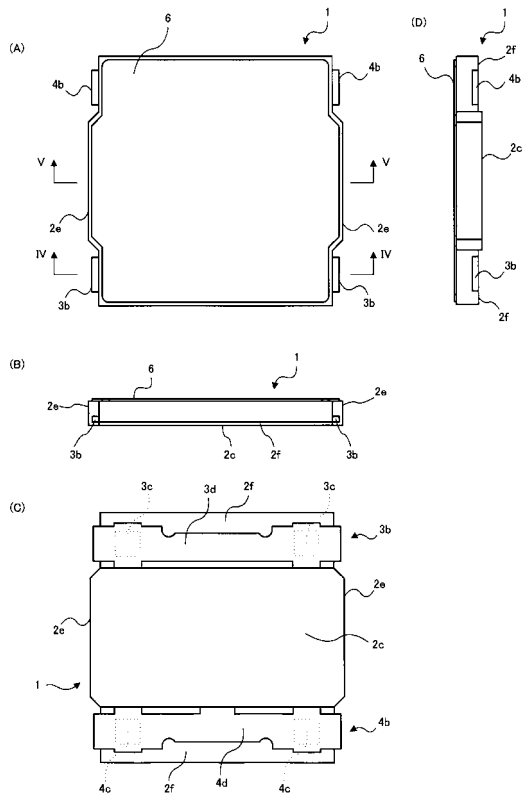
【 0 0 5 1 】

- | | | |
|-----|----------------|----|
| 1 | プッシュスイッチ | 10 |
| 2 | スイッチケース | |
| 2 c | 底面（第 1 の面） | |
| 2 f | 端子露出面（第 2 の面） | |
| 3 | 第 1 固定電極 | |
| 3 b | 外部接続端子 | |
| 3 c | ランド対向部（第 1 部分） | |
| 3 d | はんだ退避部（第 2 部分） | |
| 3 e | 膨出部（第 3 部分） | |
| 4 | 第 2 固定電極 | |
| 4 b | 外部接続端子 | 20 |
| 4 c | ランド対向部（第 1 部分） | |
| 4 d | はんだ退避部（第 2 部分） | |
| 4 e | 膨出部（第 3 部分） | |
| 5 | 可動電極 | |
| 6 | カバーシート | |
| 7 | 回路基板 | |
| 8 | ランド | |
| 9 | はんだ | |

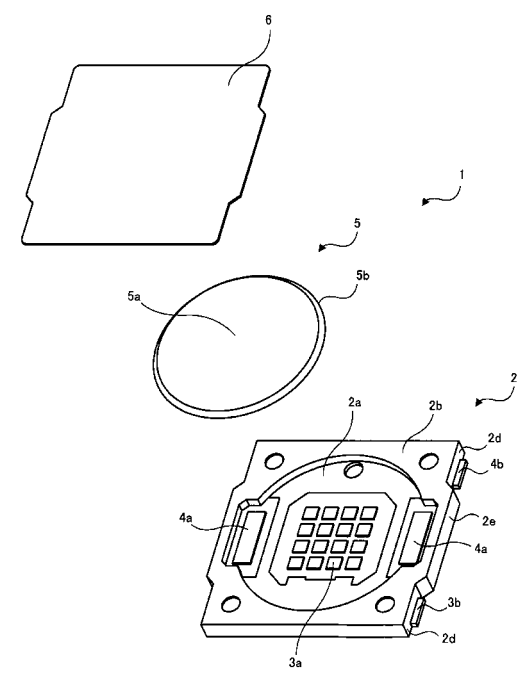
【図 1】



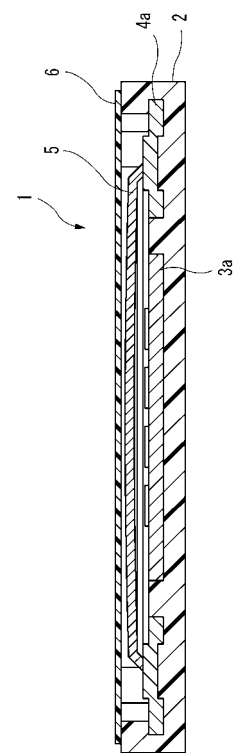
【図 2】



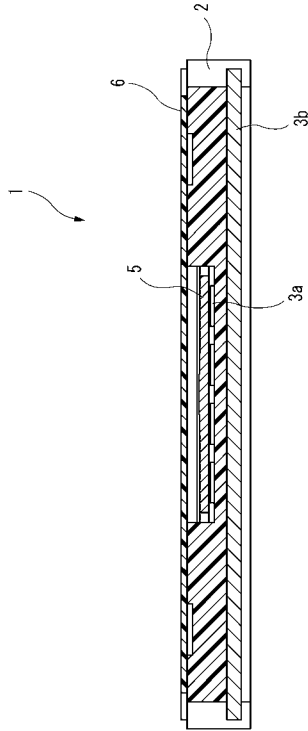
【図 3】



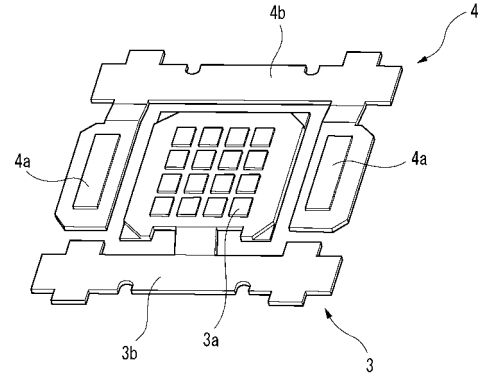
【図 4】



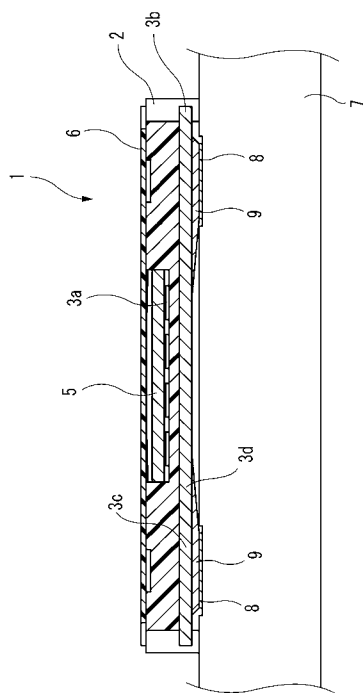
【図 5】



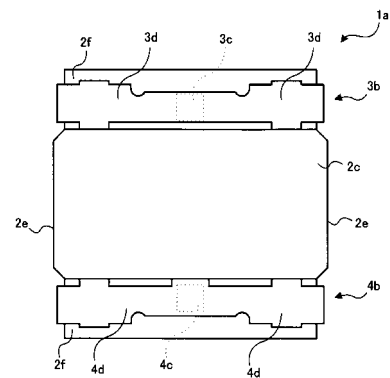
【図 6】



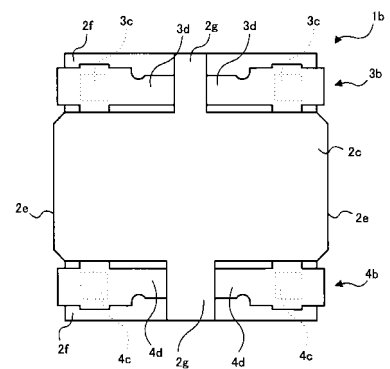
【図 7】



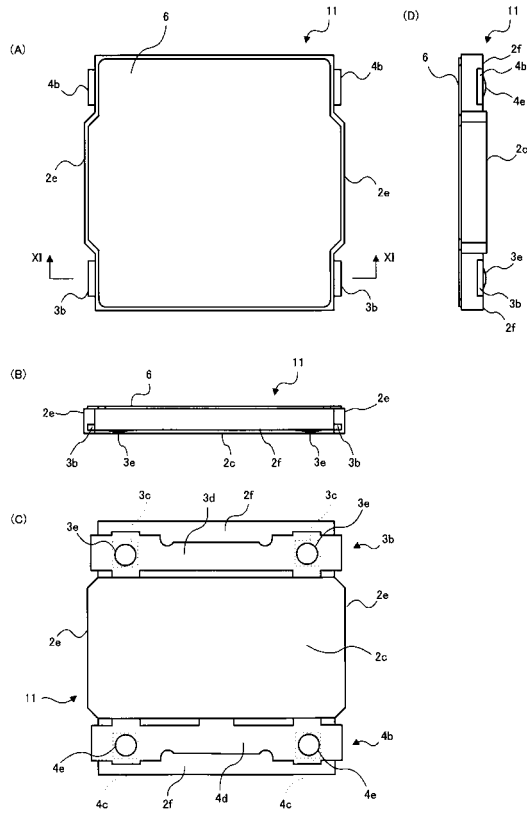
【図 8】



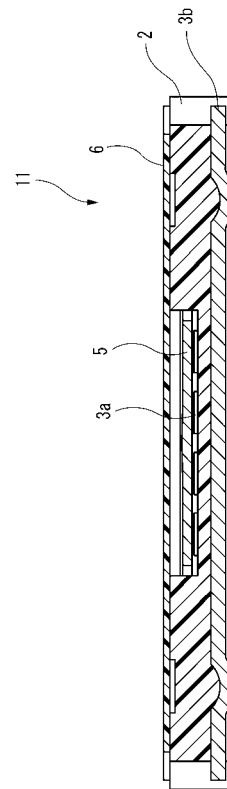
【図 9】



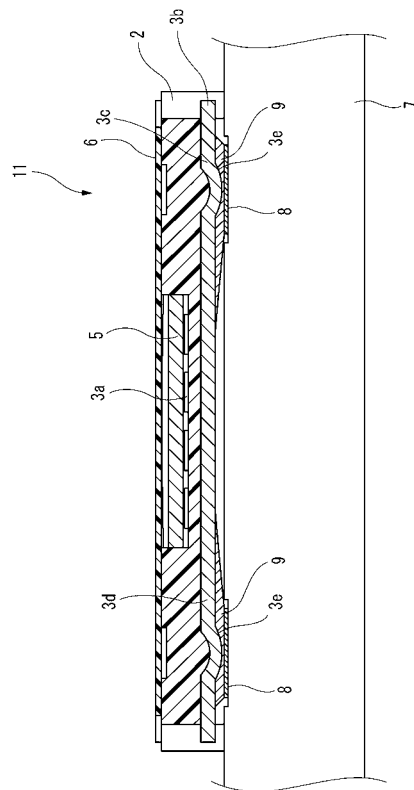
【図 10】



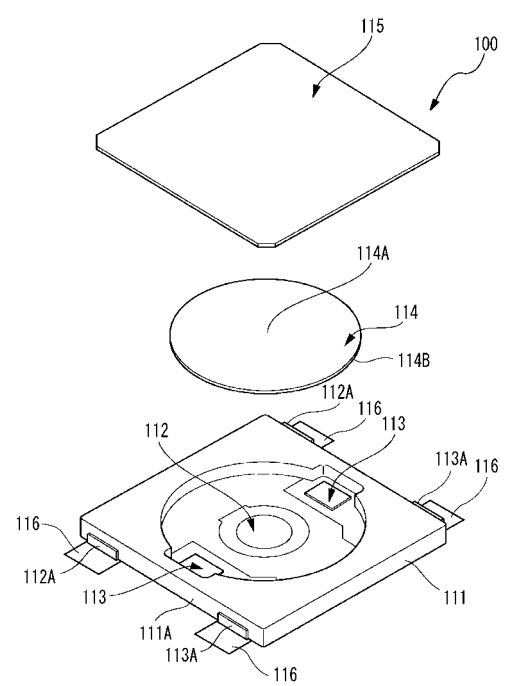
【図 11】



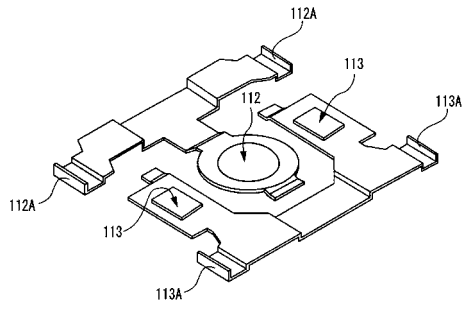
【図 12】



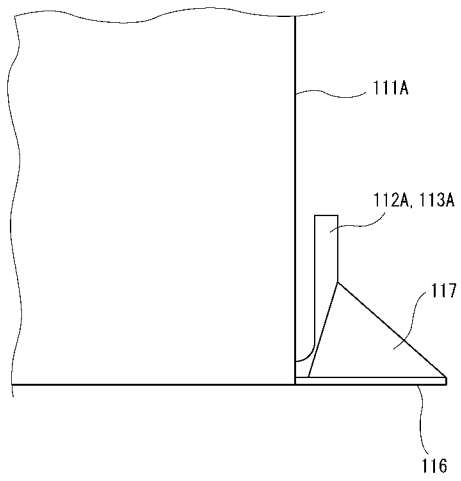
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-158349(JP,A)
実開平06-086323(JP,U)
特開2003-086056(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01H 13/52
H01H 13/04