

(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2012-128123

(P2012-128123A)

(43) 公開日 平成24年7月5日(2012.7.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 O B 3/00 (2006.01)	G 1 O B 3/00 H	5 D 3 7 8
G 1 O H 1/32 (2006.01)	G 1 O H 1/32 Z	
G 1 O H 1/34 (2006.01)	G 1 O H 1/34	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2010-278688 (P2010-278688)	(71) 出願人	000004075
(22) 出願日	平成22年12月14日 (2010.12.14)		ヤマハ株式会社
			静岡県浜松市中区中沢町10番1号
		(74) 代理人	100077539
			弁理士 飯塚 義仁
		(74) 代理人	100114742
			弁理士 林 秀男
		(74) 代理人	100125265
			弁理士 貝塚 亮平
		(72) 発明者	山崎 研治
			静岡県浜松市中区板屋町111-2 浜松
			アクトタワー20階 株式会社メイテック
			内
		Fターム(参考)	5D378 SA11 SA13 SD04 SE21

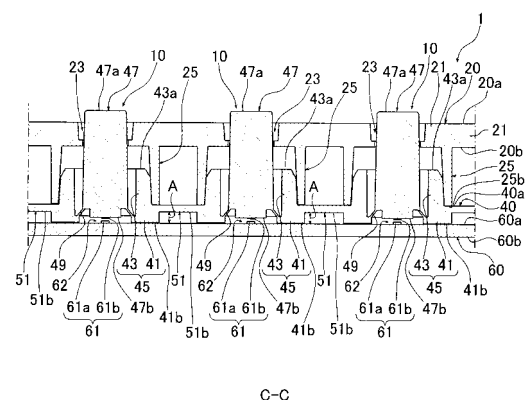
(54) 【発明の名称】 スイッチ構造、電子部品設置構造、及びそれを備えた電子楽器

(57) 【要約】

【課題】 部品点数を少なく抑えた簡単な構造で、振動音が発生することを抑制できるスイッチ構造を提供する。

【解決手段】 基板60上のスイッチ部62の外周に設置される固定部41と該固定部41の上部に一体に形成した筒状の被保持部43とからなる基部45と、スイッチ部62を駆動するための操作子部47と、基部45に対して操作子部47を揺動可能に連結してなる弾性を有する連結部49とからなる中間部材40を備え、該中間部材40を間に挟んだ状態でパネル部材20と基板60とを圧着固定したスイッチ構造であって、中間部材40の操作子部47がパネル部材20の開口部23に露出し、パネル部材20の下面20b側に設けた筒状の保持部25に中間部材40の筒状の被保持部43が嵌合保持されて、中間部材40の固定部41がパネル部材20の保持部25の下端25bと基板60の上面60aとで挟持されている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スイッチ接点を構成する部品の少なくとも一部が実装されたスイッチ部を有する基板と

、

前記基板上の前記スイッチ部の外周に設置される固定部と該固定部の上部に一体に形成した筒状の被保持部とからなる基部と、前記スイッチ部を駆動するための操作子部と、前記基部に対して前記操作子部を移動可能に連結してなる弾性を有する連結部とからなる中間部材と、

板状の本体部と、該本体部に設けた前記操作子部を配置するための開口部と、前記本体部の下面側における前記開口部の外周に突設した筒状の保持部とを有するパネル部材と、

前記パネル部材と前記基板との間に前記中間部材を挟んだ状態で、前記パネル部材と前記基板とを圧着させて固定する固定手段と、を備え、

前記中間部材の前記操作子部が前記パネル部材の前記開口部に露出し、

前記パネル部材の前記保持部に前記中間部材の前記被保持部が嵌合保持されて、

前記中間部材の前記固定部が、前記パネル部材の前記保持部の下端と前記基板の上面とによって挟持されている

ことを特徴とするスイッチ構造。

【請求項 2】

前記基板は、所定間隔で設置した複数の前記スイッチ部を備えており、前記中間部材には、前記複数のスイッチ部それぞれに対応する複数の前記操作子部が設けられており、前記パネル部材には、前記複数の操作子部それぞれに対応する前記開口部が設けられており

、

前記中間部材は、隣接する前記操作子部の外周に配置された前記固定部同士を接続してなる接続部を備えており、

前記接続部は、前記基板の上面に対して隙間を有する状態で設置されるように形成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載のスイッチ構造。

【請求項 3】

前記スイッチ接点を構成する部品として、前記基板の前記スイッチ部に設置した固定接点と、前記操作子部の下面に設けた可動接点とを有し、

前記操作子部が押下操作されることで、前記可動接点が前記固定接点に接触してスイッチングが行われる

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のスイッチ構造。

【請求項 4】

前記スイッチ接点を構成する部品として、前記基板上の前記スイッチ部に設置した押圧により作動する押釦式スイッチを備え、

前記操作子部が押下操作されることで、該操作子部の下面が前記押釦式スイッチを押圧してスイッチングが行われる

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のスイッチ構造。

【請求項 5】

前記中間部材における前記被保持部の外周側には、前記パネル部材の前記保持部の外周側を囲む筒状の突起からなる囲み部が形成されており、前記被保持部と前記囲み部との間は、前記保持部の下端を挿入させる窪み部になっており、

前記パネル部材の前記保持部に前記中間部材の前記被保持部を嵌合保持させた状態で、前記保持部の下端が前記窪み部に配置されて、前記囲み部が前記保持部の外周側に重なるように構成した

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のスイッチ構造。

【請求項 6】

前記操作子部は、少なくともその一部が透明又は半透明の透光部であって、

前記基板上の前記スイッチ部に設置した発光体を備え、

前記発光体の光が前記透光部を通過して前記操作子部の上面側に照射されるように構成した

ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のスイッチ構造。

【請求項7】

電子部品が設置された電子部品設置部を有する基板と、

前記基板上の前記電子部品設置部の外周に設置される固定部と該固定部の上部に一体に形成した筒状の被保持部とからなる基部と、前記電子部品設置部の上方に配置される操作子部と、前記基部に対して前記操作子部を連結してなる連結部とからなる中間部材と、

板状の本体部と、該本体部に設けた前記操作子部を配置するための開口部と、前記本体部の下面側における該開口部の外周に突設した筒状の保持部とを有するパネル部材と、

前記パネル部材と前記基板との間に前記中間部材を挟んだ状態で、前記パネル部材と前記基板とを圧着させて固定する固定手段と、を備え、

前記中間部材の前記操作子部が前記パネル部材の前記開口部に露出し、

前記パネル部材の前記保持部に前記中間部材の前記被保持部が嵌合保持され、

前記中間部材の前記固定部が、前記パネル部材の前記保持部の下端と前記基板の上面とによって挟持されると共に、

前記基部とそれに隣接する他の基部との間を接続する接続部を備え、

前記接続部は、前記基板の上面に対して隙間を有する状態で設置されるように形成されている

ことを特徴とする電子部品設置構造。

【請求項8】

各種機能の設定操作を行うための操作子が配列された操作パネル部と、楽音を発生するためのスピーカとを備えた電子楽器であって、

前記操作パネル部には、請求項1乃至6のいずれかに記載のスイッチ構造と、請求項7に記載の電子部品設置構造との少なくともいずれかが設けられている

ことを特徴とする電子楽器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子楽器をはじめとする各種の電子機器に採用して好適なスイッチ構造、電子部品設置構造、及びこれらスイッチ構造又は電子部品設置構造を備えた電子楽器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電子鍵盤楽器などをはじめとする各種の電子機器には、操作パネル上に配置した各種操作のスイッチが設けられている。このようなスイッチの従来例として、特許文献1、2に示すスイッチ構造がある。特許文献1に記載のスイッチ構造は、操作子を露出させるための操作子孔が形成された板状の操作パネルと、操作パネルの下面側に設置される回路基板と、回路基板上に設けた固定接点と、操作パネルの下面側に可撓性を有するヒンジ部を介して上下動自在に設置した操作子と、該操作子の下面側に設けた突起状のアクチュエータと、該アクチュエータで押圧される柔軟性を有する樹脂材からなる接点ラバーと、接点ラバーの下面に設けた可動接点とを備えて構成されており、下面側に操作子を取り付けた操作パネルと、上面側に接点ラバーを設置した基板との間にスペーサを挟んでこれらを所定間隔で固定した構造である。このスイッチ構造では、操作パネルの操作子孔から突出する操作子を指などで押圧操作すると、操作子のアクチュエータで接点ラバーが押圧されて弾性変形する。これにより、接点ラバーの可動接点が基板上の固定接点に接触してスイッチがオンするようになっている。

【0003】

ところで、特許文献1に示すスイッチ構造では、基板上に設置した接点ラバーの上に操作子のアクチュエータが取り付けられており、接点ラバーが操作子によって基板上に押え

付けられた状態で設置されているが、操作子はヒンジ部で上下動可能な状態で設置されているため、接点ラバーや操作子は、基板や操作パネルに対して完全に固定されている状態ではなく、微動が可能な状態で設置されている。しかしながら、スピーカなどから音響を発生する電子鍵盤楽器にこのスイッチ構造を設けた場合、発生する音響によって電子鍵盤楽器の筐体が微振動する。その場合、当該微振動が筐体から基板や操作パネルに伝播することによって、操作子や接点ラバーに振動音（いわゆるビリツキ音）が発生するおそれがあった。なお、上記のヒンジ部にプリテンションをかけ、接点ラバーを若干押圧した状態で基板に取り付けることで、振動音が発生し難くすることも考えられるが、そのような構成では、接点ラバーに変形が生じる場合があり、接点のオンオフ動作が適切に行われなくなるおそれがある。

10

【0004】

また、特許文献1のスイッチ構造では、操作パネルの操作子孔に露出する操作子と、操作子で押圧される接点ラバーとが別部品で構成されていた。そのため、スイッチ構造の部品点数が多く、構造の簡素化の妨げになるおそれがあった。また、部品点数が多いことで、組立作業に手間や時間がかかり、製造工程の簡素化の妨げにもなるおそれがあった。

【0005】

特許文献2に示すスイッチ構造は、電子鍵盤楽器のキースイッチ（鍵スイッチ）であって、複数の鍵を有する鍵盤と、各鍵の下面に形成した突起状のアクチュエータと、鍵盤の下方に設置された固定接点を有する基板との間に、ゴムなどの弾性材料で形成された接点ラバー部材を取り付けた構造である。接点ラバー部材は、基板上に設置される板状のベース部と、該ベース部に所定間隔で設けた上方に凸の腕状部と、腕状部の下面（内底面）に設けた可動接点とを備えている。また、接点ラバー部材におけるベース部の下面側には、基板に設けた固定用の小孔に挿入固定される取付用の小突起が形成されている。

20

【0006】

特許文献2に示すスイッチ構造では、接点ラバー部材は、取付用の小突起で基板上に取付固定されており、かつ、腕状部の上面に当接する鍵のアクチュエータで基板側に押し付けられている。そのため、スピーカから発生する音響によって電子鍵盤楽器の筐体が微振動することで、当該微振動が筐体から基板や操作パネルに伝播しても、接点ラバー部材に振動音が発生することをある程度は抑制することが可能である。しかしながら、このスイッチ構造では、特に、隣接する腕状部の間を含むベース部の全体が基板の上面に対して面状に接触しているため、ベース部と基板との間で微振動に伴うビリツキ音が発生するおそれがあった。

30

【0007】

また、特許文献2のスイッチ構造では、接点ラバー部材を固定するための構造として、接点ラバー部材に設けた取付用の小突起を備えている。これにより、接点ラバー部材のビリツキ音の発生をある程度は抑制することが可能となる。しかしながら、多数の接点を一体形成してなる薄板状のラバーシートを備え、該ラバーシートに固定用の小突起を所定間隔で多数形成している。そのため、接点ラバー部材の形状が複雑になるという課題があった。また、スイッチ構造の組立において、取付用の小突起を基板の小孔に挿入固定する作業が必要となるため、組立作業に手間や時間がかかるという問題もある。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平11-39994号公報

【特許文献2】特許2650179号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、部品点数を少なく抑えた簡単な構造で、部材の微振動に伴うビリツキ音が発生することを効果的に抑制できるスイ

50

ッチ構造、電子部品設置構造、及びそれを備えた電子楽器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するため、本発明にかかるスイッチ構造(10)は、スイッチ接点(61)を構成する部品(61a, 61b)の少なくとも一部が実装されたスイッチ部(62)を有する基板(60)と、前記基板(60)上の前記スイッチ部(62)の外周に設置される固定部(41)と該固定部(41)の上部に一体に形成した筒状の被保持部(43)とからなる基部(45)と、前記スイッチ部(62)を駆動するための操作子部(47)と、前記基部(45)に対して前記操作子部(47)を移動可能に連結してなる弾性を有する連結部(49)とからなる中間部材(40)と、板状の本体部(21)と、該本体部(21)に設けた前記操作子部(47)を配置するための開口部(23)と、前記本体部(21)の下面(20b)側における前記開口部(23)の外周に突設した筒状の保持部(25)とを有するパネル部材(20)と、前記パネル部材(20)と前記基板(60)との間に前記中間部材(40)を挟んだ状態で、前記パネル部材(20)と前記基板(60)とを圧着させて固定する固定手段(70)と、を備え、前記中間部材(40)の前記操作子部(47)が前記パネル部材(20)の前記開口部(23)に露出し、前記パネル部材(20)の前記保持部(25)に前記中間部材(40)の前記被保持部(43)が嵌合保持されて、前記中間部材(40)の前記固定部(41)が、前記パネル部材(20)の前記保持部(25)の下端(25b)と前記基板(60)の上面(60a)とによって挟持されていることを特徴とする。なお、ここでいう上又は下あるいは上面又は下面とは、上記のパネル部材と中間部材と基板とをそれらの面を横向き(水平向き)にしてこの順で上下に重ねて設置した場合の上又は下あるいは上面又は下面を指すものとする。

【0011】

本発明にかかるスイッチ構造によれば、中間部材の固定部がパネル部材の保持部の下端と基板の上面とによって挟持されるように構成したことで、中間部材をパネル部材又は基板に対して確実に固定することが可能となる。また、パネル部材の保持部に中間部材の被保持部が嵌合保持されるように構成したことによっても、中間部材をパネル部材又は基板に対して確実に固定することができる。これらによって、基板及びパネル部材に微振動が伝わる状況でも、中間部材と基板及びパネル部材との間で振動音(ビリツキ音)が発生することを効果的に抑制できるスイッチ構造となる。

【0012】

また、パネル部材の筒状の保持部に中間部材の筒状の被保持部が嵌合保持されるように構成したことで、パネル部材の開口部に配置した操作子部の位置決めも同時に行われるようになる。したがって、操作パネルなどのデザイン性の向上を図ることができる。また、中間部材は、押圧操作される操作子としての機能とスイッチ部を駆動する駆動体としての機能とを兼ね備えた操作子部を備えたものであるため、従来のスイッチ構造と比較して、部品点数の削減及び組立工程の簡素化を図ることができる。さらに、中間部材の固定部がパネル部材の保持部の下端と基板の上面とによって挟持されるように構成したことで、中間部材を基板に固定するための別途の固定手段が不要となる。これにより、中間部材の形状の簡素化を図ることができると共に、スイッチ構造の組立の容易化を図ることができる。

【0013】

また、上記のスイッチ構造では、前記基板(60)には、所定間隔で設置した複数の前記スイッチ部(62)を備えており、前記中間部材(40)には、前記複数のスイッチ部(62)それぞれに対応する複数の前記操作子部(47)が設けられており、前記パネル部材(20)には、前記複数の操作子部(47)それぞれに対応する前記開口部(23)が設けられており、前記中間部材(40)は、隣接する前記操作子部(47)の外周に配置された前記固定部(41)同士を接続してなる接続部(51)を備えており、前記接続部(51)は、前記基板(60)の上面(60a)に対して隙間(A)を有する状態で設置されるように形成されていてよい。

【0014】

この構成によれば、複数のスイッチ部に対応する固定部同士を接続する接続部が基板に接触しない状態で設置されるので、接続部と基板との隙間で振動音が発生せずに済むようになる。これにより、従来構造の問題点であった複数のスイッチを設けた場合のスイッチ間で発生する振動音を解消できる。

【0015】

また、上記のスイッチ構造では、前記スイッチ接点（61）を構成する部品として、前記基板（60）の前記スイッチ部（62）に設置した固定接点（61a）と、前記操作子部（47）の下面（47b）に設けた可動接点（61b）とを有し、前記操作子部（47）が押下操作されることで、前記可動接点（61b）が前記固定接点（61a）に接触してスイッチングが行われるようにしてよい。あるいは、前記スイッチ接点（61）を構成する部品として、前記基板（60）上の前記スイッチ部（62）に設置した押圧により作動する押釦式スイッチ（61c）を備え、前記操作子部（47）が押下操作されることで、該操作子部（47）の下面（47b）が前記押釦式スイッチ（61c）を押圧してスイッチングが行われるようにしてもよい。

【0016】

また、上記のスイッチ構造では、前記中間部材（40）における前記被保持部（43）の外周側には、前記パネル部材（20）の前記保持部（25）の外周側を囲む筒状の突起からなる囲み部（52）が形成されており、前記被保持部（43）と前記囲み部（52）との間は、前記保持部（25）の下端（52b）を挿入させる窪み部（54）になっており、前記パネル部材（20）の前記保持部（25）に前記中間部材（40）の前記被保持部（43）を嵌合保持させた状態で、前記保持部（25）の下端（52b）が前記窪み部（54）に配置されて、前記囲み部（52）が前記保持部（25）の外周側に重なるようにしてよい。

【0017】

この構成によれば、パネル部材の保持部に中間部材の被保持部を嵌合保持させた状態で、保持部の下端が窪み部に配置されて、囲み部が保持部の外周側に重なるので、パネル部材の保持部の下端と中間部材の固定部との間を密封することが可能となる。これにより、パネル部材の開口部から基板側に誤って飲物などの液体が入った場合でも、該液体が基板のスイッチ部側に浸入することを防ぐことができる。したがって、スイッチ構造に防水機能を持たせることができる。また、埃などの異物が侵入することも抑制できる。

【0018】

また、上記のスイッチ構造では、前記操作子部（47-2）は、少なくともその一部が透明又は半透明の透光部（47-2）であって、前記基板（60）上の前記スイッチ部（62）に設置した発光体（L）を備え、前記発光体（L）の光が前記透光部（47-2）を通過して前記操作子部（47-2）の上面（47-2a）側に照射されるように構成してよい。この構成によれば、基板上に発光体を設置するだけで、スイッチ構造に発光機能を持たせることができる。したがって、簡単な構成でスイッチ構造の利便性を向上させることができる。

【0019】

また、本発明にかかる電子部品設置構造は、電子部品（61，L）が設置された電子部品設置部（62，62-2）を有する基板（60）と、前記基板（60）上の前記電子部品設置部（62，62-2）の外周に設置される固定部（41）と該固定部（41）の上部に一体に形成した筒状の被保持部（43）とからなる基部（45）と、前記電子部品設置部（62，62-2）の上方に配置される操作子部（47，47-2）と、前記基部（45）に対して前記操作子部（47，47-2）を連結してなる連結部（49）とからなる中間部材（40）と、板状の本体部（21）と、該本体部（21）に設けた前記操作子部（47，47-2）を配置するための開口部（23）と、前記本体部（21）の下面（20b）側における該開口部（23）の外周に突設した筒状の保持部（25）とを有するパネル部材（20）と、前記パネル部材（20）と前記基板（60）との間に前記中間部

材（４０）を挟んだ状態で、前記パネル部材（２０）と前記基板（６０）とを圧着させて固定する固定手段（７０）と、を備え、前記中間部材（４０）の前記操作子部（４７，４７－２）が前記パネル部材（２０）の前記開口部（２３）に露出し、前記パネル部材（２０）の前記保持部（２５）に前記中間部材（４０）の前記被保持部（４３）が嵌合保持され、前記中間部材（４０）の前記固定部（４１）が、前記パネル部材（２０）の前記保持部（２５）の下端（２５ｂ）と前記基板（６０）の上面（６０ａ）とによって挟持されると共に、前記基部（４５）とそれに隣接する他の基部（４５）との間を接続する接続部（５１）を備え、前記接続部（５１）は、前記基板（６０）の上面（６０ａ）に対して隙間（Ａ）を有する状態で設置されるように形成されていることを特徴とする。

【００２０】

本発明にかかる電子部品設置構造によれば、中間部材の固定部がパネル部材の保持部の下端と基板の上面とによって挟持されるように構成したことで、中間部材をパネル部材又は基板に対して確実に固定することが可能となる。また、パネル部材の保持部に中間部材の被保持部が嵌合保持されるように構成したことによっても、中間部材をパネル部材又は基板に対して確実に固定することができる。これらによって、基板及びパネル部材に微振動が伝わる状況でも、中間部材と基板及びパネル部材との間で振動音（ビリツキ音）が発生することを効果的に抑制できる電子部品設置構造となる。

【００２１】

また、電子部品設置部上の基部を隣接する他の基部に接続するための接続部が基板に接触しない状態で設置されるので、接続部と基板との隙間で振動音が発生せずに済むようになる。これにより、従来構造の問題点であった隣接する基部同士を接続している接続部に発生する振動音を解消できる。また、この構成では、接続部を基板の上面から浮かせていることで、電子部品設置部上の基部を隣接する他の基部に接続している接続部を有する中間部材をパネル部材と基板との間に挟み込んで組み立てる際に、中間部材の組み付けが簡単に行えるようになる。

【００２２】

また、本発明にかかる電子楽器は、各種機能の設定操作を行うための操作子が配列された操作パネル部（１）と、楽音を発生するためのスピーカ（５）とを備えた電子楽器であって、前記操作パネル部（１）には、本発明にかかる上記いずれかのスイッチ構造（１０，１０－２，１０－３）と、本発明にかかる上記の電子部品設置構造（１０，１０－２，

【００２３】

この構成によれば、電子楽器が備える操作パネル上のスイッチ構造又は電子部品設置構造において、スピーカから発生する楽音に起因する振動が基板及びパネル部材に伝わる状況でも、中間部材と基板又はパネル部材との間で振動音（ビリツキ音）が発生することを効果的に抑制できる。したがって、電子楽器における振動音の発生を防止することができる。

なお、ここでの括弧内の符号は、後述する実施形態の対応する構成要素の符号を本発明の一例として示したものである。

【発明の効果】

【００２４】

本発明にかかるスイッチ構造、電子部品設置構造、及びそれを備えた電子楽器によれば、部品点数を少なく抑えた簡単な構造で、外部から伝わる振動によって中間部材と基板又はパネル部材との間で振動音（ビリツキ音）が発生することを効果的に抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】本発明の実施形態にかかるスイッチ構造を備えた操作パネル部を示す図で、（ａ）は、平面図、（ｂ）は、側面図である。

【図２】操作パネル部の構成部品を示す分解斜視図である。

【図３】パネル部材をその下面側から見た斜視図である。

10

20

30

40

50

【図４】操作パネル部を示す側断面図（図１（ａ）のＣ－Ｃ矢視断面図）である。

【図５】操作パネル部を示す側断面図（図１（ａ）のＡ－Ａ矢視断面図）である。

【図６】操作パネル部を示す側断面図（図１（ａ）のＩ－Ｉ矢視断面図）である。

【図７】本発明の第１実施形態にかかるスイッチ構造の詳細構成を示す側断面図である。

【図８】スイッチ構造を備えた電子鍵盤楽器のケース及びその周辺部品を示す分解斜視図である。

【図９】本発明の第２実施形態にかかるスイッチ構造の詳細構成を示す側断面図である。

【図１０】本発明の第３実施形態にかかるスイッチ構造の詳細構成を示す側断面図である。

【図１１】本発明の第４実施形態にかかるスイッチ構造の詳細構成を示す側断面図である。

【図１２】本発明の第１乃至第３実施形態にかかるスイッチ構造を組み合わせて設けた操作パネル部を示す側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２６】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

〔第１実施形態〕

図１は、本発明の第１実施形態にかかるスイッチ構造（電子部品設置構造）１０を備えた操作パネル部１を示す図で、同図（ａ）は、平面図、同図（ｂ）は、側面図である。また、図２は、操作パネル部１の構成部品を示す分解斜視図で、図３は、パネル部材２０をその下面２０ｂ側から見た斜視図である。また、図４乃至図６は、スイッチ構造１０を示す側断面図で、図４は、図１（ａ）のＣ－Ｃ矢視断面図、図５は、図１（ａ）のＡ－Ａ矢視断面図、図６は、図１（ａ）のＩ－Ｉ矢視断面図である。図７は、第１実施形態にかかるスイッチ構造１０の詳細構成を示す側断面図である。また、図８は、スイッチ構造１０を有する操作パネル部１を備えた電子鍵盤楽器のケース２及びその周辺の構成部品を示す分解斜視図である。

【００２７】

本実施形態のスイッチ構造１０は、図８に示すように、卓上型の電子鍵盤楽器１００に設けた各種操作を行うための操作子が配列された操作パネル部１に適用されるものである。同図に示すケース２は、電子鍵盤楽器１００の本体部（図示せず）の上面側に被せて設置されるもので、ケース２の上壁２ａの手前側中央には、鍵盤（図示せず）を配置するための略矩形状の開口部３が形成されている。また、開口部３の両側には、スピーカ５を設置するための一对の略円形の開口部４が形成されている。なお、図では一方の開口部４のみ図示している。そして、一方の開口部４の後側に操作パネル部１が配置されている。操作パネル部１は、ケース２の上壁２ａの一部で構成された平板状のパネル部材２０と、該パネル部材２０の下面２０ｂ（図１参照）側に取り付けた中間部材４０及び基板６０とを備えている。本実施形態のスイッチ構造１０は、図１及び図２に示すように、互いに重ね合わせて設置されたパネル部材２０と基板６０とを備え、これらパネル部材２０と基板６０の間に中間部材４０を挟みこんだ状態で設置した構成である。

【００２８】

なお、本実施形態の説明で上又は下あるいは上面又は下面などというときは、上記のパネル部材２０と中間部材４０と基板６０とをそれらの面を横向き（水平向き）にして上下に重ねて設置した場合の上又は下あるいは上面又は下面を指すものとする。ここでの上又は下とは、操作パネル部１やスイッチ構造１０の実際に設置の向きには関係なく定義されるものである。そして、本実施形態の操作パネル部１は、必ずしもパネル部材２０などの面を横向きにした状態で設置するとは限らず、適用する電子鍵盤楽器１００などの電子機器への設置態様によっては、パネル部材２０などの面を縦向き（垂直向き）にして設置する場合もありうる。

【００２９】

図２に示すように、基板６０は、略長形状の平板状に形成された硬質の回路基板であ

10

20

30

40

50

り、その上面 60 a には、固定接点 61 a が形成されたスイッチ部（電子部品設置部）62 を有している。スイッチ部 62 は、基板 60 の上面 60 a の長手方向に沿って所定間隔で複数が設けられており、各スイッチ部 62 に固定接点 61 a が設けられている。また、基板 60 の上面 60 a の所定位置には、LED などの発光素子 65 が実装されている。

【0030】

中間部材 40 は、シリコンなどのゴムや合成樹脂など弾性（可撓性）を有する材料からなる一体成型品であって、その全体が基板 60 の長手方向に沿う細片状に形成されている。そしてこの中間部材 40 は、図 4 に示すように、基板 60 の上面 60 a におけるスイッチ部 62 の外周に設置される固定部 41 と該固定部 41 の上部に一体に形成した筒状の被保持部（以下、単に「被保持部」と称す。）43 とからなる基部 45 と、スイッチ部 62 を駆動するための操作子部 47 と、基部 45 に対して操作子部 47 を揺動（移動）可能に連結してなる連結部 49 とを有している。

10

【0031】

固定部 41 は、その下面 41 b が基板 60 の上面 60 a に接した状態で設置されるようになっており、スイッチ部 62 を囲むように配置されている。被保持部 43 は、固定部 41 の上方に一体形成されており、スイッチ部 62 の周囲に配置されて上方へ突出する筒状の突起として形成されている。なお、固定部 41 の上面 41 a における被保持部 43 との境界部（被保持部 43 の外周面の根元部分）は、後述するパネル部材 20 の保持部 25 の下端 25 b を当接させる部分になっている。

【0032】

操作子部 47 は、軸方向が上下方向に延びる略円柱状に形成された部分であり、上面 47 a が被保持部 43 の上端部 43 a よりも上方に突出しており、下面 47 b の外周が薄板状の連結部 49 を介して固定部 41 の内周辺に連結されている。これにより、操作子部 47 は、その下面 47 b が固定部 41 の下面 41 b よりも若干上方に浮上した位置に支持されている。また、操作子部 47 の下面 47 b には、スイッチ接点（電子部品）61 を構成する可動接点 61 b が形成されている。

20

【0033】

上記の固定部 41 及び被保持部 43（基部 45）、操作子部 47、連結部 49 の組を含むスイッチ構造 10 は、図 1 及び図 4 に示すように、中間部材 40 の長手方向に沿って所定間隔で複数が配置されている。そして、隣接するスイッチ構造 10 の固定部 41 の間が接続部 51 で接続されている。接続部 51 は、隣接する固定部 41 の間に架け渡された薄板状の部分であって、その下面 51 b が固定部 41 の下面 41 b よりも若干上方に浮上した状態で固定部 41 に連結されている。これにより、図 4 及び図 7 に示すように、固定部 41 を基板 60 の上面 60 a に設置した状態で、接続部 51 の下面 51 b と基板 60 の上面 60 a との間に微小な寸法の隙間 A が形成されるようになっていく。

30

【0034】

パネル部材 20 は、図 1 乃至図 3 に示すように、全体が横長の長方形に形成された平板状の部分からなる。このパネル部材 20 は、平板状の本体部 21 と、該本体部 21 に設けた開口部 23 と、本体部 21 の下面 20 b における開口部 23 の外周に突設した筒状の保持部（以下、単に「保持部」と称す。）25 とを有している。開口部 23 は、操作子部 47 の外径よりも一回り大きな径寸法を有する円形の貫通孔からなり、図 4 に示すように、操作子部 47 を挿通させて該操作子部 47 の上面 47 a をパネル部材 20 の上面 20 a 側に露出させるようになっている。開口部 23 は、中間部材 40 の各操作子部 47 に対応する位置に複数形成されている。保持部 25 は、各開口部 23 の周囲に設けた円筒状の突起であり、その内径寸法は、中間部材 40 の被保持部 43 をその内側に嵌合させることが可能となるように、被保持部 43 の外径寸法と略同一の寸法に形成されている。また、保持部 25 は、後述するネジ 70 でパネル部材 20 と基板 60 を固定した状態で、その下端 25 b が中間部材 40 の固定部 41 の上面 41 a に対して押圧状態で当接するような寸法に設定されている。なお、上記の保持部 25、被保持部 43、操作子部 47 など円形の各突起は、金型による成型の都合上、根元側から先端側に向かって僅かに細くなるような

40

50

形状に形成されている。これによって、保持部 25 と被保持部 43 との嵌合などがスムーズに行えるようになるという効果がある。

【0035】

また、図 2 及び図 3 に示すように、パネル部材 20 の下面 20b における外周近傍の所定位置には、円柱状の小突起からなる取付用のボス 27 が形成されている。ボス 27 の先端には、ネジ 70 を締結固定するためのネジ締結孔 28 が形成されている。また、基板 60 の外周近傍の複数箇所には、ネジ貫通孔 67 が形成されている。なお、パネル部材 20 のボス 27 と基板 60 のネジ貫通孔 67 とは互いに対応する位置に形成されている。そして、パネル部材 20 と基板 60 との間に中間部材 40 を挟んだ状態で、パネル部材 20 と基板 60 を圧着させて固定するためのネジ（固定手段）70 が設けられている。ネジ 70 は、基板 60 の下面 60b 側からネジ貫通孔 67 に貫通させてボス 27 のネジ締結孔 28 に締結固定される。

10

【0036】

また、パネル部材 20 の本体部 21 における基板 60 上の発光素子 65 に対応する位置には、発光素子 65 を露出させるための小孔 22 が形成されている。また、パネル部材 20 の下面 20b 側には、他の基板 80 も設置されており、該他の基板 80 上には、回転式の可変抵抗器からなる電子部品 82 が設置されている。そして、パネル部材 20 の本体部 21 における電子部品 82 に対応する位置には、電子部品 82 の回転軸 82a を貫通させるための貫通孔 24 が形成されている。また、基板 80 をパネル部材 20 の下面 20b 側に固定するための構造として、パネル部材 20 の下面 20b に設けたボス 29 及び該ボス 29 に形成したネジ締結孔 30、基板 80 に設けたネジ貫通孔 87、ネジ締結孔 30 に締結するためのネジ 71 などを備えている。

20

【0037】

なお、図 1 (b) 又は図 8 に示すように、パネル部材 20 の上面 20a は、ケース 2 の上壁 2a の上面に対して若干窪んだ状態で形成されている。なお、図示は省略するが、この窪んだ状態に形成されたパネル部材 20 の上面 20a には、薄板状のシート部材を取り付けることができる。この場合、操作子部 47 の上面 47a が突出する開口部 23 に対しては、シート部材におけるに対応する位置に開口を設けるようにする。

【0038】

このスイッチ構造 10 では、上記のように中間部材 40 を間に挟んだ状態で、パネル部材 20 と基板 60 を圧着させて固定していることで、図 4 に示すように、中間部材 40 の各操作子部 47 がパネル部材 20 の各開口部 23 内に配置され、各操作子部 47 の上面 47a が各開口部 23 からパネル部材 20 の上面 20a 側に露出した状態となっている。また、パネル部材 20 の保持部 25 の内側に中間部材 40 の被保持部 43 が嵌合保持されている。さらに、中間部材 40 の固定部 41 の上面 41a、詳細には、固定部 41 の上面 41a における被保持部 43 との境界部分が、パネル部材 20 の保持部 25 の下端 25b と基板 60 の上面 60a とによって挟持されている。また、この状態で、隣接する固定部 41 同士を接続してなる接続部 51 は、基板 60 の上面 60a に対して隙間 A を有した状態で設置されている。

30

【0039】

また、このスイッチ構造 10 は、スイッチ接点 61 を構成する部品として、基板 60 上のスイッチ部 62 に実装された固定接点 61a と、操作子部 47 の下面 47b に設けられた可動接点 61b とを有している。そして、パネル部材 20 の上面 20a 側に露出する操作子部 47 の上面 47a を指などで押圧操作すると、中間部材 40 の連結部 49 が撓むことで操作子部 47 が下降する。これにより、操作子部 47 の可動接点 61b がスイッチ部 62 の固定接点 61a に接触してスイッチングが行われる。操作子部 47 を押圧操作している力を解除すると、連結部 49 の弾性によって操作子部 47 が上昇して元の位置に自動復帰することで、固定接点 61a と可動接点 61b の接触が解除される。

40

【0040】

以上説明したように、本実施形態のスイッチ構造 10 は、スイッチ接点 61 の固定接点

50

6 1 aが実装されたスイッチ部 6 2を有する基板 6 0と、弾性を有する中間部材 4 0と、平板状のパネル部材 2 0とを備え、パネル部材 2 0と基板 6 0との間に中間部材 4 0を挟んだ状態で、パネル部材 2 0と基板 6 0をネジ 7 0の締結により圧着固定した構造である。そして、中間部材 4 0は、基板 6 0のスイッチ部 6 2の外周に設置される固定部 4 1と該固定部 4 1の上部に一体に形成した筒状の被保持部 4 3とからなる基部 4 5と、スイッチ部 6 2を駆動するための操作子部 4 7と、基部 4 5に対して操作子部 4 7を揺動可能に連結してなる連結部 4 9とを有している。また、パネル部材 2 0は、板状の本体部 2 1と、該本体部 2 1に設けた操作子部 4 7を配置するための開口部 2 3と、本体部 2 1の下面 2 0 bにおける開口部 2 3の外周に突設した筒状の保持部 2 5とを有している。そして、中間部材 4 0の操作子部 4 7の上面 4 7 aがパネル部材 2 0の開口部 2 3から露出し、パネル部材 2 0の保持部 2 5に中間部材 4 0の被保持部 4 3が嵌合保持されており、中間部材 4 0の固定部 4 1がパネル部材 2 0の保持部 2 5の下端 2 5 bと基板 6 0の上面 6 0 aとによって挟持されている。

【0041】

この構成によれば、中間部材 4 0の固定部 4 1がパネル部材 2 0の保持部 2 5の下端 2 5 bと基板 6 0の上面 6 0 aとによって挟持されているので、中間部材 4 0をパネル部材 2 0及び基板 6 0に対して確実に固定することが可能となる。また、パネル部材 2 0の保持部 2 5に中間部材 4 0の被保持部 4 3が嵌合保持されるように構成したことによって、中間部材 4 0をパネル部材 2 0及び基板 6 0に対して確実に固定することができる。これらによって、スピーカ 5から発生した楽音に起因する振動がパネル部材 2 0又は基板 6 0に伝わる状況でも、中間部材 4 0とパネル部材 2 0及び基板 6 0との間で振動音（ビリツキ音）が発生することを効果的に抑制できる。

【0042】

また、パネル部材 2 0の保持部 2 5に中間部材 4 0の被保持部 4 3が嵌合保持されるように構成したことで、パネル部材 2 0の開口部 2 3に配置した操作子部 4 7の位置決めも行われるようになる。したがって、操作パネル部 1のデザイン性の向上を図ることができる。また、中間部材 4 0は、押圧操作される操作子としての機能と、スイッチ部 6 2を駆動する駆動体としての機能とを兼ね備えた操作子部 4 7を備えたものであるため、従来のスイッチ構造と比較して、部品点数の削減及び組立工程の簡素化を図ることができる。さらに、中間部材 4 0の固定部 4 1がパネル部材 2 0の保持部 2 5の下端 2 5 bと基板 6 0の上面 6 0 aとによって挟持されるように構成したことで、中間部材 4 0を基板 6 0に固定するための別途の固定手段が不要となる。これにより、中間部材 4 0の形状の簡素化を図ることができると共に、スイッチ構造 1 0の組立の容易化を図ることができる。

【0043】

また、本実施形態の操作パネル部 1が備える基板 6 0は、所定間隔で設置した複数のスイッチ部 6 2を備えており、中間部材 4 0には、該複数のスイッチ部 6 2それぞれに対応する複数の操作子部 4 7が設けられており、パネル部材 2 0には、複数の操作子部 4 7それぞれに対応する開口部 2 3が設けられている。すなわち、一の操作パネル部 1に複数のスイッチ構造 1 0が設置されている。そして、中間部材 4 0は、隣接するスイッチ構造 1 0の固定部 4 1同士を接続してなる接続部 5 1を備えており、接続部 5 1は、基板 6 0の上面 6 0 aに対して隙間 Aを有する状態で設置されるように形成されている。

【0044】

このように、複数のスイッチ部 6 2に設けた固定部 4 1同士を接続する接続部 5 1が基板 6 0に接触しない状態で設置されているので、接続部 5 1と基板 6 0との間で振動音（いわゆるビリツキ音）が発生せずに済む。これにより、従来構造の問題点であった複数のスイッチ構造を設けた場合のスイッチ構造間で発生する振動音を効果的に防止することができる。また、この構成では、接続部 5 1を基板 6 0の上面 6 0 aから浮かせていることで、複数のスイッチ構造 1 0を含む操作パネル部 1を組み立てる際の中間部材 4 0の組み付けが簡単に行えるようになる。したがって、操作パネル部 1の組立効率を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【0045】

なお、操作子部47の上面47aをパネル部材20の開口部23から上面20a側に露出させる構成としては、図5に示すように、操作子部47の上面47aをパネル部材20の上面20aよりも上方に突出させて配置する以外にも、図6に示すように、パネル部材20の上面20aにおける開口部23の周囲に湾曲面状の凹部26を形成し、操作子部47の上面47aをこの凹部26内に配置してもよい。さらにこの場合、同図に示すように、凹部26の開口端に可撓性を有する薄板状のシート部材26aを被せることで、シート部材26a越しに操作子部47の上面47aを押圧操作するように構成してよい。

【0046】

〔第2実施形態〕

次に、本発明の第2実施形態について説明する。なお、第2実施形態の説明及び対応する図面においては、第1実施形態と同一又は相当する構成部分には同一の符号を付し、以下ではその部分の詳細な説明は省略する。また、以下で説明する事項以外の事項については、第1実施形態と同じである。この点は、他の実施形態においても同様である。

【0047】

図9は、本発明の第2実施形態にかかるスイッチ構造10-2の詳細構成を示す側断面図である。第1実施形態のスイッチ構造10では、中間部材40において操作子部47と固定部41を連結している連結部49が、操作子部47の下面47bの外周と固定部41の内周との間を連結していたのに対して、本実施形態のスイッチ構造10-2では、連結部49が操作子部47の下面47bの外周と被保持部43の上端部43aとの間に設置されている。これにより、第1実施形態と比較して、操作子部47の下面47bが上方に位置しており、操作子部47の下面47bと基板60の上面60a（スイッチ部62）との間により大きな寸法の空間が形成されている。

【0048】

そのうえで、本実施形態のスイッチ構造10-2では、スイッチ接点61を構成する部品として、第1実施形態のスイッチ構造10が備える固定接点61aと可動接点61bとの組み合わせに代えて、基板60のスイッチ部62に設置した押釦式スイッチ61cを備えている。押釦式スイッチ61cは、押圧することでスイッチオンし、押圧を解除することでスイッチオフする機構である。したがって、このスイッチ構造10-2では、パネル部材20の開口部23に露出する操作子部47の上面47aを指などで押下操作すると、中間部材40の連結部49が撓むことで操作子部47が下降する。これにより、操作子部47の下面47bが押釦式スイッチ61cを押圧してスイッチがオンする。一方、操作子部47を押圧操作している力を解除すると、連結部49の弾性によって操作子部47が上昇して元の位置に自動復帰することで、押釦式スイッチ61cの押圧が解除されてスイッチがオフする。

【0049】

〔第3実施形態〕

次に、本発明の第3実施形態について説明する。図10は、本発明の第3実施形態にかかるスイッチ構造10-3の詳細構成を示す側断面図である。本実施形態のスイッチ構造10-3では、第1実施形態のスイッチ構造10が備えるスイッチ接点61（固定接点61a及び可動接点61b）に加えて、発光機能を有する発光体（電子部品）Lを設けると共に、中間部材40の操作子部47に代えて、透光性を有する操作子部（以下、「透光部」という）47-2を設けている。すなわち、本実施形態のスイッチ構造10-3では、連結部49を介して基部45に連結された透光部47-2は、少なくともその一部が透明又は半透明の材料で構成されている。

【0050】

また、透光部47-2の下面47-2bの中央には、円形の凹部47-2cが形成されており、該凹部47-2cの周縁に設けたリング状の突起部の下端面には、カーボンなどからなる可動接点61bを設けている。また、可動接点61bに対向する位置の基板60上には、固定接点61aが形成されている。そして、基板60の上面60aにおける透光

10

20

30

40

50

部 4 7-2 の下側の中央には、発光体 L を設置した発光部（電子部品設置部） 6 2-2 が設けられている。発光体 L は、基板 6 0 上に一体形成したチップ状の発光ダイオードからなる。これにより、発光体 L の光が透光部 4 7-2 の下面 4 7-2 b 側から上面 4 7-2 a 側に透過されるようになっている。発光体 L は、透光部 4 7-2 の下面に設けた凹部 4 7-2 c 内に配置されるようになっている。

【0051】

この構成によれば、中間部材 4 0 に透光性を有する透光部 4 7-2 を設け、基板 6 0 の発光部 6 2-2 に発光体 L を設置したことで、発光体 L の光をパネル部材 2 0 の上面 2 0 a 側に照射させることができる。したがって、簡単な構成で操作パネル部 1 に発光機能を持たせることができる。また、本実施形態のスイッチ構造 1 0-3 では、パネル部材 2 0 と基板 6 0 とがネジ 7 0 の締結により圧着状態で固定されていること、及びパネル部材 2 0 の保持部 2 5 に中間部材 4 0 の被保持部 4 3 が挿入保持されていることによって、パネル部材 2 0 及び基板 6 0 に対する中間部材 4 0 及び透光部 4 7-2 の位置決めが高精度で行われている。したがって、上記のような基板 6 0 上に設置した発光体 L からの光を透光部 4 7-2 に通過させる構造でも、発光体 L からの光軸が透光部 4 7-2 に対してずれることを効果的に防止できる。

【0052】

なお、ここでは、基板 6 0 上の発光部 6 2-2 にスイッチ接点 6 1 の固定接点 6 1 a と発光体 L とを設置した場合を示したが、これ以外にも、図示は省略するが、スイッチ接点 6 1 の固定接点 6 1 a と可動接点 6 1 b を省略して、基板 6 0 上の発光部 6 2-2 に発光体 L だけを設置することも可能である。これによれば、発光機能のみを備えた電子部品設置構造を簡単な構成で実現できる。とりわけ、様々な種類のスイッチ構造や発光機能付きスイッチ構造を備えた操作パネル部に発光機能のみを備えた部品を併設する場合には、スイッチ構造と発光機能のみを備えた部品とを同様の構造で設けることができるので、操作パネル部の構成の簡素化を図ることができる。

【0053】

また、透光部 4 7-2 は、その一部を透明又は半透明で構成する以外にも、透光部 4 7-2 の全体を透明又は半透明に形成してもよい。この場合は、隣接する他のスイッチ構造 1 0（1 0-2）などの方へ発光体 L の光が漏れることを防ぐために、中間部材 4 0 の連結部 4 9 を境界として、透光部 4 7-2 のみを透明又は半透明とし、基部 4 5 は不透明とすることが望ましい。この場合の中間部材 4 0 の具体的な製造方法としては、詳細な図示は省略するが、射出成型によって中間部材 4 0 を製造する際、基部 4 5 を形成するための金型内と透光部 4 7-2 を形成するための金型内とに互いに異なる色の材料を射出して、連結部 4 9 がそれらの境界となるようにする手段がある。また、予め成型した中間部材 4 0 の成型品に対して、基部 4 5 のみに着色を施すなどの手段もある。

【0054】

また、基板 6 0 上の発光部 6 2-2 に発光体 L のみを設置する場合は、透光部 4 7-2 が上下に揺動しなくてよいので、中間部材 4 0（特に連結部 4 9）は、弾性あるいは可撓性を有しない硬質の材料で構成してもよい。

【0055】

〔第 4 実施形態〕

次に、本発明の第 4 実施形態について説明する。図 1 1 は、本発明の第 4 実施形態にかかるスイッチ構造 1 0-4 を示す側断面図である。本実施形態のスイッチ構造 1 0-4 では、中間部材 4 0 における被保持部 4 3 の外周側に、パネル部材 2 0 の保持部 2 5 の外周側を囲む筒状の突起からなる囲み部 5 2 が形成されており、被保持部 4 3 と囲み部 5 2 との間には、保持部 2 5 の下端 2 5 b を挿入させる凹状の窪み部 5 4 が設けられている。これにより、パネル部材 2 0 の保持部 2 5 に中間部材 4 0 の被保持部 4 3 を嵌合保持させた状態で、保持部 2 5 の下端 2 5 b が窪み部 5 4 に配置されて、囲み部 5 2 が保持部 2 5 の外周側に重なるようになっている。

【0056】

この構成によれば、囲み部 5 2 によって、保持部 2 5 の下端 2 5 b と固定部 4 1 との間を密封することが可能となる。これにより、パネル部材 2 0 の開口部 2 3 から基板 6 0 側に液体が入った場合でも、該液体が基板 6 0 のスイッチ部 6 2 側に浸入することを防ぐことができる。したがって、スイッチ構造 1 0 - 4 に防水機能を持たせることができる。また、パネル部材 2 0 の上面 2 0 a 側からスイッチ部 6 2 に埃などの異物が侵入することも抑制できる。

【0057】

なおここでは、囲み部 5 2 及び窪み部 5 4 を第 1 実施形態のスイッチ構造 1 0 に設けた場合を示したが、本実施形態の囲み部 5 2 及び窪み部 5 4 は、これ以外にも、詳細な図示は省略するが、第 2 実施形態のスイッチ構造 1 0 - 2 や、第 3 実施形態のスイッチ構造 1 0 - 3 に設けることも可能である。

10

【0058】

図 1 2 は、第 1、第 2 実施形態のスイッチ構造 1 0、1 0 - 2 と、第 3 実施形態のスイッチ構造 1 0 - 3 とを組み合わせで設けた操作パネル部 1 を示す側断面図である。同図に示すように、同一の操作パネル部 1 に設ける複数のスイッチ構造として、固定接点 6 1 a 及び可動接点 6 1 b を備えた第 1 実施形態のスイッチ構造 1 0 と、押釦式スイッチ 6 1 c を備えた第 2 実施形態のスイッチ構造 1 0 - 2 と、発光体 L 及び透光部 4 7 - 2 を備えた第 3 実施形態のスイッチ構造 1 0 - 3 とを混在させて設置することが可能である。これにより、共通の部品で構成された一の操作パネル部 1 に異なる種類のスイッチ構造を設けることが可能となる。なお、ここでの組み合わせとしては、第 1、第 2 実施形態のスイッチ構造 1 0、1 0 - 2、及び第 3 実施形態のスイッチ構造 1 0 - 3 をどのように組み合わせてもよい。また、スイッチ構造 1 0、1 0 - 2、1 0 - 3 の設置数も適宜に選択が可能である。

20

【0059】

なお、囲み部 5 2 及び窪み部 5 4 を有する第 4 実施形態のスイッチ構造 1 0 - 4 に関しては、操作パネル部 1 の全体に防水効果を持たせることが必要であるため、通常は、同一の操作パネル部 1 に設置する全部のスイッチ構造に対して囲み部 5 2 及び窪み部 5 4 を設けた構造を採用することが望ましい。

【0060】

以上本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲、及び明細書と図面に記載された技術的思想の範囲内において種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態では、中間部材 4 0 は、その全体が弾性を有するゴム又は合成樹脂材料で形成されている場合を示したが、中間部材 4 0 は、少なくとも連結部 4 9 の部分が弾性あるいは可撓性を有する材料で構成されていればよく、その場合、他の箇所は、弾性あるいは可撓性を有しない硬質の材料で構成することも可能である。

30

【符号の説明】

【0061】

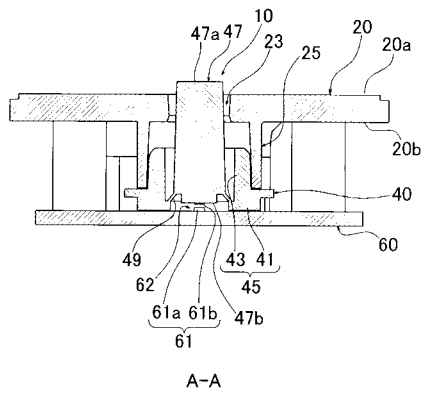
- 1 操作パネル部
- 2 ケース
- 2 a 上壁
- 3 開口部
- 4 開口部
- 5 スピーカ
- 1 0、1 0 - 2、1 0 - 3、1 0 - 4 スwitch構造（電子部品設置構造）
- 2 0 パネル部材
- 2 0 a 上面
- 2 0 b 下面
- 2 1 本体部
- 2 3 開口部
- 2 5 保持部

40

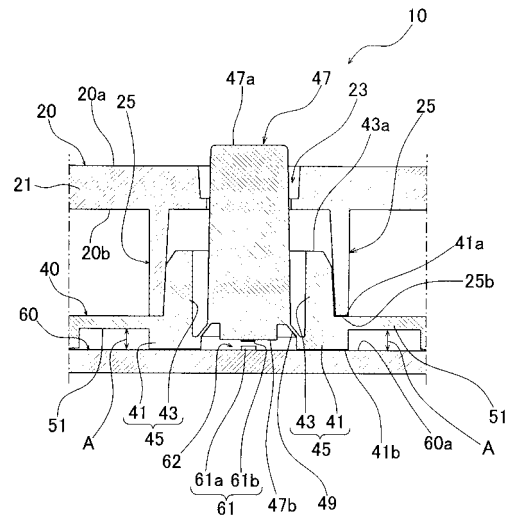
50

2 5 b	下端	
2 7	ボス	
2 8	ネジ締結孔	
4 0	中間部材	
4 1	固定部	
4 1 a	上面	
4 1 b	下面	
4 3	被保持部	
4 5	基部	
4 7	操作子部	10
4 7 - 2	透光部（操作子部）	
4 7 a	上面	
4 7 b	下面	
4 9	連結部	
5 1	接続部	
5 1 b	下面	
5 2	囲み部	
5 4	窪み部	
6 0	基板	
6 0 a	上面	20
6 0 b	下面	
6 1	スイッチ接点（電子部品）	
6 1 a	固定接点	
6 1 b	可動接点	
6 1 c	押釦式スイッチ	
6 2	スイッチ部（電子部品設置部）	
6 2 - 2	発光部（電子部品設置部）	
6 5	発光素子	
6 7	ネジ貫通孔	
7 0	ネジ（固定手段）	30
A	隙間	
L	発光体（電子部品）	

【図 5】

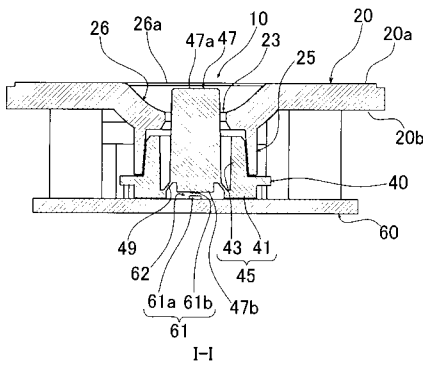


【図 7】

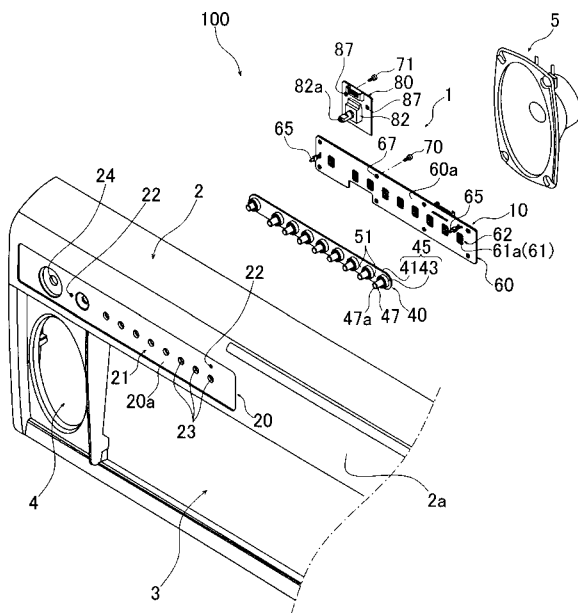


第1実施形態

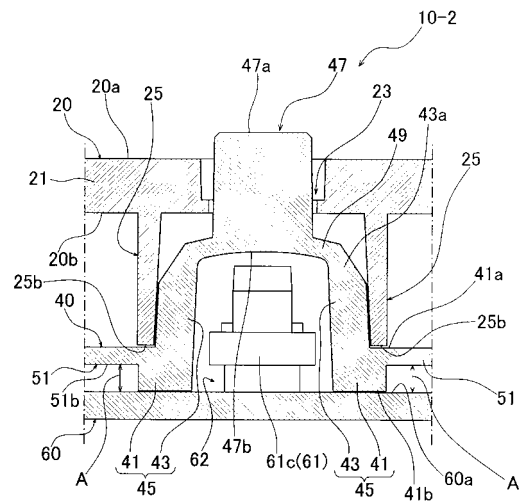
【図 6】



【図 8】

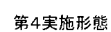
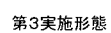


【図 9】



第2実施形態

【図 1 1】



【图 1 2】

