

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6206788号
(P6206788)

(45) 発行日 平成29年10月4日(2017.10.4)

(24) 登録日 平成29年9月15日(2017.9.15)

(51) Int.Cl.		F I			
H01H 47/00	(2006.01)	H01H 47/00		Z	
F21V 23/04	(2006.01)	F21V 23/04			
F21V 23/00	(2015.01)	F21V 23/00	117		

請求項の数 13 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-280230 (P2012-280230)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成24年12月21日(2012.12.21)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2014-123531 (P2014-123531A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成26年7月3日(2014.7.3)	(74) 代理人	110002527
審査請求日	平成27年3月10日(2015.3.10)		特許業務法人北斗特許事務所
		(74) 代理人	100087767
			弁理士 西川 恵清
		(72) 発明者	住野 安弘
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	柴田 究
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		審査官	関 信之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 点滅器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電源に接続される複数の電源端子部と、それぞれが異なる負荷に接続される複数の負荷端子部と、前記各電源端子部と前記各負荷端子部の組に各別に接続される複数の給電路毎に設けられる複数の接点スイッチと、前記接点スイッチをオン・オフさせる制御回路と、少なくとも1つの前記接点スイッチが実装される複数の実装基板と、前記電源端子部並びに前記負荷端子部、前記制御回路、前記実装基板を内部に収納する箱形のケースとを備え、複数の前記実装基板は、前記接点スイッチが実装される表面又は前記接点スイッチが実装されない裏面の少なくとも何れか一方の面に前記給電路が形成され、前記ケースは、前記複数の実装基板を厚み方向に沿って積み重ねて収納するように構成されることを特徴とする点滅器。

【請求項2】

前記ケースは、隣り合う2枚の前記実装基板を、互いの裏面同士を対向させて収納するように構成されることを特徴とする請求項1記載の点滅器。

【請求項3】

前記電源端子部は、電源線と接続される電源用端子板と、前記実装基板を厚み方向に貫通する貫通孔に挿通される挿通部とを有し、前記負荷端子部は、負荷線と接続される負荷用端子板と、前記実装基板を厚み方向に貫通する貫通孔に挿通される挿通部とを有し、前記実装基板は、他の前記実装基板の前記貫通孔に挿通される前記挿通部が挿通し且つ自己の前記給電路に前記挿通部と電気的に接続される接続部を有することを特徴とする請求項

1 又は 2 記載の点滅器。

【請求項 4】

前記 2 枚の実装基板の間に絶縁部材が介装されることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の点滅器。

【請求項 5】

一方の前記実装基板の前記貫通孔を通して、他方の前記実装基板の前記接続部が露出することを特徴とする請求項 3 記載の点滅器。

【請求項 6】

前記 2 枚の実装基板の間の距離を一定に保つスペーサを備えることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の点滅器。

10

【請求項 7】

前記制御回路を構成する回路部品が実装され且つ前記回路部品同士を電氣的に接続する導電路が表面に形成された制御基板を備え、前記給電路は、前記導電路を形成する銅箔よりも厚み寸法の大きい銅箔からなることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の点滅器。

【請求項 8】

前記接点スイッチに並列接続される半導体スイッチが前記実装基板に実装されることを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の点滅器。

【請求項 9】

前記半導体スイッチの温度を検知する温度検知素子を備え、前記半導体スイッチは、長手方向が前記実装基板の前記表面と並行するように配置され、前記温度検知素子は、前記半導体スイッチを挟んで長手方向が前記実装基板の前記表面と並行するように前記表面に実装されることを特徴とする請求項 8 記載の点滅器。

20

【請求項 10】

前記半導体スイッチは、前記表面と対向する面が当該表面に接触していることを特徴とする請求項 9 記載の点滅器。

【請求項 11】

前記半導体スイッチを過電圧から保護する過電圧保護素子と、前記過電圧保護素子の温度を検知する第 2 の温度検知素子とを備えることを特徴とする請求項 8 ~ 10 の何れか 1 項に記載の点滅器。

30

【請求項 12】

前記第 2 の温度検知素子を前記温度検知素子と兼用することを特徴とする請求項 11 記載の点滅器。

【請求項 13】

前記実装基板は、前記給電路を含む銅箔パターンが前記表面及び前記裏面の双方に形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 12 の何れか 1 項に記載の点滅器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、点滅器に関し、特に照明負荷を点滅する点滅器に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来点滅器として、特許文献 1 に記載されているハイブリッドリレーを例示する。この従来例は、駆動部により接点が開閉される機械式の接点スイッチと、この接点スイッチと並列に接続される半導体スイッチとを備える。また、交流電源より負荷に供給する給電路として、接点スイッチによる第 1 給電路と、半導体スイッチによる第 2 給電路とが並列接続されている。

【0003】

すなわち、交流電源から負荷へ電源を投入する場合、初めに半導体スイッチがオンとなり、交流電源から負荷への電源供給が開始される。その後、接点スイッチがオンとされる

50

と、交流電源から接点スイッチを介して負荷に電源が供給されるようになり、半導体スイッチがオフとなる。

【0004】

ところで、特許文献1記載の従来例では、複数の負荷への給電を独立して入切できるように、機械式の接点スイッチと半導体スイッチの回路を複数(例えば、4回路)備えている。そして、これら4回路の接点スイッチ及び半導体スイッチが全て1枚のプリント配線板の同一面に実装され、合成樹脂成形体からなるケースに収納されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-119228号公報(段落0060-段落0061及び図12参照)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1記載の従来例のように複数回路の接点スイッチ及び半導体スイッチを1枚のプリント配線板の同一面に実装した場合、プリント配線板の面積が大きくなってしまふ。そして、プリント配線板が大きくなった結果、プリント配線板を収納するケースも大型化してしまうという問題がある。

【0007】

本発明は、上記課題に鑑みて為されたものであり、複数の負荷への給電を独立して入切可能としつつ小型化を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の点滅器は、電源に接続される複数の電源端子部と、それぞれが異なる負荷に接続される複数の負荷端子部と、前記各電源端子部と前記各負荷端子部の組に各別に接続される複数の給電回路毎に設けられる複数の接点スイッチと、前記接点スイッチをオン・オフさせる制御回路と、少なくとも1つの前記接点スイッチが実装される複数の実装基板と、前記電源端子部並びに前記負荷端子部、前記制御回路、前記実装基板を内部に収納する箱形のケースとを備え、複数の前記実装基板は、前記接点スイッチが実装される表面又は前記接点スイッチが実装されない裏面の少なくとも何れか一方の面に前記給電回路が形成され、前記ケースは、前記複数の実装基板を厚み方向に沿って積み重ねて収納するように構成されることを特徴とする。

【0009】

この点滅器において、前記ケースは、隣り合う2枚の前記実装基板を、互いの裏面同士を対向させて収納するように構成されることが好ましい。

【0010】

この点滅器において、前記電源端子部は、電源線と接続される電源用端子板と、前記実装基板を厚み方向に貫通する貫通孔に挿通される挿通部とを有し、前記負荷端子部は、負荷線と接続される負荷用端子板と、前記実装基板を厚み方向に貫通する貫通孔に挿通される挿通部とを有し、前記実装基板は、他の前記実装基板の前記貫通孔に挿通される前記挿通部が挿通し且つ自己の前記給電回路に前記挿通部と電気的に接続される接続部を有することが好ましい。

【0011】

この点滅器において、前記2枚の実装基板の間に絶縁部材が介装されることが好ましい。

【0012】

この点滅器において、一方の前記実装基板の前記貫通孔を通して、他方の前記実装基板の前記接続部が露出することが好ましい。

【0013】

10

20

30

40

50

この点滅器において、前記2枚の実装基板の間の距離を一定に保つスペーサを備えることが好ましい。

【0014】

この点滅器において、前記制御回路を構成する回路部品が実装され且つ前記回路部品同士を電氣的に接続する導電路が表面に形成された制御基板を備え、前記給電路は、前記導電路を形成する銅箔よりも厚み寸法の大きい銅箔からなることが好ましい。

【0015】

この点滅器において、前記接点スイッチに並列接続される半導体スイッチが前記実装基板に実装されることが好ましい。

【0016】

この点滅器において、前記半導体スイッチの温度を検知する温度検知素子を備え、前記半導体スイッチは、長手方向が前記実装基板の前記表面と並行するように配置され、前記温度検知素子は、前記半導体スイッチを挟んで長手方向が前記実装基板の前記表面と並行するように前記表面に実装されることが好ましい。

【0017】

この点滅器において、前記半導体スイッチは、前記表面と対向する面が当該表面に接触していることが好ましい。

【0018】

この点滅器において、前記半導体スイッチを過電圧から保護する過電圧保護素子と、前記過電圧保護素子の温度を検知する第2の温度検知素子とを備えることが好ましい。

【0019】

この点滅器において、前記第2の温度検知素子を前記温度検知素子と兼用することが好ましい。

【0020】

この点滅器において、前記実装基板は、前記給電路を含む銅箔パターンが前記表面及び前記裏面の双方に形成されることが好ましい。

【発明の効果】

【0021】

本発明の点滅器は、複数の実装基板にそれぞれ接点スイッチを実装し、且つこれら複数の実装基板を厚み方向に沿って積み重ねてケース内に収納するので、特許文献1記載の従来例のように1枚の実装基板の同一面に複数の接点スイッチを実装する場合と比較して、複数の負荷への給電を独立して入切可能としつつ小型化を図ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明に係る点滅器の実施形態を示す断面図である。

【図2】同上の分解斜視図である。

【図3】同上の斜視図である。

【図4】同上における第1スイッチブロック、第2スイッチブロック、絶縁部材、電源端子部、負荷端子部を示す斜視図である。

【図5】同上における第1スイッチブロック、第2スイッチブロック、絶縁部材、電源端子部、負荷端子部を示す斜視図である。

【図6】(a)、(b)は同上の回路構成図である。

【図7】同上における第2スイッチブロックの別の構成を示す斜視図である。

【図8】同上における別の構成の第2スイッチブロックを含み且つボディを外した状態の平面図である。

【図9】同上の別の実施形態の要部を示す斜視図である。

【図10】同上のさらに別の実施形態の要部を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

10

20

30

40

50

本発明に係る点滅器の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。本実施形態は、図2に示すように第1スイッチブロック1、第2スイッチブロック2、制御回路ブロック3、絶縁部材4、ケース、4つの電源端子部7、4つの負荷端子部8、2つの信号端子部9などを備える。なお、以下の説明では、図2において上下前後左右の各方向を規定する。

【0024】

ケースは、ボディ5とカバー6が結合されて構成されている。ボディ5は、合成樹脂材料によって上面が開口した矩形箱形に形成されている。また、カバー6は、合成樹脂材料によって下面が開口した矩形箱形に形成されている。そして、ボディ5の上端とカバー6の下端を突き合わせ、2本の固定ねじ(図示せず)をボディ5の下面側から締め付けることにより、ボディ5とカバー6が結合されてケースが構成される。ただし、上下方向の高さ寸法は、ボディ5に比べてカバー6の方が数倍程度大きくなっている。

10

【0025】

カバー6の上側の前端部には、電源端子部7の電源用端子板70と負荷端子部8の負荷用端子板80がそれぞれ載置される載置台60が階段状に設けられている。また、各載置台60には、左右方向に隣り合う電源用端子板70及び負荷用端子板80同士をそれぞれ絶縁するための絶縁壁61が上下方向に起立するように設けられている。なお、図示は省略するが、カバー6の上側の前端部には合成樹脂製の端子カバーが取り外し可能に取り付けられ、電源端子部7や負荷端子部8に異物などが接触し難くしている。

20

【0026】

さらに、カバー6の上側の後端部には、信号端子部9の信号用端子板90が載置される載置台62が左側に寄せて設けられている(図3参照)。なお、載置台62には、左右方向に隣り合う信号端子板90同士を絶縁するための絶縁壁63が上下方向に起立するように設けられている。

【0027】

電源端子部7は、電源用端子板70、挿通部71、端子ねじ72で構成されている。電源用端子板70は、中央にねじ孔(図示せず)が貫通した矩形平板状に形成される。挿通部71は、幅細の矩形板状に形成され、電源用端子板70の後端縁から下方に延びている。なお、電源用端子板70と挿通部71は、銅又は銅合金などの金属製の板材を加工することで一体に形成されている。そして、電源用端子板70は、カバー6における下段側(前方)の載置台60の上に載置される。また、挿通部71は、載置台60の後端部に設けられた挿通溝600(図1参照)に挿通される。

30

【0028】

負荷端子部8は、負荷用端子板80、挿通部81、端子ねじ82で構成されている。負荷用端子板80は、中央にねじ孔(図示せず)が貫通した矩形平板状に形成される。挿通部81は、幅細の矩形板状に形成され、負荷用端子板80の後端縁から下方に延びている。なお、負荷用端子板80と挿通部81は、銅又は銅合金などの金属製の板材を加工することで一体に形成されている。つまり、負荷端子部8は、挿通部81の長さが相対的に長い点を除くと、電源端子部7と共通の構造を有している。そして、負荷用端子板80は、カバー6における上段側(後方)の載置台60の上に載置される。また、挿通部81は、載置台60の後端部に設けられた挿通溝600に挿通される(図1参照)。

40

【0029】

信号端子部9は、信号用端子板90、接続片91、端子ねじ92で構成されている。信号用端子板90は、中央にねじ孔(図示せず)が貫通した矩形平板状に形成される。接続片91は、幅細の矩形板状に形成され、信号用端子板90の前端縁から前方に延び、且つ先端(前端)部分が下方に曲げられている。そして、信号用端子板90は、カバー6の載置台62の上に載置される。また、挿通部接続片91は、載置台62の前端部に設けられた挿通溝(図示せず)に挿通される。

【0030】

第1スイッチブロック1は、プリント配線板(実装基板)10、機械式の接点スイッチ11、

50

半導体スイッチ12、インダクタ13、コンデンサ14、バリスタ(過電圧保護素子)15、温度ヒューズ(温度検知素子)16などで構成される。プリント配線板10の表面(上面)に、接点スイッチ11、半導体スイッチ12、インダクタ13、コンデンサ14、バリスタ15、温度ヒューズ16がそれぞれ2つずつ実装されている。

【0031】

接点スイッチ11は、例えば、リレー接点110と励磁コイルを有する電磁リレーであり、後述するように制御回路ブロック3から出力される制御信号でオン・オフされる。また、半導体スイッチ12は、トライアック(双方向サイリスタ)からなり、図6に示す駆動回路Xを介して、制御回路ブロック3によりオン・オフされる。

【0032】

図6(a)に示すように、1組の電源端子部7と負荷端子部8の間に接点スイッチ11のリレー接点110と半導体スイッチ12が並列接続される。なお、電源端子部7から負荷端子部8に至る給電路は、プリント配線板10に印刷形成されている導電(銅箔)パターンで構成されている。ただし、本実施形態では、負荷の種類によっては数アンペア程度の大きな電流が給電路に流れる場合が考えられる。したがって、数十ミリアンペアから数百ミリアンペア程度の電流しか流れない制御回路ブロック3の導電パターンの厚み(例えば、35 μ メートル)よりも大きい厚み寸法(例えば、150 μ メートル以上)の銅箔で給電路(導電パターン)を形成することが望ましい。また、プリント配線板10は、裏面(下面)だけでなく、表面(上面)にも導電パターンが形成される。なお、プリント配線板10の導電パターンと制御回路ブロック3とは、フラットケーブル17を介して電氣的に接続される(図1参照)。

【0033】

リレー接点110と半導体スイッチ12の間の給電路には、温度ヒューズ16及びインダクタ13が直列接続され、バリスタ15及びコンデンサ14が並列接続される。バリスタ15は、電源端子部7と負荷端子部8の間に過大な電圧(雷サージなど)が印加された場合、半導体スイッチ12や駆動回路Xなどの回路部品を過電圧から保護する。インダクタ13並びにコンデンサ14は、給電路に流れる高調波ノイズをフィルタリングするフィルタを構成している。温度ヒューズ16は、半導体スイッチ12及びバリスタ15の温度を検知し、検知した温度が所定の上限値を超えた場合に溶断して給電路を遮断する。これにより、バリスタ15や半導体スイッチ12などの回路部品が故障した場合の異常な温度上昇から駆動回路Xや制御回路ブロック3などが保護される。なお、図6(b)に示すように半導体スイッチ12の温度を検知する温度ヒューズ16とバリスタ15の温度を検知する温度ヒューズ16を別部品としてもよい。ただし、図6(a)に示すように半導体スイッチ12の温度を検知する温度ヒューズ16とバリスタ15の温度を検知する温度ヒューズ16を1つの部品で兼用することにより、部品点数の削減を図ることができる。なお、半導体スイッチ12と並列にスナバ回路を設けてもよい。

【0034】

駆動回路Xは、特許文献1記載の従来例におけるフォトトライアックカプラと同一の構成を有し、ゼロクロス型のフォトトライアックS1、フォトトライアックS1に対して光信号を照射する発光ダイオード(図示せず)などを有する。

【0035】

制御回路ブロック3から出力される制御信号で発光ダイオードが発光すると、フォトトライアックS1は、電源電圧(交流電圧)がゼロクロスしたときにオンする。フォトトライアックS1がオンすると、半導体スイッチ12のゲート電圧が上昇して半導体スイッチ12がターンオンする。一方、ゼロクロス型のフォトトライアックS1は、電源電圧(交流電圧)がゼロクロスしたときにターンオフする。故に、電源端子部7と負荷端子部8の間の給電路が半導体スイッチ12を介して導通するため、交流電源(図示せず)から負荷(図示せず)に給電される。なお、負荷としては、照明器具や空調機器、換気扇などが想定される。

【0036】

そして、半導体スイッチ12がオンした後、制御回路ブロック3から制御信号が出力されて接点スイッチ11がオンされ、接点スイッチ11を介して、交流電源から負荷に給電される。なお、半導体スイッチ12は、接点スイッチ11がオンした後、制御回路ブロック3によ

10

20

30

40

50

てオフされる。

【0037】

一方、交流電源から負荷への給電を停止する場合、制御回路ブロック3は、半導体スイッチ12をオンしてから接点スイッチ11をオフし、接点スイッチ11がオフした後に半導体スイッチ12をオフする。

【0038】

ところで、第1スイッチブロック1には接点スイッチ11や半導体スイッチ12が2つずつ設けられているので、2組(2回路)の電源端子部7と負荷端子部8に個別に接続されている負荷を各別に制御することができる。

【0039】

図2及び図4に示すように、プリント配線板10は前後方向を長手方向とする長方形に形成され、表面(上面)における後端部に、2つの接点スイッチ11が左右方向に並べて実装されている。また、半導体スイッチ12やインダクタ13、コンデンサ14、バリスタ15、温度ヒューズ16などの回路部品は、各組(回路)毎に左右に振り分けて、前後方向に並ぶように実装される。

【0040】

ここで、半導体スイッチ12は、樹脂モールド部120の一端面から3本のリード端子121が突出し且つ樹脂モールド部120の他端面から矩形板状の放熱板122が突出したパッケージ構造(いわゆるTOパッケージ)を有している。そして、この半導体スイッチ12は、図4に示すようにリード端子121が略90度に曲げられてプリント配線板10のスルーホールに挿通されるとともに、樹脂モールド部120及び放熱板122をプリント配線板10の表面に接触させるようにして実装される。ただし、樹脂モールド部120及び放熱板122とプリント配線板10の表面との間に隙間を空けても構わない。

【0041】

さらに、温度ヒューズ16は、略円柱形状の本体160の両端から突出したリード端子161がそれぞれ略90度に曲げられ、本体160が半導体スイッチ12の樹脂モールド部120の上面と接触するようにプリント配線板10に実装される。つまり、温度ヒューズ16の本体160を半導体スイッチ12の樹脂モールド部120に接触させることにより、温度ヒューズ16が半導体スイッチ12の温度を検知する精度を向上することができる。しかも、半導体スイッチ12を寝かせた状態でプリント配線板10に実装するので、第1スイッチブロック1の高さを接点スイッチ11の上面の高さまでの範囲内に抑えることができる。

【0042】

また、バリスタ15は、円筒形の樹脂モールド部150から導出される2本のリード端子151がスルーホールに挿通されてプリント配線板10のほぼ中央に実装される。ここで、プリント配線板10の表面において、バリスタ15が温度ヒューズ16の近傍に配置されており、温度ヒューズ16によってバリスタ15の温度を検知することができるようになっている。ただし、温度ヒューズ16によるバリスタ15の温度検知の精度向上を図るため、図7に示すように温度ヒューズ16の上にバリスタ15を配置し、且つバリスタ15の樹脂モールド部150を温度ヒューズ16と接触させることが望ましい。

【0043】

第2スイッチブロック2は、図5に示すように第1スイッチブロック1と同様に、プリント配線板(実装基板)20、機械式の接点スイッチ21、半導体スイッチ22、インダクタ23、コンデンサ24、バリスタ25、温度ヒューズ26などで構成される。プリント配線板20の表面(上面)に、接点スイッチ21、半導体スイッチ22、インダクタ23、コンデンサ24、バリスタ25、温度ヒューズ26がそれぞれ2つずつ実装されている。また、プリント配線板20の導電パターンと制御回路ブロック3とが、フラットケーブル27を介して電氣的に接続される(図1参照)。

【0044】

すなわち、第2スイッチブロック2は、使用されている回路部品やプリント配線板20の導電パターンなどを含めて、第1スイッチブロック1とほぼ同一の構成を有しているので

10

20

30

40

50

、詳細な構成の説明は省略する。

【0045】

上述した第1スイッチブロック1と第2スイッチブロック2は、互いのプリント配線板10, 20同士が、シート状の絶縁部材4を挟んで対向するようにしてケース内に収納される(図1参照)。絶縁部材4は、例えば、放熱シリコンゴムなどの熱伝導度が一般の合成ゴムに比較して高い材料でシート状に形成されている。なお、本実施形態では絶縁部材4の縦横寸法をプリント配線板10, 20の縦横寸法に一致させているが、必ずしも両寸法を一致させる必要は無い。

【0046】

絶縁部材4は、図4に示すように上面が第1スイッチブロック1のプリント配線板10の裏面と接触し、且つ下面が第2スイッチブロック2のプリント配線板20の裏面と接触するようにして2枚のプリント配線板10, 20の間に介装される。なお、絶縁部材4を熱伝導度が比較的高い弾性材料で形成しているため、相対的に小さな容積で各スイッチブロック1, 2の温度上昇を抑制することができる。

【0047】

次に、電源端子部7及び負荷端子部8と、第1スイッチブロック1及び第2スイッチブロック2とを電氣的に接続している接続構造について説明する。ただし、電源端子部7と負荷端子部8とは、共通の接続構造を有しているため、以下では、電源端子部7の接続構造について説明し、負荷端子部8の接続構造については説明を省略する。

【0048】

第1スイッチブロック1のプリント配線板10と、第2スイッチブロック2のプリント配線板20の前端部位に、それぞれ4つの貫通孔100, 200が左右方向に等間隔に並べて貫通している(図2参照)。また、絶縁部材4の前端部位にも、4つの貫通孔40が左右方向に等間隔に並べて貫通している。第1スイッチブロック1と第2スイッチブロック2の間に絶縁部材4を挟み込んだ状態において、2枚のプリント配線板10, 20の各貫通孔100, 200と、絶縁部材4の各貫通孔40とが上下方向に重なっている。そして、上下方向に重なった3つの貫通孔100, 200, 40に、電源端子部7の挿通部71が上から下に向かって挿通される(図4参照)。なお、挿通部71の先端は、図5に示すようにプリント配線板20の表面(下面)から突出している。

【0049】

第1スイッチブロック1は、左端と左から3番目の貫通孔100の周辺において、プリント配線板10の表面に形成されている導電パターンと挿通部71がはんだ接合されることで2つの電源端子部7と電氣的且つ機械的に接続される。一方、第2スイッチブロック2は、右端(図5においては左端)と右から3番目(図5においては左から3番目)の貫通孔200の周辺において、プリント配線板20の表面に形成されている導電パターンと挿通部71がはんだ接合される。これにより、第2スイッチブロック2が2つの電源端子部7と電氣的且つ機械的に接続される。詳しくは、プリント配線板10, 20の表面及び裏面における貫通孔100, 200の周囲に、導電パターンと接続されたランド(図示せず)が形成されており、このランドと挿通部71がはんだ接合される。つまり、本実施形態では、貫通孔100, 200の周囲に形成されるランドが接続部となる。

【0050】

すなわち、カバー6に取り付けられた電源端子部7及び負荷端子部8の挿通部71, 81を、第1スイッチブロック1のプリント配線板10の貫通孔100, 200に挿通した後、プリント配線板10の裏面側のランドと各挿通部71, 81をはんだ接合する。そして、プリント配線板10の裏面側に絶縁部材4を重ねた後、第2スイッチブロック2のプリント配線板20の挿通孔100, 200に各挿通部71, 82を挿通し、プリント配線板20の表面側のランドと各挿通部71, 81をはんだ接合する。このような手順で第1及び第2スイッチブロック1, 2をカバー6に収納するとともに電源端子部7及び負荷端子部8と第1及び第2スイッチブロック1, 2を電氣的に接続することができる。

【0051】

ここで、図7に示すように、第2スイッチブロック2のプリント配線板20において、8つの貫通孔200のうちで、プリント配線板20の導電パターンとはんだ接合されない挿通部71が挿通される4つの貫通孔200を、残り4つの貫通孔200より径を大きくしてもよい。

【0052】

つまり、図8に示すように、第1スイッチブロック1のプリント配線板10の貫通孔100が、大径の貫通孔200を通して第2スイッチブロック2の表面側に露出する。したがって、電源端子部7及び負荷端子部8の各挿通部71, 81を各プリント配線板10, 20の貫通孔100, 200に挿通した後、大径の貫通孔100, 200を通してカバー6の下面(開口面)側からプリント配線板10の裏面側のランドと挿通部71, 81をはんだ接合することができる。つまり、第1及び第2スイッチブロック1, 2をカバー6内に収納した状態で各プリント配線板10, 20のランドと各通奏部71, 81とのはんだ接合を一度に行うことができ、作業工程を簡素化することができる。

【0053】

制御回路ブロック3は、プリント配線板(制御基板)30の表面(又は裏面、若しくは表裏両面)に、制御回路を構成する回路部品が実装されて構成される。この制御回路は集積回路32を備える。集積回路32は、信号端子部9に接続される信号線を介して外部の機器との間で伝送信号を送受信したり、受信した伝送信号に含まれる制御命令に基づいて、第1スイッチブロック1及び第2スイッチブロック2の制御(接点スイッチ11, 21のオン・オフ制御)を行う。また、プリント配線板30の表面(上面)には、ディップスイッチ31も実装されている。ディップスイッチ31は、伝送信号の送受信に必要となるアドレスを設定するために用いられる。制御回路ブロック3は、図1に示すようにカバー6の内底面(内部の上面)に突設されるボス64にねじ止めすることにより、カバー6に取り付けられる。

【0054】

上述のように、本実施形態では、2枚のプリント配線板10, 20にそれぞれ接点スイッチ11を実装しているため、特許文献1記載の従来例のように1枚のプリント配線板の同一面に接点スイッチを実装する場合と比較して、プリント配線板10, 20が小型化できる。さらに、本実施形態では、これら2枚のプリント配線板10, 20を厚み方向(上下方向)に沿って積み重ねてケース内に収納しているため、ケースの小型化を図ることもできる。

【0055】

ここで、図9に示すように第1スイッチブロック1と第2スイッチブロック2を同じ向きに積み重ねても構わない。ただし、第1スイッチブロック1と第2スイッチブロック2を同じ向きに積み重ねた場合、2枚のプリント配線板10, 20に挟まれた空間がデッドスペースになってしまう。故に、ケースの小型化を図るには、上述したように第1スイッチブロック1と第2スイッチブロック2を反対向きに積み重ねることが好ましい。

【0056】

また、図10に示すように、2つのスペーサ50で2枚のプリント配線板10, 20を保持することにより、プリント配線板10, 20間の距離を一定に保つようにしても構わない。スペーサ50は、円柱状の本体500と、本体500の両端からそれぞれ突出する一対の嵌合部501とが合成樹脂成形体として一体に形成されている。

【0057】

一方、プリント配線板10, 20は、左右方向の中央における前後両端にそれぞれ嵌合孔101, 201が貫通している。そして、これらの嵌合孔101, 201に嵌合部501が挿通されて嵌合し、各スペーサ50と各プリント配線板10, 20が固定される。その結果、第1スイッチブロック1と第2スイッチブロック2とが、所定距離(本体500の軸方向の長さ寸法)だけ離してスペーサ50に支持される。なお、嵌合部501の代わりに本体500の両端面にねじ孔を形成し、各プリント基板10, 20にスペーサ50をねじ止めしても構わない。ただし、図10に示す構成においては、絶縁距離を確保するため、2枚のプリント配線板10, 20間に絶縁材料からなる矩形板状の絶縁板55を挟んでいる。

【符号の説明】

【0058】

10

20

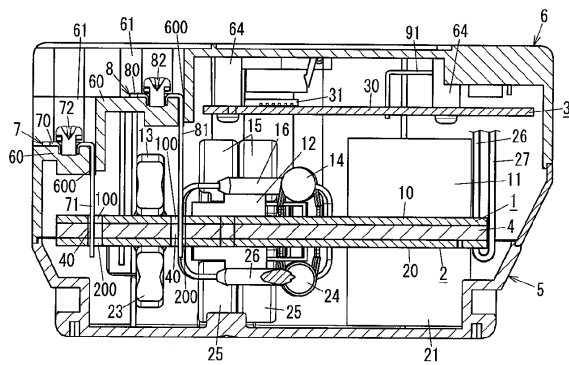
30

40

50

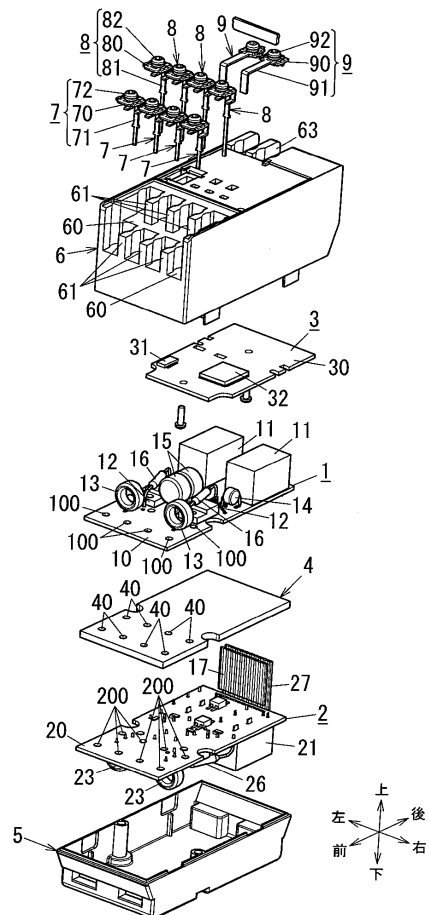
- 3 制御回路ブロック(制御回路)
- 5 ボディ(ケース)
- 6 カバー(ケース)
- 7 電源端子部
- 8 負荷端子部
- 10, 20 プリント配線板(実装基板)
- 11, 21 接点スイッチ

【図1】

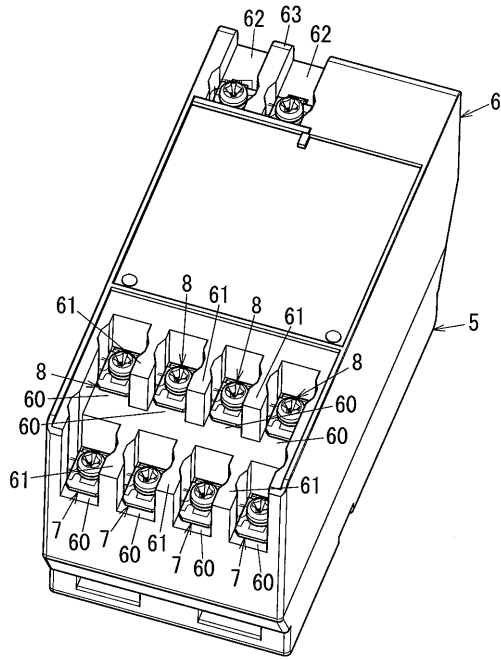


- 3 制御回路ブロック(制御回路)
- 5 ボディ(ケース)
- 6 カバー(ケース)
- 7 電源端子部
- 8 負荷端子部
- 10, 20 プリント配線板(実装基板)
- 11, 21 接点スイッチ

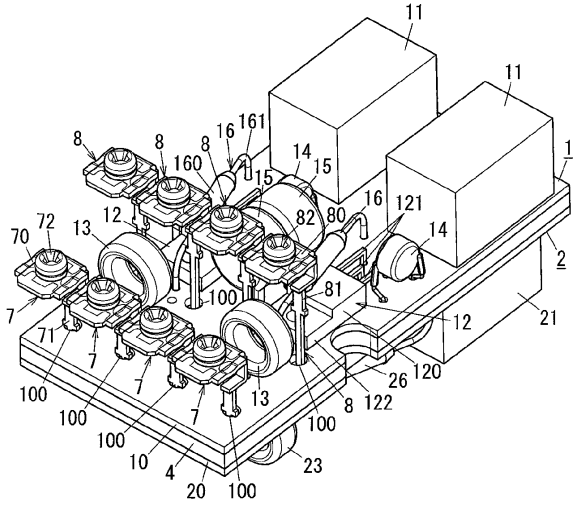
【図2】



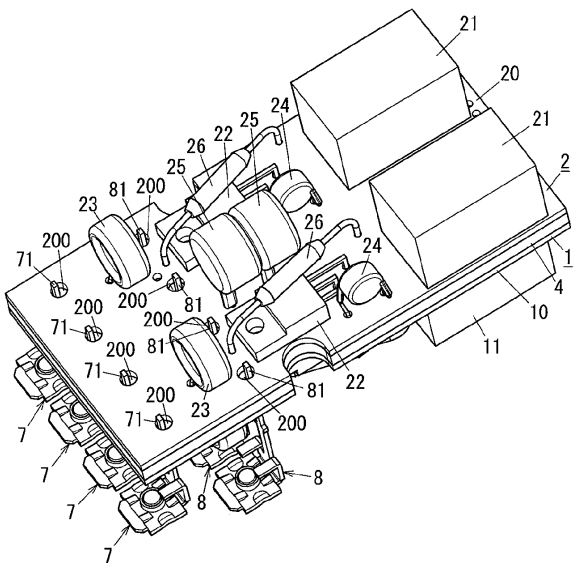
【図3】



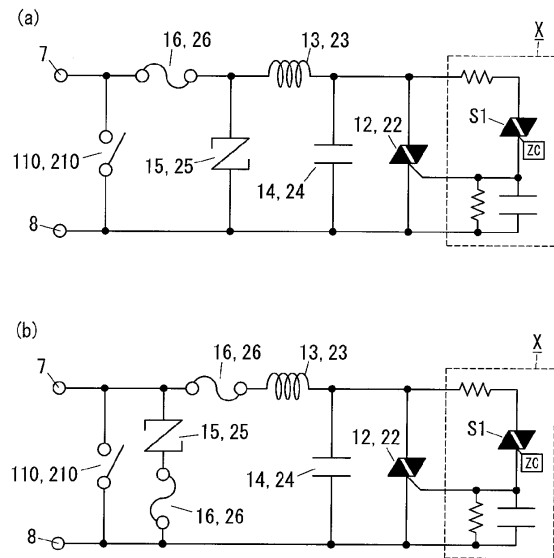
【図4】



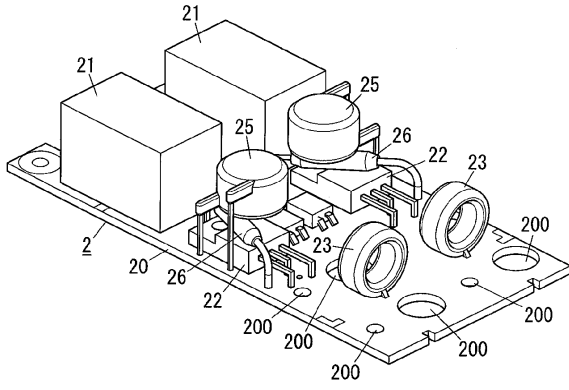
【図5】



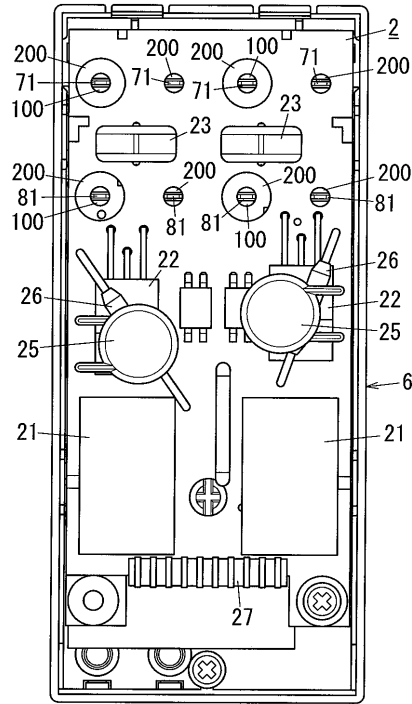
【図6】



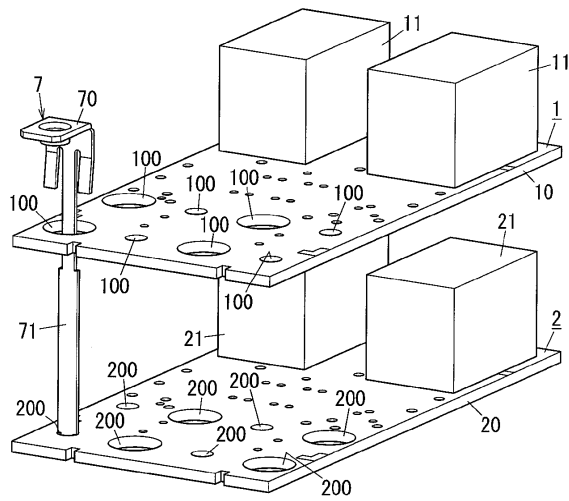
【図7】



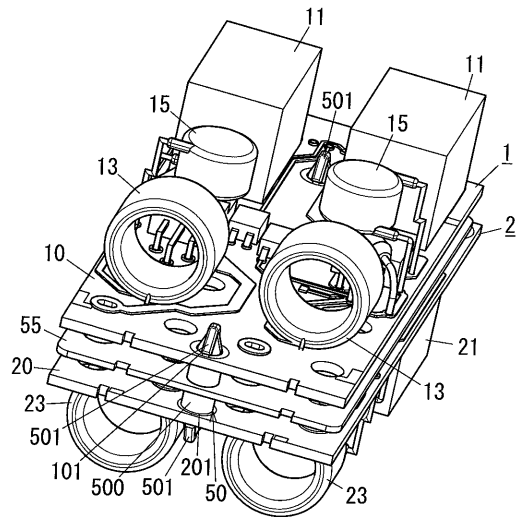
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-352680(JP,A)
特開2009-110718(JP,A)
実開昭57-034902(JP,U)
実開平01-061806(JP,U)
特開平06-068761(JP,A)
特開2009-037947(JP,A)
特開2011-119228(JP,A)
実開昭60-038444(JP,U)
特開2005-093278(JP,A)
実開平4-036717(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H	47/00
F21V	23/00
F21V	23/04