

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成20年2月7日(2008.2.7)

【公表番号】特表2004-527120(P2004-527120A)

【公表日】平成16年9月2日(2004.9.2)

【年通号数】公開・登録公報2004-034

【出願番号】特願2002-575972(P2002-575972)

【国際特許分類】

H 05 K 1/05 (2006.01)

H 05 K 7/20 (2006.01)

H 01 L 23/36 (2006.01)

【F I】

H 05 K 1/05 A

H 05 K 7/20 C

H 01 L 23/36 C

【誤訳訂正書】

【提出日】平成19年11月26日(2007.11.26)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

充電式電池によって電力を供給され、直流電圧で作動する電動工具、あるいは交流電圧で作動する電動工具の電気スイッチであって、ハウジング(2)を備え、ハウジング(2)内に配置された電気部品及び/又は電子部品(4)と、部品(4)等の電気接続用の導線部(6)と、該部品(4)と導線部(6)とを配置した実装基板(5)とを有した電気回路配置(3)を備え、実装基板(5)が金属部(7)から成り、電気絶縁膜(9)が金属部(7)の一方の面、具体的には部品(4)と導線部(6)の側を向いた面に設けられ、少なくとも一つの部品(4)、及び/または、少なくとも一つの導線部(6)が電気絶縁膜(9)上に配置されたことを特徴とする電気スイッチ。

【請求項2】

請求項1に記載した電気スイッチであって、金属部(7)がアルミニウムまたはアルミニウム合金、例えばAlMg3合金から構成され、電気絶縁膜(9)が好ましくは陽極酸化アルミ層を有し、該陽極酸化アルミ層が具体的には約30~50μmの厚みを有することで、当該陽極酸化アルミ層が高い熱伝導率とよい電気絶縁性を備えるようにしたことを特徴とする電気スイッチ。

【請求項3】

請求項1または2に記載した電気スイッチであって、金属部(7)が高い熱伝導性のある金属、例えば銅、鉄等、または金属合金により構成されたことを特徴とする電気スイッチ。

【請求項4】

請求項1、2または3に記載した電気スイッチであって、電気絶縁膜(9)がセラミック層を有し、該セラミック層は好ましくは金属部(7)の表面(8)上にプリント、圧延、吹き付け等されたセラミック材料を備え、該セラミック材料は具体的にはセラミックペーストの形式のものであり、必要ならば焼き付けられることを特徴とする電気スイッチ。

【請求項5】

請求項 1、2 または 3 に記載した電気スイッチであって、電気絶縁膜（9）がエポキシ樹脂層等の高分子層を有し、該高分子層は好ましくは金属部（7）の表面（8）上にプリント、吹き付け、圧延等された高分子材料を備え、該高分子材料は具体的には高分子樹脂の形式のものであり、必要ならば硬化されることを特徴とする電気スイッチ。

【請求項 6】

請求項 1、2 または 3 に記載した電気スイッチであって、電気絶縁膜（9）がフィルム、具体的にはプラスチックフィルムを有し、該フィルムは好ましくは金属部（7）の表面（8）上に付着、積層等されたフィルム材料を備えたことを特徴とする電気スイッチ。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のうちのいずれかに記載した電気スイッチであって、電気絶縁膜（9）が直流用の場合は少なくとも 400 V の絶縁耐力を有し、交流用の場合は少なくとも 200 V の絶縁耐力を有することを特徴とする電気スイッチ。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のうちのいずれかに記載した電気スイッチであって、金属部（7）が、板状の形状を有しており、該板状の部分の厚みが、例えば、少なくとも 2 mm であることを特徴とする電気スイッチ。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のうちのいずれかに記載した電気スイッチであって、金属部（7）が、具体的には電気絶縁膜（9）と反対側を向いた面（8'）上に冷却リブ（10）を備えたヒートシンクの形式のものであり、金属部（7）が好ましくは押出成形により成形されたことを特徴とする電気スイッチ。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のうちのいずれかに記載した電気スイッチであって、電気絶縁膜（9）上の導線部（6）が銅、銀パラジウム等からなり、導線部、及び／または、プリントされた抵抗部（14）が、好ましくは銅ペースト、銀パラジウムペースト、抵抗ペースト等の適切なペーストを用いて、厚膜技術の形式で、膜（9）上に設置され、必要であればその後焼き付けられ、そしてさらに、部品（4）が好ましくは真空中で電気絶縁膜（9）上にはんだ付けされることを特徴とする電気スイッチ。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 のうちのいずれかに記載した電気スイッチであって、少なくとも一つの部品が電力半導体（11, 12）であり、膜（9）は好ましくは切り取り部（13）を有し、それにより、電力半導体（11, 12）は金属部（7）上に直接取り付けられ、あるいは、電力半導体（11, 12）は膜（9）上に取り付けられ、そしてさらに電力半導体（11, 12）が好ましくはハウジングを有さないチップの形式のものであり、該チップは具体的には膜上の導線部（6）に付着させた連結部を有することを特徴とする電気スイッチ。

【請求項 12】

請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の電気スイッチであって、スイッチ（1）が、ハウジング（2）を備え、実装基板（5）がハウジング（2）内に、及び／または、ハウジング（2）の一面に配置され、具体的にはハウジングの部分として、及び／または、ハウジング（2）の側面を閉塞するものとして、好ましくは膜（9）と反対側を向いた金属部（7）の表面（8'）がヒートシンクとしてハウジング（2）から突出したことを特徴とする電気スイッチ。

【請求項 13】

請求項 1 ないし 12 のいずれかに記載された電気スイッチであって、ハウジングの部分として使用される実装基板（5）は非平面的、及び／または、物理的にキャップ（20）の形式のものであり、好ましくは具体的にはプラスチックで構成された他方のハウジングの部分が、カバー部（21）の形式のものとして取り付けられ、具体的にはハウジング（2）を完成するために密閉状態を作り出すことを特徴とする電気スイッチ。

【請求項 14】

請求項 1 ないし 13 のいずれかに記載された電気スイッチであって、回路配置 (3) が M O S F E T (11)、トライアック、サイリスタ、フリーホイールダイオード (12) 等の少なくとも一つの電力半導体を有し、膜 (9) が、好ましくは少なくとも一つの切り取り部 (13) を有し、それにより電力半導体 (11, 12) が金属部 (7) 上に直接取り付けられ、金属部 (7) 上にはんだ付けされ、そしてさらに、ポテンショメータ用の抵抗トラック (14) が、例えば焼き付け可能な抵抗ペーストを用いて、好ましくは膜 (9) 上に付着させられたことを特徴とする電気スイッチ。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】電気回路用の取付け部を有する電気スイッチ

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、請求項 1 の前提部分で記載したように電気回路配置に関するものである。

【0002】

基板に配置されている電気回路は、例えば、コントローラ、家庭用電気製品、または電動工具など、幅広い利用分野を有している。特に、電動工具における電気モータを作動させるために使用されるこれらのようない回路は、電動工具用スイッチのハウジング内に基板と一緒に配置される。

【0003】

このような電気回路配置は、電気部品、及び／または、電子部品を備えている。該部品は、部品間の電気的接続をなすための導線部と共に、実装基板上に配置されている。電動工具用スイッチ、具体的には充電式電池によって電気を供給され、ハウジング内に作動回路の実装基板が収容されている電動工具用スイッチに関しては、例えば、D E 4 1 1 4

8 5 4 A 1 において開示されている。該実装基板は、プリント回路基板を備えており、該基板は、例えば、ハードペーパーまたはF R 4 技術に基づくものか、あるいはセラミック板である。

【0004】

電気回路配置の作動中、その部品内で発熱が起きる。これらの熱損失は、部品の熱による破損、それに従って生じる表面配置の破損を防ぐために、放散されなければならず、これはプリント回路基板とヒートシンクを通してなされる。相対的に高い熱損失を伴う回路配置の場合において、該プリント回路基板が、効果的な放熱を制限してしまうことはすでに発見されている。具体的には高出力の電動工具用電源スイッチの場合は、回路配置は回転速度を制御するため、または、トルク伝達の断絶等のためにスイッチ用のハウジング内に配置されているが、このことが悪影響をもたらし、スイッチの早期故障にも至る。この問題は、特にスイッチに高い電流が流れる充電式電池によって電力が供給される電動工具に関連する。

【0005】

本発明は、より好適な放熱が可能な電気回路配置を提供するという目的に基づく。一つの具体的な目的は、例えば、高出力電動工具で使用される電源スイッチにおいて放熱性を改良することである。

【0006】

このような一般的タイプの電気回路配置において、この目的は、請求項 1 の特徴部分によって達成される。

本発明による回路配置用の実装基板は、金属部を有している。電気絶縁膜は、金属部の一方の表面に、具体的には、部品と導線部側を向いた面に配置される。少なくとも一つの部品、及び／または、少なくとも一つの導線部は、膜上に設置される。このような回路配

置によれば、部品内で生成された熱損失が効率良く放散される。本発明の更なる改良点は従属項の対象である。

【0007】

金属部は、好ましくはアルミニウムまたは例えば、AlMg3合金のようなアルミニウム合金から作られる。陽極酸化アルミ層は、具体的には約30~50μmの厚みで、電気絶縁膜として使用される。このような陽極酸化アルミ層は、高い熱伝導性を有するだけでなく、良い電気絶縁性を有し、従って本発明による回路配置に特に適している。

【0008】

しかしながら、金属部はまた他の高い熱伝導性を有する金属、例えば銅、鉄等、または金属合金から構成されるものであってもよい。該金属部は、好適には、例えば厚みが少なくとも2mmある板状のものである。セラミック層は、電気絶縁膜に使用できる。セラミック材料、具体的にはセラミックペーストは、金属部の表面にプリント、圧延、吹き付けなどされる。必要ならば、当該層は後に焼き付けられる。また、エポキシ樹脂層またはその他の高分子層を電気絶縁膜として使用することも可能である。高分子材料、具体的には高分子樹脂は、金属部の表面にプリント、吹き付け、圧延などされる。必要ならば、当該層は後に硬化される。最終的に、電気絶縁膜用に、フィルム、具体的にはプラスチックフィルムを使用することが可能である。フィルム材料は、金属部の表面に接着、積層などされる。上述した膜間には、製造方法の違いだけがある。さらに、このような電気絶縁膜は、直流用の場合は、少なくとも400Vの絶縁耐力を発揮できるものであり、交流用の場合は、少なくとも2kVの絶縁耐力を発揮できるものである。

【0009】

各個の部品を設ける手間を省く従属項において、金属部そのものはヒートシンクの形式のものである。この場合、冷却リップが電気絶縁膜と反対側の面に取り付けられる。このような金属部は、押出成形により成形される。

【0010】

厚膜技術を、電気絶縁膜上に導線部を製造する簡単な方法として利用してもよい。このため、導線部は、銅ペースト、銀パラジウムペーストなどのペーストを用いて、銅、銀パラジウム等からなるものとして製造され、導線部のレイアウトに対応するよう膜に対して付着させられる。プリントされる抵抗部は同様に抵抗ペーストを用いて膜に付着させられる。導線部、及び/または、プリントされた抵抗部は、後に焼き付けられる。部品は真空中で、電気絶縁膜にはんだ付けしてもよい。

【0011】

本発明によれば、回路配置の少なくとも一部品は、しばしば、多くの熱損失をもたらす電力半導体である。この場合、該膜は、電力半導体が金属部に直接取り付けられるよう切り取り部を有してもよい。このようにすれば放熱性が向上される。熱が電力半導体自身に蓄積されることを防ぐために、必要ならば、電力半導体は、ハウジングを備えず、膜上の導線部に対して付着させる連結部を備えたチップの形式のものであってもよい。もし熱損失の程度に余裕があれば、電力半導体は当然、膜上に取り付けられてもよい。

【0012】

本発明によれば該回路配置は、とりわけ有利に電源スイッチ用に使用されることが可能である。このようなスイッチは、具体的には電動工具において、例えば、充電式電池によって電力が供給され、直流電圧で作動する電動工具、または交流電圧で作動する電動工具において、使用される。該スイッチは、実装基板が内部に配置されたハウジングを有している。該実装基板は、具体的にはハウジングの部分として、及び/または、ハウジングの側面を閉塞するものとして、ハウジングの一面に配置されてもよい。この場合、実装基板は部品を取り付けるためのものであると同時にハウジングの部分として使用される。さらに、該実装基板は同時に、ヒートシンクとしてハウジングから突出した膜と反対側の金属部の表面によって、ヒートシンクとして使用されることも可能である。このような多機能の部品は、スイッチを簡略化し、コストを抑える。

【0013】

実装基板が同時にハウジングの部分として利用される場合は、実装基板は非平面的、及び／または、物理的にキャップの形式のものであってもよい。このことはスイッチの組み立てや取付けの際に、簡単な取扱いを可能にする。他方のハウジングの部分は、具体的にはプラスチックで構成されているが、ハウジングを完成させるためにカバー部の形式のものとして取り付けられる。好適な構成の場合、カバー部は密閉状態を作り出すものとして、キャップ上に取り付けられてもよい。このようにすれば埃に関するスイッチの密閉性が向上される。

【0014】

このような電動工具用の電源スイッチを備えた、MOSFET、トライアック、サイリスタ、フリーホイールダイオード等の電力半導体は、しばしば、電気モータに電流を供給するためハウジング内に配置される。この場合においては、電力半導体が金属部上に直接取り付けられるように、膜に少なくとも一つの切り取り部を設けることが好ましい。該出力半導体は金属部上にはんだ付けされることによって順に取り付けられてもよい。このようにすればスイッチ内部から効率良く放熱がなされ、スイッチの寿命が延ばされる。加えて、ポテンショメータ用の抵抗トラックは焼き付け可能な抵抗ペーストを用いて膜上に付着させられる。

【0015】

本発明によって得られる効果は、具体的には、回路配置からの放熱性の向上がもたらされることである。従って該回路配置は、より高い信頼性を有するものとして作動する。早期故障がほとんど起きず、回路配置の寿命は長くなる。

【0016】

仮に本発明による電気回路配置が電源スイッチに利用されるならば、このスイッチは高出力での動作に適したものとなる。具体的には、これまで回路配置を電動工具のスイッチから離して電気モータのための冷却空気流下等に配置しなければならなかつた電力レベルの場合においても電源スイッチのハウジング内に回路配置を配置することが可能となる。

【0017】

さらに、分離したヒートシンクを必要としないため、本発明はコスト削減を実現する。また、分離したヒートシンクを省けることにより、回路配置の物理的な大きさを縮小できる。該回路配置はその結果、例えば電動工具の細いハンドル内のように密閉した設置スペースにさえも収容されることが可能である。

【0018】

本発明の実施例は、様々な変形例と共に、以下において詳細を述べられ、図面において例示される。

図1は、電動工具用に、より具体的には充電式電池によって電力を供給され、直流電圧で作動する電動工具用に、使用できる電源スイッチを示している。スイッチ1は、ハウジング2と、押しボタンの形式のものであり、使用者によって電動工具の手動操作のために動かすことができるようハウジング2上に配置された操作部16と、時計回りまたは反時計回りに作動するよう電動工具を切り替えるための切替えレバーの形式のものである操作要素17と、充電式電池との電気的な接続のためハウジング2上に配置された接続端子18とを有している。以下でさらに詳細を説明するが、適切な構成を備えたものとして、このようなスイッチ1は、交流電圧で作動する電動工具のためにも当然に使用できる。

【0019】

図2においても概略的に示されているように、電動工具内の電気モータの回転速度を制御するための電気回路配置3は、ハウジング2内に配置されている。回路配置3は、（例えば電動工具を使ってねじ回し作業を実行するために使用される）電気モータのためにトルク伝達の断絶ができるものであってもよいし、または電動工具としてのその他の機能を有していてもよい。このように回路配置3は、電動工具における電気モータのための少なくともいくつかの制御電子回路を包含している。ハウジング2はまた、詳しく述べないが、接触装置等のそれ自体が周知であるスイッチ1における別の部分を包含している。

【0020】

回路配置3は、実装基板5上に配置された電気的な、及び／または、電子的な部品4を有している。部品4等につながり、電気的な接続をなす導線部6はまた、図4でより詳細に示されているように、実装基板5上に配置されている。本発明によれば、実装基板5は金属部7を有している。電気絶縁膜9、すなわち非導電性膜9は、金属部7の一表面8、具体的には部品4と導線部6側の表面8に設けられている。回路配置3の少なくとも一つの部品4、及び／または、少なくとも一つの導線部6は、膜9上に設置されている。膜9の電気絶縁性により部品4や導線部6が金属部7と電気的に接続されることがなくなるようにするため、後述するであろう例外的なものを除き、多くの部品4や全ての導線部6は好ましくは膜9上に配置される。

【0021】

ひとつの望ましい改良例において、金属部7は、アルミニウム、あるいはアルミニウム合金からできている。一例として、AlMg3合金が特にこの目的に適していることが見出されている。そして電気絶縁膜9は、アルミニウム金属部7の表面8上における陽極酸化アルミ層として構成されている。この陽極酸化アルミ層は、好ましくは、金属部7からの好適な電気絶縁性を確保しつつも、部品4から金属部7への高い熱伝導率を得るために、約30～50μmの厚みを有している。

【0022】

金属部7はまた、銅、鉄またはその他の高い熱伝導性を有する金属、または金属合金から構成されることも可能である。電気絶縁膜9はまたセラミック層を有していてもよい。セラミックペーストはセラミック層を製造するためにセラミック材料として使用されることが可能である。セラミックペーストは、プリントされ、圧延され、吹き付けられ、またはその他の方法で金属部7の表面8上に設けられる。必要ならば、設置されたセラミックペーストはその後表面8に焼き付けられる。高分子層、例えばエポキシ樹脂層は、同様に膜9に適している。高分子材料は、例えば未硬化の高分子樹脂の状態で、例えばプリントされ、吹き付けられ、圧延され、またはその他の方法で金属部7の表面8上に設けてよい。必要ならば、高分子材料はその後、既知の方法で硬化してもよい。プラスチックフィルム等のフィルムを、同様に膜9として使用してもよい。フィルム材料は金属部7の表面8上に接着され、積層され、または他の方法で設置される。

【0023】

すでに発見されているように、この構成は、少なくとも400Vの絶縁耐力を有するよう直流用の膜9を設計することを可能にする。交流用には、膜9は、少なくとも2000Vの絶縁耐力が得られる厚みで製造される。これらの最小絶縁耐力は、回路配置3が電動工具における電源スイッチに配置されるときに、具体的には必要となるであろう。

【0024】

金属部7は、例えばハウジング2内の取付け部15に適合する、所望の形状を有している。金属部7は、図2で詳しく示すように、通常は板状の形状である。その板の厚みは、好適な放熱性を実現するために、便宜上、少なくとも2mmである。さらに金属部7は、ヒートシンクの形式のものであってもよい。この場合、金属部7は、図3に示すように、電気絶縁膜9と反対側を向いた表面8'上に冷却リブ10を有している。ヒートシンクとしての実施例を単純化するために、金属部7は押出成形されたものとして製造されるものであってもよい。

【0025】

電気絶縁膜9上の導線部6は、銅、銀パラジウム等から製造される。導線部を製造するため、このような材料は、適切なペーストとして、すなわち、銅ペースト、銀パラジウムペースト等として、厚膜技術を利用してつつ膜9に対して付着させられる。該ペーストは、例えばプリントによって、導線部6に必要な構造に適切なものとして使用される。必要ならば、その後、塗布されたペーストは膜9に焼き付けられる。電気抵抗部は同様に、抵抗用ペーストを使ってプリントされ、そして膜9に焼き付けられてもよい。これは図4において抵抗トラック14として示されている。部品4は、好ましくは真空中で電気絶縁膜9

上にはんだ付けされる。これらの部品は、図4に示されているのと同様に、当然ながらSMD部品19であってもよい。

【0026】

図4でまた示すように、少なくとも一つの部品は、電力半導体11, 12である。膜9は、実装基板5上の電力半導体11, 12の領域に切り取り部13を備えている。電力半導体11, 12は金属部7上の切り取り部13に直接取り付けられており、そしてこの取り付けは例えばはんだ付けによって行ってもよい。電動工具の場合、比較的高い熱損失が電力半導体11, 12で起こるので、この取り付け方法は熱損失が効率的に放散されることを確実にする。もし放熱性が十分ならば、電力半導体11、12はまた当然ながら膜9上に取り付けられてもよい。放熱効果をさらに改良するために、電力半導体11, 12は、図示はしないが、ハウジングを備えず、例えば膜9上で対応する導線部6に対して接着した連結部を有しているチップの形式のものであってもよい。

【0027】

前述のとおり、実装基板5は電源スイッチ1のハウジング2内に設置されている。図2で示すように、実装基板5は、好ましくは、ハウジング2の一つの面に配置されている。膜9の反対側を向いた金属部7の表面8'はまた、図3に示すように、ヒートシンクとして具体的には冷却リブ10を備えたヒートシンクとしてハウジング2から外に突出してもよい。さらなる改良例においては、図5又は図6に示すように、実装基板5はそれ自身、ハウジングの部分をなす形式のものであってもよい。該ハウジングの部分は、ハウジング2の一側面を閉塞するものとして使用され、その結果、ハウジング2においてはこの側面に対応する側面を設けることが不要となる。ハウジング2の構造に応じて、ハウジングの部分として使用される実装基板5は、物理的にはキャップ20の形式のものであり、従って平面的ではない。図5で示すように、カバー部21の形式のものである他方のハウジングの部分がハウジング2を完成させるために取り付けられ、その結果、スイッチ1が極めて容易に組み立てられ、実装される。カバー部21は、通常の方法でプラスチックで構成されたものでもよい一方、キャップ20は金属部7を含む。また図6で示すように、凸部と溝部間の連結部22による適切な構造は、キャップ20とカバー部21の間を簡単な方法で密閉させることができる。図示はしないが、付加的なシール部材をキャップ20とカバー部21の間に配置してもよいのは勿論である。

【0028】

もし電源スイッチ1が、充電式電池で電力を供給される高出力電動工具用の電源スイッチであるならば、それに相応して、パワーエレクトロニクス素子内に大きな電流が流れ、その結果、大量の熱が生成される。ハウジング2の実装基板5上の電子回路配置3に対して設けられるものであれば、本発明は、制御電子回路だけでなく、パワーエレクトロニクス素子にも役立つものである。回路配置3内のパワーエレクトロニクス素子は、少なくとも1つの電力半導体、例えば、電気モータの回転速度を設定する機能を有するものとして、及び/またはフリーホイールダイオード12として、電流を供給するためのMOSFET11等を包含している。しかしながら、図2に示すように、フリーホイールダイオード12と同様にMOSFET11もまた、膜9上に配置してもよい。但し、この状況では、図3と4により詳しく示すように、膜9に少なくとも一つの切り取り部13を設け、電力半導体11, 12を金属部7に直接的に設置することが好ましい。このように設置することは、MOSFET11とフリーホイールダイオード12が回路配置3において共通の電位を有していることから可能である。2つの大きな電流が流れることによって、電力半導体11, 12において生成された大量の熱は、これによりいかなる熱抵抗もなしに、直接実装基板5に放散される。少数の電気接続ポイントのみが、具体的には3つの電気接続ポイントが、実装基板5からスイッチ内の実際のコンタクトシステムまでのものとして好適に必要とされる。これにより、スイッチ1を組み立て、取り付けることに必要な作業量が大幅に減らされる。電力半導体11, 12は、好適には、はんだ付けによって金属部7上に取り付けられる。

【0029】

生成される熱により必要となる場合においては、商用電源式電動工具におけるスイッチ1のための電力半導体11は、当然のことながら、切り取り部13内の金属部7上に直接取り付けられてもよい。この場合においては、電動工具が交流電圧によって作動されるので、電気モータの回転速度に依存した電流を供給するための電力半導体11は、トライアック又はサイリスタであってもよい。

【0030】

最後に、図1に示された操作部16を用いて使用者により設置されるポテンショメータと共に、ポテンショメータ用の抵抗トラック14も、膜9上に配置される。その結果、抵抗トラック14は公称信号を生成する。該信号は、使用者が操作部16を調整することで選択した電気モータの回転速度に対応する。抵抗トラック14は、例えば、焼き付け可能な抵抗ペーストを用いて膜9に配置されたものである。

【0031】

本発明は上述し、例証した電源スイッチ1のハウジング2内の回路配置3の実施例に限定されるものではない。該回路配置3は同様にまた電動工具内の他の適切なポイントに配置されることもできる。本発明はまた特許請求の範囲に記載の発明の技術的範囲内で当業者が行うすべての改良を包含している。従って、本発明は、電源スイッチ及び電動工具に適用されるのみならず、実際に、コントローラ、家庭用電気器具、電気園芸器具、機械器具等の実装基板上の回路配置に適用されることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】電源スイッチの側面図である。

【図2】図1の2-2線に沿った断面を示す図である。

【図3】改良例における図2と同様の断面を示す図である。

【図4】図3に示されたものと同様の実装基板を单一部分として示す平面図である。

【図5】他の実施例に基づいた図2と同様の断面を示す図である。

【図6】更に別の実施例に基づいた図2と同様の断面を示す図である。

【符号の説明】

【0033】

1：電源スイッチ

2：ハウジング

3：電気回路配置

4：部品

5：実装基板

6：導線部

7：金属部

8，8'：（金属部の）面

9：（金属部上の絶縁）膜

10：冷却リブ

11：MOSFET / 電力半導体

12：フリーホールダイオード / 電力半導体

13：切り取り部

14：抵抗トラック

15：（金属部用の）取付け部

16：操作部

17：操作要素

19：SMD部品

20：キップ

21：カバー部

22：凸部と溝部間の連結部