

(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2005-294093

(P2005-294093A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H05B 3/02

H05B 3/20

F I

H05B 3/02

H05B 3/20

B

388

テーマコード (参考)

3K034

3K092

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-108839 (P2004-108839)

(22) 出願日 平成16年4月1日(2004.4.1)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄

(74) 代理人 100103355

弁理士 坂口 智康

(74) 代理人 100109667

弁理士 内藤 浩樹

(72) 発明者 重岡 武彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

(72) 発明者 寺門 誠之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

最終頁に続く

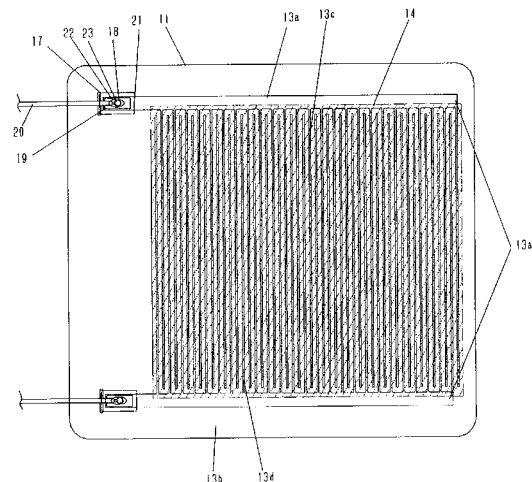
(54) 【発明の名称】 面状発熱体

## (57) 【要約】

【課題】半田接続ができない素材を用いた電極であっても、半田によるリード線接続を可能し、許容電流が大きく信頼性に優れた面状発熱体を提供すること。

【解決手段】電極13の一部に型抜き部を設けその型抜き部から端子部材19を面接合するとともに、型抜き部からリード線20を端子部材19に接続するように形成されている。これによって、電極13及び高分子抵抗体14を電気絶縁性基材12を密着させた被覆材16で覆った後、型抜き部から端子部材19を面接合し、型抜き部からリード線20を端子部材19に接続できるので加工工程が簡単になるとともに、加工時の諸課題が解決される。

【選択図】 図1



- 11 面状発熱体
- 13 電極
- 13 a、13 c 主電極
- 13 b、13 d 枝電極
- 14 高分子抵抗体
- 17 スリット形状型抜き部
- 18 貫通孔型抜き部
- 19 端子部材
- 20 リード線
- 21 離型材（離型処理）
- 22 絶縁性保護材

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電気絶縁性基材と、該電気絶縁性基材上に形成された電極及び該電極により給電される高分子抵抗体と、一方の面に前記電極の給電部に給電するリード線を接続し他方の面に導電性樹脂材料を形成した端子部材と、前記電極、前記端子部材及び前記高分子抵抗体を覆い前記電気絶縁性基材と密着させて配設した被覆材とを備え、前記端子部材の取付部近傍に型抜き部を設け、その型抜き部から前記端子部材を面接合するとともに、前記型抜き部から前記リード線を前記端子部材に接続するように構成した面状発熱体。

## 【請求項 2】

端子部材を取り付ける部分の位置する周囲の電極の給電部に離型処理を施した請求項 1 記載の面状発熱体。 10

## 【請求項 3】

型抜き部およびリード線の取り付け部に絶縁性保護材を塗布した請求項 1 又は 2 記載の面状発熱体。

## 【請求項 4】

型抜き部はスリット形状とし電極の端部に平行に配設するとともに前記型抜き部から端子部材を挿入して取り付けのように構成した請求項 1、2 又は 3 記載の面状発熱体。

## 【請求項 5】

型抜き部はスリット形状型抜き部とそれに離れて位置するように配設した貫通孔型抜き部とから形成されるとともに、前記スリット形状型抜き部から端子部材を挿入して電極の給電部と前記端子部材を面接合し、かつ、前記貫通孔型抜き部からリード線を前記端子部材に接続するように構成した請求項 1～4 記載のいずれか 1 項に記載の面状発熱体。 20

## 【請求項 6】

端子部材の導電性樹脂材料が電極に対して熱接着性を示すとともに熱硬化性とした請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の面状発熱体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、暖房、加熱、乾燥などの熱源として用いることのできる面状発熱体に関するものである。 30

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、この種の発熱体は、半田形成が可能な銅箔電極のリード接続部に半田をあらかじめ形成し、その上から電気絶縁フィルムを被覆し、半田を溶着したリード線を半田ごてによって加熱し、電気絶縁フィルムに貫通穴を形成すると共に半田による接合をしている（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【0003】

図 4、5 は、特許文献 1 に記載された従来の発熱体を示すものである。図に示すように、電気絶縁基板 1 に銅箔電極 2 がホットメルト接着剤 3 によって貼り付けられており、この一对の銅箔電極 2 の間に発熱体材料 4 が形成されている。これらの電気絶縁基板 1 及び銅箔電極 2 及び発熱体材料 4 の表面はホットメルト接着剤付きの電気絶縁フィルム 5 で被覆されている。銅箔電極 2 のリード線 7 接続部にはあらかじめ半田 6 が形成され、その後電気絶縁フィルム 5 が被覆されている。リード線 7 との接続は、半田 6 を溶着したリード線 7 を半田ごてによって加熱し、ホットメルト接着剤付き電気絶縁フィルム 5 に貫通穴を形成すると共に半田 6 及び半田 6 による接合を可能にする構成となっている。 40

## 【特許文献 1】特開昭 57 - 202079 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、前記従来の構成では、例えば、細かく枝分かれたり、曲線を伴う複雑 50

な電極パターンを形成しようとしても、金属箔材をホットメルト接着剤 3 で基板 1 上に貼りつける方法では加工が困難であり、実用上は、単純な平行電極パターンに留まっていた。当然ながら、エッチングのような高度な工程を使用すれば複雑なパターンを描くことは可能であるが、通常、電極が形成される面積は極めて小さく、大半の電極材料を除去することになり、特に、大きな面積の発熱体の場合、省資源及び材料価格の観点から、極めて実現性に乏しい状況にあった。また、金属箔材からなる電極では、伸縮性や柔軟性のある発熱体を形成しようとしても、強度が強すぎるためにおのずから限界がある上に、伸縮や曲げを繰返されたときの耐久性が大きな課題であった。

#### 【0005】

一方、エポキシ樹脂中に銀粉末を分散させたような導電性ペーストを用い、印刷によって電極を形成するような場合は、曲線を伴う複雑な電極パターンを形成することは容易であり、伸縮性や柔軟性にも対応できるが、従来の発熱体のように、被覆を施す前に、端子部に半田 6 付けをしようとしても、樹脂成分によってはじかれるために半田 6 を形成することはできなかった。したがって、被覆を貫通してリード線 7 を半田付けするという構成は実現できなかった。このように、半田付けのできない材料を電極に使用する場合には、被覆した後に電極の一部が露出するように様々な工夫を凝らし、その部分に圧着端子でリード線 7 を接続する方法が一般的であった。被覆した後に電極の一部を露出させるためには、電極の一部が被覆の外に出るように延長するか、蛇行させる等の余分なパターンが必要であった。

#### 【0006】

また、電極の一部に離型紙を設けておいて、被覆後にその箇所に孔を開けるか、被覆に孔を開け、その孔が電極の所定の位置に来るような工法で加工する等、複雑な工程が必要であった。なお、圧着による端子接続では、樹脂収縮による圧着力低下が伴うので、接触抵抗を増大させない格別の対策が別途必要であった。なお、特例的には、電極の一部を露出させる必要がなく、被覆の外側から端子を食い込ませる方式の端子も考案されているが、電流に制約があり、電流が大きい用途には対応できなかった。このように、従来の発熱体では、細かく枝分かれしたり、曲線を伴う複雑な電極パターンを形成できず、柔軟性や伸縮性にも乏しいものであったが、被覆の外から半田でリード線を接続することは可能であった。

#### 【0007】

一方、印刷可能な導電性ペーストによる電極では、細かく枝分かれしたり、曲線を伴う複雑な電極パターンを形成することは容易であり、柔軟性や伸縮性にも対応可能なものであったが、被覆の外から半田でリード線を接続することはできなかった。また、その代替のリード線接続方法も、構成や工程が複雑であったり、樹脂収縮による接触抵抗対策が必要であったり、大電流では使用できない等、様々な課題があった。

#### 【0008】

本発明は、半田接続ができない素材を用いた電極であっても、半田によるリード線接続を可能にするものであり、端子形成の生産性に優れるばかりでなく、許容電流が大きく、信頼性に優れた端子接続を有する面状発熱体を提供することを目的とするものである。特に、導電性ペーストを用いた印刷による電極のように、パターン成形性、柔軟性、伸縮性等に優れている半面、半田接続ができない素材であっても、発熱体の表面に被覆を施した状態での、半田によるリード線接続を可能にするものである。また、このような電極を用いた場合の許容電流と信頼性を大幅に改善するものであり、多くの電流が必要とされる低電圧用の発熱体や、突入時の電流が大きい正抵抗温度特性を有する発熱体を形成する場合に、極めて有用である。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

前記課題を解決するために、本発明の面状発熱体は、電気絶縁性基材と、電気絶縁性基材上に形成された電極及び電極により給電される高分子抵抗体と、片面に電極の給電部に給電するリード線を接続しもう一方の面に導電性樹脂材料を形成した端子部材と、電極と

10

20

30

40

50

端子部材及び高分子抵抗体を覆い電気絶縁性基材と密着させて配設した被覆材とを備え、前記電極の端子部材取付部近傍に型抜き部を設け、その型抜き部から端子部材を面接合するとともに、型抜き部からリード線を端子部材に接続するように構成したものである。

【0010】

上記した構成によって、電極の給電部に形成される端子部材は導電性樹脂材料を介して電極に接合するようにしてあるため、電極の材質に係わらず電氣的及び物理的接合を可能となり、特に、印刷可能な電極材料はほとんど半田接続が不可能であるが、導電性樹脂材料を介することによって端子部材を面接合することができ、この端子部材に半田接続が可能となる。そして、上述の接続方法によれば、導電性樹脂材料は薄肉の面状に形成することによって接合抵抗値を極めて低くすることができるため、大電流を流すことができ、また、面状に接合することによって十分な強度を確保できるようになる。 10

【0011】

そしてまた、電極の一部に型抜き部を設けその型抜き部から端子部材を面接合するとともに、型抜き部からリード線を端子部材に接続するようにしてあるので、電極及び高分子抵抗体を電気絶縁性基材を密着させた被覆材で覆った後、型抜き部から端子部材を面接合するとともに、型抜き部からリード線を端子部材に接続する加工ができるようになり、加工工程が簡単になるとともに、加工時の課題が解消される。

【0012】

即ち、被覆材で覆う前に端子部材を取り付けるようにすると、端子部材の取り付ける工程が途中に入り、ロール状の電気絶縁性基材上に電極及び電極により給電される高分子抵抗体を印刷形成し、電気絶縁性基材を密着させた被覆材で覆う工程のスピードと合わし難く、スムーズに流れなくなる。またそれに加え、ロール状の電気絶縁性基材上に電極及び電極により給電される高分子抵抗体を印刷形成したものに、端子部材の取り付けたものを巻き取り、次の被覆材で覆う工程に移るまで、端子部材の位置が移動したり外れたりする心配があり、端子部材の仮止めが必要となりその分工程が複雑になり課題が増えるとともに、端子部材の取り付けたものを巻き取り時に、端子部材の部分が膨らみ、巻き取りがうまくできないなどの加工時の課題が生じる。ところが、電気絶縁性基材を密着させた被覆材で覆った後に端子部材を取り付けるようにすると、ロール状の電気絶縁性基材上に電極及び電極により給電される高分子抵抗体を印刷形成し、そのまま電気絶縁性基材を密着させた被覆材で覆う工程へ、一環として作業ができるようになり、加工工程が簡単になりスムーズに流れるようになり、端子部材の仮止めや巻き取りなどの加工時の課題は解決される。 20 30

【発明の効果】

【0013】

本発明の面状発熱体は、複雑な電極パターンを描け、柔軟性にも優れる半面、半田接続が不可能な場合が多い印刷によって形成された電極であっても、半田によってリード線を形成することを可能にするものであり、生産性に極めて優れていると同時に、電氣的にも物理的にも極めて強固な接合であり、高電流に耐え、高信頼性である。さらに、電源電圧が低いために多くの電流が必要とされる場合や、速熱性を得るために大きな突入電流を必要とする正抵抗温度特性を有する発熱体を形成する場合には、極めて有用である。 40

【0014】

また、加工工程が簡単になるとともに、加工時の課題が解消されるようになり、生産性の向上が図れ、安価に構成できるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

第1の発明は、電気絶縁性基材と、電気絶縁性基材上に形成された電極及び電極により給電される高分子抵抗体と、片面に電極の給電部に給電するリード線を接続しもう一方の面に導電性樹脂材料を形成した端子部材と、電極と端子部材及び高分子抵抗体を覆い電気絶縁性基材と密着させて配設した被覆材とを備え、前記電極の端子部材取付部近傍に型抜き部を設け、その型抜き部から端子部材を面接合するとともに、型抜き部からリード線を 50

端子部材に接続するように構成したしてある。

【0016】

そして、電極の給電部に形成される端子部材は導電性樹脂材料を介して電極に接合するようにしてあるため、電極の材質に係わらず電氣的及び物理的接合を可能となり、特に、印刷可能な電極材料はほとんど半田接続が不可能であるが、導電性樹脂材料を介することによって端子部材を面接合することができ、この端子部材に半田接続が可能となる。そして、上述の接続方法によれば、導電性樹脂材料は薄肉の面状に形成することによって接合抵抗値を極めて低くすることができるため、大電流を流すことができ、また、面状に接合することによって十分な強度を確保できるようになる。

【0017】

従って、複雑な電極パターンを描け、柔軟性にも優れる半面、半田接続が不可能な場合が多い印刷によって形成された電極であっても、半田によってリード線を形成することを可能にするものであり、生産性に極めて優れていると同時に、電氣的にも物理的にも極めて強固な接合であり、高電流に耐え、高信頼性である。さらに、電源電圧が低いために多くの電流が必要とされる場合や、速熱性を得るために大きな突入電流を必要とする正抵抗温度特性を有する発熱体を形成する場合には、極めて有用である。

【0018】

そしてまた、電極の端子部材取付部近傍に型抜き部を設けその型抜き部から端子部材を面接合するとともに、型抜き部からリード線を端子部材に接続するようにしてあるので、電極及び高分子抵抗体を電気絶縁性基材を密着させた被覆材で覆った後、型抜き部から端子部材を面接合するとともに、型抜き部からリード線を端子部材に接続する加工ができるようになり、加工工程が簡単になるとともに、加工時の課題が解決される。

【0019】

即ち、被覆材で覆う前に端子部材を取り付けるようにすると、端子部材の取り付ける工程が途中に入り、ロール状の電気絶縁性基材上に電極及び電極により給電される高分子抵抗体を印刷形成し、電気絶縁性基材を密着させた被覆材で覆う工程のスピードと合わし難く、スムーズに流れなくなる。またそれに加え、ロール状の電気絶縁性基材上に電極及び電極により給電される高分子抵抗体を印刷形成したものに、端子部材の取り付けたものを巻き取り、次の被覆材で覆う工程に移るまで、端子部材の位置が移動したり外れたりする心配があり、端子部材の仮止めが必要となりその分工程が複雑になり課題が増えるとともに、端子部材の取り付けたものを巻き取り時に、端子部材の部分が膨らみ、巻き取りがうまくできないなどの加工時の課題が生じる。ところが、電気絶縁性基材を密着させた被覆材で覆った後に端子部材を取り付けるようにすると、ロール状の電気絶縁性基材上に電極及び電極により給電される高分子抵抗体を印刷形成し、そのまま電気絶縁性基材を密着させた被覆材で覆う工程へ、一環として作業ができるようになり、加工工程が簡単になりスムーズに流れるようになり、端子部材の仮止めや巻き取りなどの加工時の課題は解決され、生産性の向上が図れるとともに安価に構成できるようになる。

【0020】

第2の発明は、特に第1の発明の端子部材を取り付ける部分の位置する周囲の電極の給電部の部分に離型処理を施した構成としてある。

【0021】

そして、離型処理を施してあるので、端子部材を取り付ける部分の位置する電極の給電部の部分が、電気絶縁性基材を密着させた被覆材で覆った後でも型抜き部を設けることで、簡単に露出させることができ、容易にその型抜き部から端子部材を面接合することができるようになり、生産性の向上が図れ、安価に構成できるようになる。例えばロール状の電気絶縁性基材上に電極及び電極により給電される高分子抵抗体を印刷形成したのちに、端子部材を取り付ける部分の位置する周囲の電極の給電部の部分に離型材を印刷することで、離型処理が構成でき、簡単に安定して端子部材を取り付けができるようになる。

【0022】

第3の発明は、特に、第1または第2の発明の型抜き部およびリード線の取り付け部に

10

20

30

40

50

絶縁性保護材を塗布した構成としてある。

【0023】

そして、絶縁性保護材を塗布した構成としてあるので、型抜き部およびリード線の取り付け部から電極及び電極により給電される高分子抵抗体が絶縁性保護材に保護され、外気と遮断されて構成されるようになり、湿気や異物による汚染劣化や、電極のマイグレーションによるショートなどの不具合を防止でき、より性能の安定性や耐久性を向上させることができる。

【0024】

第4の発明は、特に、第1～第3の発明のいずれか1つの発明の型抜き部をスリット形状とし電極の端部に平行に配設するとともにその型抜き部から端子部材を挿入して取り付けるように構成してある。 10

【0025】

そして、型抜き部はスリット形状としてあるので、型抜き部の面積がもっとも小さい形状で面状の端子部材を挿入して取り付けることができるようになり、型抜き部の影響をもっとも小さくでき、また、型抜き部およびリード線の取り付け部に塗布する絶縁性保護材の量も少なくすることができ、より湿気や異物による汚染劣化や、電極のマイグレーションによるショートなどの不具合を防止でき、より性能の安定性や耐久性を向上させることができる。

【0026】

また、スリット形状型抜き部は電極の端部に平行に配設してあるので、電極をなるべく型抜き部で切断しないように構成でき、型抜き部の影響を少なくすることができるようになる。 20

【0027】

第5の発明は、特に、第1～第3の発明のいずれか1つの発明の型抜き部はスリット形状型抜き部とそれに離れて位置するように電極上に配設した貫通孔型抜き部とするとともに、そのスリット形状型抜き部から端子部材を挿入して電極の給電部と端子部材を面接合し、かつ、貫通孔型抜き部からリード線を端子部材に接続するように構成してある。

【0028】

そして、スリット形状型抜き部を配設してあるので、第4の発明のスリット形状の型抜き部の効果が得られるとともに、スリット形状型抜き部から挿入した端子部材の表面が電極上に配設した貫通孔型抜き部から露出するようになり、その露出した部分にリード線を接続するのが容易となり、簡単な構成で安定してリード線を端子部材に接続することができるようになる。 30

【0029】

第6の発明は、特に、第1～第3の発明のいずれか1つの発明の端子部材の導電性樹脂材料が電極に対して熱接着性を示すとともに熱硬化性とした構成としてある。

【0030】

そして、前記端子部材の導電性樹脂材料が電極に対して熱接着性を示すとともに熱硬化性とした構成としてあるので、端子部材の導電性樹脂材料が電極に接合される前は未硬化の状態とし、面接合時に熱をかけることで接着が可能となり、リード線の取り付け時等の電極に熱をかけた時に熱接着して硬化させることにより、その熱硬化の過程において、揮発分が除去されているので発泡せず、緻密な構造となり、十分な強度が得られ、導電性樹脂材料の本来の接着強度を発揮でき、簡単な構成で端子部材が電極に確実に面接合できるようになる。 40

【0031】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0032】

(実施の形態1)

図1～図3は、本発明の実施の形態1における面状発熱体の概略構成図を示し、図1は 50

平面図、図 2 は概略斜視図、図 3 は端子部近傍の断面図である。

【0033】

図 1 において、面状発熱体 11 は、ポリエステル不織布 12a にラミネートされたポリエステルフィルム等の薄肉の電気絶縁性基材 12 上に銀ペーストの印刷・乾燥により形成した一対の電極 13 と、電極 13 に重なるように高分子抵抗体インクを印刷・乾燥により形成した高分子抵抗体 14 を形成している。そして、上記電極 13、高分子抵抗体 14、及び電気絶縁性基材 12 と接着性を有するアクリル系接着剤等の接着性樹脂層 15 を予め形成されたポリエステルフィルム等の薄肉の電気絶縁性オーバコート材をラミネートした被覆材 16 を貼り合わせて形成される。

【0034】

上記電極 13 は、対向するように幅が広い主電極 13a, 13b を配設し、それぞれの主電極 13a, 13b から交互に櫛形状の複数の枝電極 13c, 13d を設けてあり、これに重なるように配設した高分子抵抗体 14 に枝電極 13c, 13d より給電することで、高分子抵抗体 14 に電流が流れ、発熱するようになる。この高分子抵抗体 14 は PTC 特性を有し、温度が上昇すると高分子抵抗体 14 の抵抗値が上昇し、所定の温度になるように自己温度調節機能を有するようになり、温度コントロールが不要で安全性の高い面状発熱体としての機能を有するようになる。

【0035】

また、電極 13 の給電部分には電極 13 の端部に平行にスリット形状型抜き部 17 とそれに離れて位置するように電極 13 上に配設した貫通孔型抜き部 18 が配設してあり、そのスリット形状型抜き部 17 から端子部材 19 を挿入して電極 13 の給電部と端子部材 19 を面接合し、かつ、貫通孔型抜き部 18 からリード線 20 を端子部材 19 に接続するように構成してある。さらに、端子部材 19 を取り付け部分の位置する周囲の電極 13 の給電部の部分には、離型材 21 を印刷して離型処理を施してあり、また、スリット形状型抜き部 17、貫通孔型抜き部 18 およびリード線 20 の取り付け部には、ホットメルトなどの絶縁性保護材 22 を塗布してある。

【0036】

この端子部材 19 の電極 13 の給電部分に接する面には導電性樹脂材料 19a を形成してあり、この導電性樹脂材料 19a によって電極 13 と端子部材 19 の間は電氣的及び物理的に接合されていて、導電性樹脂材料 19a は電極 13 に対して熱接着性を示すとともに熱硬化性としてあり、共重合ポリエステルに導電性付与材として銀粉末を分散し、さらに、硬化剤としてイソシアネートを適量添加して作製された導電性ペーストを使用している。この段階の導電性樹脂材料 19a は、イソシアネートによる硬化反応が生じないように低温で乾燥されているために熱可塑性を保持しており、融点以上の温度で加圧すれば電極 13 との熱融着が可能である状態にある。この場合、特に、電極 13 に導電性樹脂材料 19a と同種の樹脂を使用すると熱融着性は極めて良く、十分な熱融着強度が得られるようになる。

【0037】

ここで、加工工程の順序としては、まず、ポリエステル不織布 12a にラミネートされたポリエステルフィルム等の薄肉の電気絶縁性基材 12 をロール状に作成したものに、銀ペーストの印刷・乾燥により一対の電極 13 を形成する。次に、電極 13 に重なるように高分子抵抗体インクを印刷・乾燥により高分子抵抗体 14 を形成するとともに、端子部材 19 を取り付け部分の位置する周囲の電極 13 の給電部の部分には、離型材 21 を印刷・乾燥して離型処理を施したのちに、電極 13、高分子抵抗体 14、及び電気絶縁性基材 12 と接着性を有するアクリル系接着剤等の接着性樹脂層 15 を予め形成されたポリエステルフィルム等の薄肉の電気絶縁性オーバコート材をラミネートした被覆材 16 を貼り合わせて形成して、発熱体本体部分が完成される。

【0038】

次に、この発熱体本体部分の外形抜きと同時に、電極 13 の端部に平行にスリット形状型抜きとそれに離れて位置するように電極 13 上に配設した貫通孔型抜きを行った後、そ

10

20

30

40

50

のスリット形状型抜き部 17 から端子部材 19 を挿入し、被覆材 16 の上から、端子部材 19 の部分を所定温度で所定時間加圧して、電極 13 と端子部材 19 を面接合し、そして、貫通孔型抜き部 18 から露出した端子部材 19 の表面にリード線 20 を半田 23 で接続して、最後に、スリット形状型抜き部 17、貫通孔型抜き部 18 およびリード線 20 の取り付け部にホットメルトなどの絶縁性保護材 22 を塗布して組み立てが完了する。

#### 【0039】

このように、電極 13 の一部にスリット形状型抜き部 17 を設けそのスリット形状型抜き部 17 から端子部材 19 を挿入して面接合するとともに、型抜き部からリード線 20 を端子部材 19 に接続するようにしてあるので、電極 13 及び高分子抵抗体 14 を接着性樹脂層 15 を密着させた被覆材 16 で覆った後、スリット形状型抜き部 17 から挿入して端子部材 19 を面接合するとともに、貫通孔型抜き部 18 からリード線 20 を端子部材 19 に接続する加工ができるようになり、加工工程が簡単になるとともに、加工時の課題が解消される。

10

#### 【0040】

即ち、被覆材 16 で覆う前に端子部材 19 を取り付けるとすると、端子部材 19 の取り付けの工程が途中に入り、ロール状の電気絶縁性基材 12 上に電極 13 及び電極 13 により給電される高分子抵抗体 14 を印刷形成し、接着性樹脂層 15 を密着させた被覆材 16 で覆う工程のスピードと合わし難く、スムーズに流れなくなる。またそれに加え、ロール状の電気絶縁性基材 12 上に電極 13 及び電極 13 により給電される高分子抵抗体 14 を印刷形成したものに、端子部材 19 の取り付けたものを巻き取り、次の被覆材 16 で覆う工程に移るまで、端子部材 19 の位置が移動したり外れたりする心配があり、端子部材 19 の仮止めが必要となりその分工程が複雑になり課題が増えるとともに、端子部材 19 の取り付けたものを巻き取り時に、端子部材 19 の部分が膨らみ、巻き取りがうまくできないなどの加工時の課題が生じる。ところが、電気絶縁性基材 12 を密着させた被覆材 16 で覆った後に端子部材 19 を取り付けるとすると、ロール状の電気絶縁性基材 12 上に電極 13 及び電極 13 により給電される高分子抵抗体 14 を印刷形成し、そのまま電気絶縁性基材 12 を密着させた被覆材 16 で覆う工程へ、一環として作業ができるようになり、加工工程が簡単になりスムーズに流れるようになり、端子部材 19 の仮止めや巻き取りなどの加工時の課題も解消されるようになり、生産性の向上が図れ、安価に構成できるようになる。

20

30

#### 【0041】

また、電極 13 の給電部に面接合される端子部材 19 は導電性樹脂材料 19a を介して電極 13 に接合するようにしてあるため、電極 13 の材質に係わらず電氣的及び物理的接合を可能となり、特に、印刷可能な電極 13 材料はほとんど半田 23 接続が不可能であるが、導電性樹脂材料 19a を介することによって端子部材 19 を面接合することができ、この端子部材 19 に半田 23 接続が可能となる。そして、上述の接続方法によれば、導電性樹脂材料 19a は薄肉の面状に形成することによって接合抵抗値を極めて低くすることができるため、大電流を流すことができ、また、面状に接合することによって十分な強度を確保できるようになる。

#### 【0042】

従って、複雑な電極 13 のパターンを描け、柔軟性にも優れる半面、半田 23 接続が不可能な場合が多い印刷によって形成された電極 13 であっても、半田 23 によってリード線 20 を形成することを可能にするものであり、生産性に極めて優れていると同時に、電氣的にも物理的にも極めて強固な接合であり、高電流に耐え、高信頼性である。さらに、電源電圧が低いために多くの電流が必要とされる場合や、速熱性を得るために大きな突入電流を必要とする正抵抗温度特性を有する発熱体を形成する場合には、極めて有用である。

40

#### 【0043】

またそして、端子部材 19 の導電性樹脂材料 19a が電極 13 に対して熱接着性を示すとともに熱硬化性とした構成としてあるので、端子部材 19 の導電性樹脂材料 19a が電

50



極 13 に接合される前は未硬化の状態とし、面接合時に熱をかけることで接着が可能となり、リード線 20 の取り付け時等の電極 13 に熱をかけた時に熱接着して硬化させることにより、その熱硬化の過程において、揮発分が除去されているので発泡せず、緻密な構造となり、十分な強度が得られ、導電性樹脂材料 19a の本来の接着強度を発揮でき、簡単な構成で端子部材 19 が電極 13 に確実に面接合できるようになる。

#### 【0044】

つまり、電極 13 の給電部に形成される端子部材 18 は、導電性樹脂材料 18a を介して電極 13 に接合されるために、電極 13 の材質が共重合ポリエステル樹脂中に導電性付与材として銀粉末を分散したような、いわゆる、樹脂系の導電性ペーストであっても、電氣的及び物理的接合を可能にする。当然、金属の薄板のような電極 13 であっても電氣的及び物理的接合が可能であって、電極 13 の材質による制約を受けることなく端子部材 18 を接合できる。また、導電性樹脂材料 18a は薄肉の面状で介在するために、接合部の抵抗値を極めて低く設定することが可能であり、大電流を流し続けてもほとんど発熱しないようにすることができ、接合面積を確保することによって十分な強度を確保することができるようになる。

10

#### 【0045】

さらに、端子部材 18 の外側に形成される外装材 6 が端子部材 18 を支えるので、この接合強度を一層、強固なものとすることができる。この結果、許容電流が大きく、高信頼性かつ高生産性の給電部を形成できるようになり、この構成は、電源電圧が低いために多くの電流が必要とされる場合や、速熱性を得るために大きな突入電流を必要とする正抵抗温度特性を有する発熱体を形成する場合には、極めて効果的である。

20

#### 【0046】

さらに、離型材 21 を印刷した離型処理を施してあるので、端子部材 19 を取り付ける部分の位置する電極 13 の給電部の部分が、電気絶縁性基材 12 を密着させた被覆材 16 で覆った後でも型抜き部を設けることで、簡単に露出させることができ、容易にその型抜き部から端子部材 19 を面接合することができるようになり、生産性の向上が図れ、安価に構成できるようになる。例えばロール状の電気絶縁性基材 12 上に電極 13 及び電極 13 により給電される高分子抵抗体 14 を印刷形成したのちに、端子部材 19 を取り付ける部分の位置する周囲の電極 13 の給電部の部分に離型材 21 を印刷することで、離型処理が構成でき、簡単に安定して端子部材 19 を取り付けができるようになる。

30

#### 【0047】

そして、型抜き部およびリード線 20 の取り付け部には、ホットメルトなどの絶縁性保護材 22 を塗布した構成としてあるので、型抜き部およびリード線 20 の取り付け部から電極 13 及び電極 13 により給電される高分子抵抗体 14 が絶縁性保護材 22 に保護され、外気と遮断されて構成されるようになり、湿気や異物による汚染劣化や、電極 13 のマイグレーションによるショートなどの不具合を防止でき、より性能の安定性や耐久性を向上させることができる。

#### 【0048】

また、端子部材 19 を挿入する型抜き部はスリット形状としてあるので、型抜き部の面積がもっとも小さい形状で面状の端子部材 19 を挿入して取り付けることができるようになり、スリット形状型抜き部 17 の影響をもっとも小さくでき、また、型抜き部およびリード線 20 の取り付け部に塗布する絶縁性保護材 22 の量も少なくすることができ、より確実に湿気や異物による汚染劣化や、電極 13 のマイグレーションによるショートなどの不具合を防止でき、より性能の安定性や耐久性を向上させることができる。

40

#### 【0049】

さらに、スリット形状型抜き部 17 は電極 13 の端部に平行に配設してあるので、電極 13 をなるべく型抜き部で切断しないように構成でき、スリット形状型抜き部 17 の影響を少なくすることができるようになるとともに、スリット形状型抜き部 17 から挿入した端子部材 19 の表面が電極 13 上に配設した貫通孔型抜き部 18 から露出するようになり、その露出した部分にリード線 20 を接続するのが容易となり、簡単な構成で安定してリ

50

ード線 20 を端子部材 19 に接続することができるようになる。

【0050】

なお、上記実施の形態 1 では、離型材 21 を印刷するように構成したが、これは塗布してもよく、また、その他各部の構成も本発明の目的を達成する範囲であればその構成はどのようなものであってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0051】

以上のように、本発明は柔軟性を有する半田 3 接続ができない素材を用いた電極であっても、半田によるリード線接続を可能にするものであり、端子形成の生産性に優れるばかりでなく、許容電流が大きく、信頼性に優れた端子接続することが可能となるので、主に

10

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における面状発熱体の構成を示す平面図

【図 2】同面状発熱体の斜視図

【図 3】同面状発熱体の端子部近傍の拡大断面図

【図 4】従来の面状発熱体の構成を示す平面図

【図 5】同面状発熱体の断面図

【符号の説明】

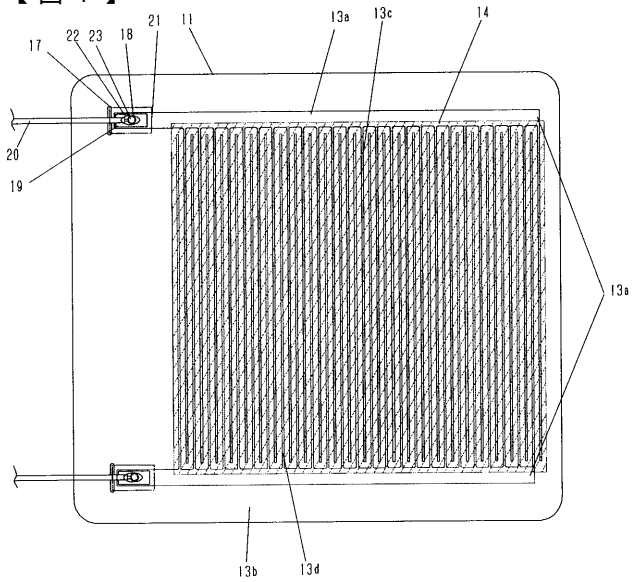
20

【0053】

- 11 面状発熱体
- 12 電気絶縁性基材
- 13 電極
- 13 a、13 c 主電極
- 13 b、13 d 枝電極
- 14 高分子抵抗体
- 15 接着性樹脂層
- 16 被覆材
- 17 スリット形状型抜き部
- 18 貫通孔型抜き部
- 19 端子部材
- 19 a 導電性樹脂材料
- 20 リード線
- 21 離型材（離型処理）
- 22 絶縁性保護材

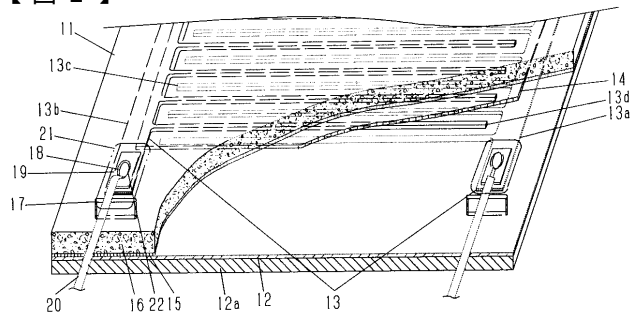
30

【図 1】



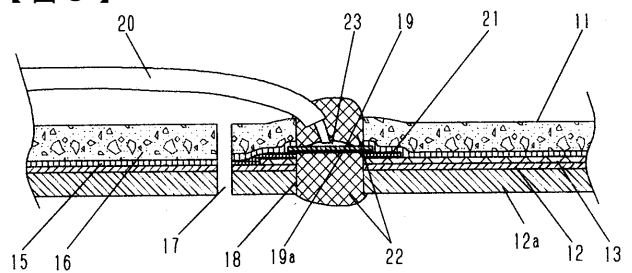
- 11 面状発熱体
- 13 電極
- 13a、13c 主電極
- 13b、13d 枝電極
- 14 高分子抵抗体
- 17 スリット形状型抜き部
- 18 貫通孔型抜き部
- 19 端子部材
- 20 リード線
- 21 離型材（離型処理）
- 22 絶縁性保護材

【図 2】

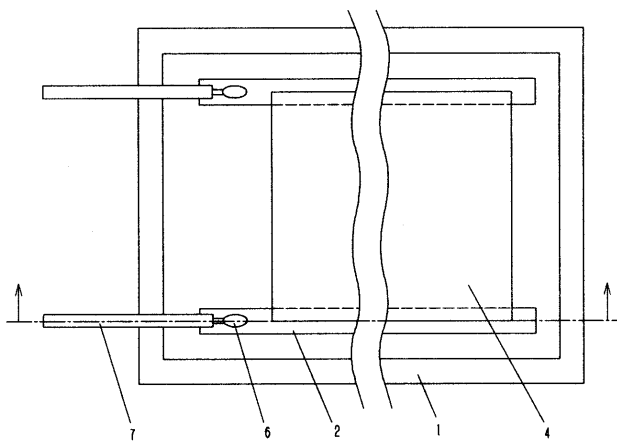


- 12 電気絶縁性基材
- 15 接着性樹脂層
- 16 被覆材
- 19a 導電性樹脂材料

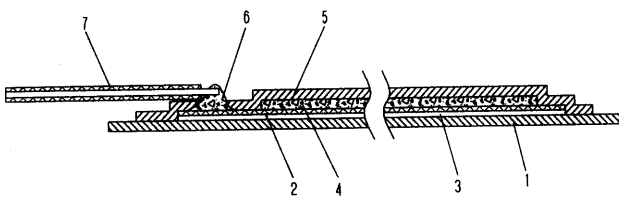
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 小原 和幸

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 石井 隆仁

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 中島 啓造

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

F ターム(参考) 3K034 AA07 AA15 AA34 BA08 BB08 BB13 BC12 CA03 CA22 CA32  
CA40

3K092 QA05 QB21 QB30 QB65 QC07 QC25 QC43 RF02 RF14 VV03  
VV16 VV31