

(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2019-197848

(P2019-197848A)

(43) 公開日 令和1年11月14日(2019.11.14)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>H05K</b>	<b>7/20</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	7/20	F	5E322		
<b>H02G</b>	<b>3/16</b>	<b>(2006.01)</b>	H02G	3/16		5E338		
<b>H05K</b>	<b>1/02</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	7/20	B	5F136		
<b>H01L</b>	<b>23/36</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	1/02	F	5G361		
<b>H01L</b>	<b>23/12</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	1/02	C			

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-92072 (P2018-92072)  
 (22) 出願日 平成30年5月11日 (2018.5.11)

(71) 出願人 395011665  
 株式会社オートネットワーク技術研究所  
 三重県四日市市西末広町1番14号  
 (71) 出願人 000183406  
 住友電装株式会社  
 三重県四日市市西末広町1番14号  
 (71) 出願人 000002130  
 住友電気工業株式会社  
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号  
 (74) 代理人 110001036  
 特許業務法人暁合同特許事務所  
 (72) 発明者 北 幸功  
 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

最終頁に続く

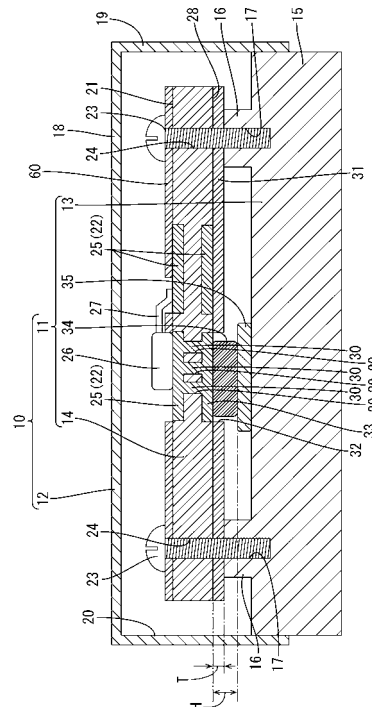
(54) 【発明の名称】 回路構成体、及び電気接続箱

(57) 【要約】

【課題】回路構成体11の放熱性を向上させる。

【解決手段】本実施形態に係る回路構成体11は、FET26と、導電パターン22が形成された第1面21の導電パターン22にFET26が接続されており、第1面21と反対側に形成された第2面28には絶縁性の第2レジスト層31が形成されており、第2レジスト層31に開口された放熱窓部32から導電パターン22と伝熱的に接続された伝熱パターン33が露出している回路基板14と、第2レジスト層31よりも熱伝導率が高く、且つ、放熱窓部32から露出する伝熱パターン33に伝熱的に接続された第1伝熱部34と、第2レジスト層31よりも熱伝導率が高く、且つ、第1伝熱部34と伝熱的に接続された第2伝熱部35と、第2伝熱部35と伝熱的に接続するヒートシンク13と、を備える。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

発熱部品と、

導電パターンが形成された第 1 面の前記導電パターンに前記発熱部品が接続されており、前記第 1 面と反対側に形成された第 2 面には絶縁性のレジスト層が形成されており、前記レジスト層に開口された放熱窓部から前記導電パターンと伝熱的に接続された伝熱パターンが露出している回路基板と、

前記レジスト層よりも熱伝導率が高く、且つ、前記放熱窓部から露出する前記伝熱パターンに伝熱的に接続された第 1 伝熱部と、

前記レジスト層よりも熱伝導率が高く、且つ、前記第 1 伝熱部と伝熱的に接続された第 2 伝熱部と、

前記第 2 伝熱部と伝熱的に接続するヒートシンクと、を備えた回路構成体。

## 【請求項 2】

前記第 1 伝熱部の前記伝熱パターンからの突出高さ寸法は、前記レジスト層の厚さ寸法と同じか、又は大きく設定されている、請求項 1 に記載の回路構成体。

## 【請求項 3】

前記ヒートシンクと前記回路基板との間にはスペーサが介在されている、請求項 1 または請求項 2 に記載の回路構成体。

## 【請求項 4】

前記第 1 伝熱部は、はんだからなる、請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の回路構成体。

## 【請求項 5】

前記第 2 伝熱部は、グリース状又はゲル状をなしている、請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の回路構成体。

## 【請求項 6】

前記第 2 伝熱部は、シート状をなしている、請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の回路構成体。

## 【請求項 7】

複数の前記第 1 伝熱部が間隔を空けて形成されており、複数の前記第 1 伝熱部同士の間に入り込んだ前記第 2 伝熱部が、前記伝熱パターンと伝熱的に接続している、請求項 5 または請求項 6 に記載の回路構成体。

## 【請求項 8】

前記導電パターンと前記伝熱パターンとを連結するサーマルビアホールを有する、請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の回路構成体。

## 【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の回路構成体と、

前記回路構成体に取り付けられて、前記回路基板を覆うカバーと、を備えた電気接続箱

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本明細書に開示された技術は、回路構成体、及び電気接続箱に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、回路基板に発熱部品が実装された回路構成体として、特開 2014 - 17086 8 号公報に記載のものが知られている。この回路構成体は、金属筐体の内部に收容されている。回路基板と金属筐体との間には、グリース状の放熱材が配されている。この放熱材は、回路基板と金属筐体の双方に接触している。これにより、通電時に発熱部品で発生した熱は、回路基板から放熱材を経て金属筐体へと伝達され、金属筐体から外部へと放散されることが期待された。

10

20

30

40

50

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-170868号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0004】

回路基板の表面及び裏面には、絶縁性のレジスト層が形成されている。このレジスト層は比較的熱抵抗が大きい。このため、従来技術においては、回路基板に形成された導電パターンと、グリース状の放熱材との間に、比較的熱抵抗が大きなレジスト層が介在してしまうので、回路構成体の放熱性が十分ではなかった。

10

【0005】

本明細書に開示された技術は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、放熱性が向上した回路構成体、及び電気接続箱を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

【0006】

本明細書に開示された技術は、回路構成体であって、発熱部品と、導電パターンが形成された第1面の前記導電パターンに前記発熱部品が接続されており、前記第1面と反対側に形成された第2面には絶縁性のレジスト層が形成されており、前記レジスト層に開口された放熱窓部から前記導電パターンと伝熱的に接続された伝熱パターンが露出している回路基板と、前記レジスト層よりも熱伝導率が高く、且つ、前記放熱窓部から露出する前記伝熱パターンに伝熱的に接続された第1伝熱部と、前記レジスト層よりも熱伝導率が高く、且つ、前記第1伝熱部と伝熱的に接続された第2伝熱部と、前記第2伝熱部と伝熱的に接続するヒートシンクと、を備える。

20

【0007】

また、本明細書に開示された技術は、電気接続箱であって、上記の回路構成体と、前記回路構成体に取り付けられて、前記回路基板を覆うカバーと、を備える。

【0008】

通電時に発熱部品で発生した熱は、発熱部品が接続された導電パターンに伝達された後に、この導電パターンと伝熱的に接続された伝熱パターンへと伝導され、第1伝熱部にまで伝達され、更に、第1伝熱部と伝熱的に接続された第2伝熱部へと確実に伝達される。第2伝熱部に到達した熱は、第2伝熱部からヒートシンクへと伝達され、ヒートシンクから外部へと放散される。

30

【0009】

第1伝熱部はレジスト層よりも熱伝導率が高いので、レジスト層を介して第2伝熱部に熱が伝達される場合に比べて、伝熱パターンから第2伝熱部へ熱を効率よく伝達することができる。これにより、発熱部品から、ヒートシンクを経て外部へと熱を効率よく放散することができるので、回路構成体の放熱性を向上させることができる。

【0010】

本明細書に開示された技術の実施態様としては以下の態様が好ましい。

40

【0011】

前記第1伝熱部の前記伝熱パターンからの突出高さ寸法は、前記レジスト層の厚さ寸法と同じか、又は大きく設定されている。

【0012】

上記の構成によれば、第1伝熱部の突出端部は、レジスト層よりもヒートシンク側に突出するようになっている。これにより、第1伝熱部は確実に第2伝熱部と接触することができるので、回路構成体の放熱性を確実に向上させることができる。

【0013】

前記ヒートシンクと前記回路基板との間にはスペーサが介在されている。

【0014】

50

上記の構成によれば、ヒートシンクと回路基板との間隔をスペーサによって正確に設定できる。これにより、第2伝熱部と第1伝熱部との間に空隙が生じることを抑制することができる。この結果、回路構成体の放熱性をより向上させることができる。

【0015】

前記第1伝熱部は、はんだからなる。

【0016】

上記の構成によれば、伝熱パターンと第1伝熱部とを、はんだ付けという簡易な手法により、確実に接続することができる。これにより、伝熱パターンと第1伝熱部との間の伝熱効率を向上させることができるので、回路構成体の放熱性をより向上させることができる。

10

【0017】

前記第2伝熱部は、グリース状又はゲル状をなしている。

【0018】

上記の構成によれば、第2伝熱部はグリース状又はゲル状をなしているので、第1伝熱部及びヒートシンクの形状に追従して容易に変形することができる。これにより、第1伝熱部と第2伝熱部の密着性が向上すると共に、第2伝熱部とヒートシンクとの密着性も向上するので、回路構成体の放熱性をより向上させることができる。

【0019】

前記第2伝熱部は、シート状をなしている。

【0020】

上記の構成によれば、第2伝熱部はシート状をなしているので、取り扱いが容易である。これにより、回路構成体の製造効率を向上させることができる。

20

【0021】

複数の前記第1伝熱部が間隔を空けて形成されており、複数の前記第1伝熱部同士の間に入り込んだ前記第2伝熱部が、前記伝熱パターンと伝熱的に接続している。

【0022】

上記の構成によれば、伝熱パターンから第2伝熱部へと熱が伝達される経路が形成されるので、回路構成体の放熱性をより向上させることができる。

【0023】

前記導電パターンと前記伝熱パターンとを連結するサーマルビアホールを有する。

30

【0024】

上記の構成によれば、導電パターンから伝熱パターンへの熱伝導の効率を向上させることができるので、回路構成体の放熱性をより向上させることができる。

【発明の効果】

【0025】

本明細書に開示された技術によれば、回路構成体、及び電気接続箱の放熱性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】実施形態1に係る電気接続箱を示す断面図

40

【図2】回路基板の第1面に実装されたFETを示す一部拡大平面図

【図3】回路基板の第2面に形成された伝熱パターンと、第1伝熱部とを示す、回路基板の一部拡大底面図

【図4】実施形態2に係る回路基板の第2面に形成された伝熱パターンと、第1伝熱部とを示す、回路基板の一部拡大底面図

【図5】実施形態3に係る回路基板の第2面に形成された伝熱パターンと、第1伝熱部とを示す、回路基板の一部拡大底面図

【図6】仮想的な技術に係る電気接続箱を示す断面図

【発明を実施するための形態】

【0027】

50

### <実施形態 1 >

本明細書に開示された技術の実施形態 1 を、図 1 から図 3 を参照しつつ説明する。本実施形態に係る電気接続箱 10 は、回路構成体 11 を有する。電気接続箱 10 は、車両（図示せず）に搭載されて、電源（図示せず）と機器（図示せず）との間に配設される。以下の説明においては、複数の同一部材については、一部の部材にのみ符号を付して、他の部材については符号を省略する場合がある。

#### 【0028】

図 1 に示すように、電気接続箱 10 は、回路構成体 11 にカバー 12 が組み付けられてなる。回路構成体 11 は、ヒートシンク 13 と、ヒートシンク 13 に固定された回路基板 14 と、を有する。

10

#### 【0029】

本実施形態においては、ヒートシンク 13 は金属製であって、底壁 15 と、底壁 15 の上面から上方に突出するボス 16（スペーサの一例）と、を有する。ボス 16 は、筒形状をなしている。ボス 16 の上面には、下方に延びるネジ孔 17 が形成されている。ヒートシンク 13 を構成する金属としては、アルミニウム、アルミニウム合金、鉄、ステンレス、銅、銅合金等、必要に応じて任意の金属を適宜に選択することができる。なお、ヒートシンク 13 は、放熱性を有する合成樹脂製であってもよい。

#### 【0030】

カバー 12 は、上壁 18 と、上壁 18 の側縁から下方に延びる側壁 19 と、を備える。側壁 19 は、ヒートシンク 13 の底壁 15 に外嵌される。カバー 12 とヒートシンク 13 とは、ヒートシンク 13 の底壁 15 の側縁から突出するロック突部（図示せず）と、カバー 12 の側壁 19 に形成された弾性変形可能なロック受け部（図示せず）とが、弾性的に係合することにより一体に組み付けられる。また、カバー 12 とヒートシンク 13 とは、ネジ止めにより一体に組み付けられてもよい。このように、カバー 12 とヒートシンク 13 とは公知の手法により一体に組み付けられるようになっている。

20

#### 【0031】

ヒートシンク 13 とカバー 12 とが一体に組み付けられた状態で、ヒートシンク 13 の底壁 15 の上方であって、カバー 12 の上壁 18 の下方の領域は、回路基板 14 が収容される収容空間 20 とされる。

#### 【0032】

回路基板 14 は、絶縁性の合成樹脂からなる絶縁板に、プリント配線技術により金属製のパターンを形成してなる。回路基板 14 の上側の位置する第 1 面 21 には導電パターン 22 が形成されている。詳細には図示しないが、導電パターン 22 は回路を形成している。

30

#### 【0033】

回路基板 14 はボルト 23 が貫通される貫通孔 24 を有する。回路基板 14 がヒートシンク 13 のボス 16 の上面に載置された状態で、回路基板 14 の貫通孔 24 に挿通されたボルト 23 がボス 16 に形成されたネジ孔 17 に螺合されることにより、回路基板 14 がヒートシンク 13 に固定されている。

#### 【0034】

図 2 に示すように、回路基板 14 の第 1 面 21 には複数のランド 25（導電パターン 22 の一例）が形成されている。ランド 25 には、FET 26（Field effect transistor）のリード 27 がはんだ付け等の公知の手法により電氣的に接続されている。FET 26 は発熱部品の一例である。発熱部品としては、リレー、コンデンサ、コイル、マイコン等、通電時に発熱する部品が例示される。

40

#### 【0035】

なお、回路基板 14 に形成されたランド 25 には、発熱部品の他に、抵抗、ダイオード等の図示しない電子部品が接続されている。ランド 25 は上方から見て略長形状をなしている。回路基板 14 の第 1 面 21 には、絶縁性材料からなる第 1 レジスト層 60 が形成されている。第 1 レジスト層 60 は、概ねランド 25 と異なる領域に形成されているが、

50

ランド 25 の一部に重なって形成されていてもよい。

【0036】

FET 26 の側縁からは、2本のリード 27 が外方に突出している。2本のリード 27 の一方はゲート端子であり、他方はドレイン端子である。FET 26 の下面には、ソース端子が形成されている。FET 26 のゲート端子、ドレイン端子、及びソース端子は回路基板 14 の上面に形成されたランド 25 にはんだ付けされている。

【0037】

本実施形態に係る回路基板 14 は、電気的に絶縁状態で積層された複数層の導電パターン 22 を有する。回路基板 14 の下側に位置する第 2 面 28 には、第 1 面 21 に形成されたランド 25 と、複数（本実施形態では 3 個）のサーマルビアホール 29 によって伝熱的に接続された伝熱パターン 33 が形成されている。サーマルビアホール 29 は、回路基板 14 の第 1 面 21 と第 2 面 28 とを貫通する貫通孔 24 内に、熱伝導性を有する伝熱部 30 が充填されている。伝熱部 30 は、化学めっき、金属粉を含有する合成樹脂材を硬化させたもの等、公知の手法により形成することができる。伝熱部 30 の熱伝導性は、回路基板 14 を構成する絶縁性の合成樹脂よりも高い。

10

【0038】

図 2 に示すように、回路基板 14 の第 2 面 28 には、絶縁性の第 2 レジスト層 31（レジスト層の一例）が形成されている。第 2 レジスト層 31 には、下方に開口する放熱窓部 32 が形成されている。放熱窓部 32 からは、上記した伝熱パターン 33 が露出している。放熱窓部 32 は下方から見て略長形状をなしている。

20

【0039】

伝熱パターン 33 には、第 1 伝熱部 34 が伝熱的に接続されている。第 1 伝熱部 34 は、金属、合成樹脂、セラミック等、必要に応じて任意の材料を適宜に選択することができる。第 1 伝熱部 34 の熱伝導率は第 2 レジスト層 31 よりも高く設定されている。本実施形態に係る第 1 伝熱部 34 は、はんだからなる。第 1 伝熱部 34 は、例えば、伝熱パターン 33 にクリームはんだを塗布後、加熱によりクリームはんだを溶融し、その後、固化させることにより形成することができる。

【0040】

第 1 伝熱部 34 は、下方から見て、角の丸められた長形状をなしている。第 1 伝熱部 34 の外形状は、伝熱パターン 33 の外形状よりもやや小さく形成されている。

30

【0041】

第 1 伝熱部 34 の下方には、第 2 伝熱部 35 が配されている。第 2 伝熱部 35 の熱伝導率は、第 2 レジスト層 31 よりも高く設定されている。第 2 伝熱部 35 は導体でもよいし、また、絶縁性を有していてもよい。第 2 伝熱部 35 は、シート状又はフィルム状をなしていてもよいし、グリース状又はゲル状をなしていてもよい。第 2 伝熱部 35 は、少なくとも回路基板 14 をヒートシンク 13 に固定する工程においてはグリース状又はゲル状をなして、回路基板 14 とヒートシンク 13 とを固定した後においては固化するものであってもよい。また、回路基板 14 をヒートシンク 13 に固定する工程の前後を通じてグリース状又はゲル状であってもよい。第 2 伝熱部 35 は、熱伝導率の高いフィラーを含んでいてもよい。

40

【0042】

本実施形態に係る第 2 伝熱部 35 は、絶縁性の合成樹脂であって、回路基板 14 をヒートシンク 13 に固定する工程においてはグリース状又はゲル状をなしており、回路基板 14 をヒートシンク 13 に固定した後においては、固化するようになっている。

【0043】

第 1 伝熱部 34 の、伝熱パターン 33 の下面からの、下方への突出高さ寸法 H は、第 2 レジスト層 31 の厚さ寸法 T と、同じか、又は大きく設定されている。本実施形態においては、第 1 伝熱部 34 の伝熱パターン 33 からの突出高さ寸法 H は、第 2 レジスト層 31 の厚さ寸法 T よりも大きく設定されている。

【0044】

50

## 製造工程

続いて、本実施形態に係る電気接続箱10の製造工程の一例を説明する。電気接続箱10の製造工程は、以下の記載に限定されない。

### 【0045】

回路基板14の第2面28に形成された伝熱パターン33に、クリームはんだを公知のスクリーン印刷により塗布する。その後、回路基板14をリフロー炉で加熱することにより、伝熱パターン33に第1伝熱部34を形成する。

### 【0046】

回路基板14の第1面21に形成されたランド25に、クリームはんだを公知のスクリーン印刷により塗布する。FET26を含む電子部品を載置する。回路基板14をリフロー炉で加熱することにより、ランド25と、FET26を含む電子部品とを接続する。

10

### 【0047】

ヒートシンク13のうち、回路基板14の第2面28に形成された第1伝熱部34に対応する部分に、グリース状又はゲル状の第2伝熱部35を塗布する。回路基板14をヒートシンク13のボス16の上面に載置する。回路基板14の貫通孔24内にボルト23を挿通させつつ、このボルト23をボス16に形成されたネジ孔17に螺合させる。ボルト23を螺合することにより回路基板14がヒートシンク13に接近すると、回路基板14の第2面28に配された第1伝熱部34が上方から第2伝熱部35に接触する。更にボルト23を螺合することにより回路基板14をヒートシンク13に固定する。これにより回路構成体11が完成する。

20

### 【0048】

続いて、カバー12を上方からヒートシンク13に組み付ける。これにより電気接続箱10が完成する。

### 【0049】

## 本実施形態の作用効果

続いて、本実施形態の作用効果について説明する。本実施形態に係る回路構成体11は、FET26と、導電パターン22が形成された第1面21の導電パターン22にFET26が接続されており、第1面21と反対側に形成された第2面28には絶縁性の第2レジスト層31が形成されており、第2レジスト層31に開口された放熱窓部32から導電パターン22と伝熱的に接続された伝熱パターン33が露出している回路基板14と、第2レジスト層31よりも熱伝導率が高く、且つ、放熱窓部32から露出する伝熱パターン33に伝熱的に接続された第1伝熱部34と、第2レジスト層31よりも熱伝導率が高く、且つ、第1伝熱部34と伝熱的に接続された第2伝熱部35と、第2伝熱部35と伝熱的に接続するヒートシンク13と、を備える。

30

### 【0050】

まず、本実施形態の効果を説明するために、仮想的な技術に係る電気接続箱110を図6に示す。電気接続箱110は回路構成体111を有する。回路構成体111に含まれる回路基板114の上面には第1レジスト層160が形成されており、回路基板114の下面には第2レジスト層131が形成されている。第2レジスト層131の一部を剥がすことにより回路基板114に形成された伝熱パターン133が露出している。この伝熱パターン133に対応する位置にグリース状の第2伝熱部135が配されている。なお、符号については、特に言及しない限り、実施形態1に係る部材に付した符号に、100を加えたものを用いた。

40

### 【0051】

上記の技術によると、第2レジスト層131の厚みのために第2伝熱部135が伝熱パターン133にまで到達せず、むしろ、伝熱パターン133と第2伝熱部135との間に空気層が形成されてしまう。このため、上記の仮想的な技術によっては、回路構成体111の放熱性を十分に向上させることはできないのである。

### 【0052】

これに対して本実施形態においては、通電時にFET26で発生した熱は、FET26

50

が接続されたランド 2 5 ( 導電パターン 2 2 ) に伝達された後に、このランド 2 5 と伝熱的に接続された伝熱パターン 3 3 へと伝導され、第 1 伝熱部 3 4 にまで伝達され、更に、第 1 伝熱部 3 4 と伝熱的に接続された第 2 伝熱部 3 5 へと確実に伝達される。第 2 伝熱部 3 5 に到達した熱は、第 2 伝熱部 3 5 からヒートシンク 1 3 へと伝達され、ヒートシンク 1 3 から外部へと放散される。

【 0 0 5 3 】

第 1 伝熱部 3 4 は第 2 レジスト層 3 1 よりも熱伝導率が高いので、第 2 レジスト層 3 1 を介して第 2 伝熱部 3 5 に熱が伝達される場合に比べて、伝熱パターン 3 3 から第 2 伝熱部 3 5 へ熱を効率よく伝達することができる。これにより、F E T 2 6 から、ヒートシンク 1 3 を経て外部へと熱を効率よく放散することができるので、回路構成体 1 1 の放熱性を向上させることができる。

10

【 0 0 5 4 】

本実施形態によれば、第 1 伝熱部 3 4 の伝熱パターン 3 3 からの突出高さ寸法 H は、第 2 レジスト層 3 1 の厚さ寸法 T と同じか、又は大きく設定されている。

【 0 0 5 5 】

上記の構成によれば、第 1 伝熱部 3 4 の突出端部は、第 2 レジスト層 3 1 よりもヒートシンク 1 3 側に突出するようになっている。これにより、第 1 伝熱部 3 4 は確実に第 2 伝熱部 3 5 と接触することができるので、回路構成体 1 1 の放熱性を確実に向上させることができる。

20

【 0 0 5 6 】

本実施形態によれば、ヒートシンク 1 3 と回路基板 1 4 との間には、ヒートシンク 1 3 から回路基板 1 4 に向けて突出するボス 1 6 が介在している。

【 0 0 5 7 】

上記の構成によれば、ヒートシンク 1 3 と回路基板 1 4 との間隔をボス 1 6 の高さ寸法によって正確に設定できる。これにより、グリース状又はゲル状をなす第 2 伝熱部 3 5 の充填量を正確に見積もることができるので、第 2 伝熱部 3 5 と第 1 伝熱部 3 4 との間に空隙が生じることを抑制することができる。この結果、回路構成体 1 1 の放熱性をより向上させることができる。

【 0 0 5 8 】

本実施形態によれば、第 1 伝熱部 3 4 は、はんだからなる。

30

【 0 0 5 9 】

上記の構成によれば、伝熱パターン 3 3 と第 1 伝熱部 3 4 とを確実に接続することができる。これにより、伝熱パターン 3 3 と第 1 伝熱部 3 4 との間の伝熱効率を向上させることができるので、回路構成体 1 1 の放熱性をより向上させることができる。

【 0 0 6 0 】

本実施形態によれば、第 2 伝熱部 3 5 は、グリース状又はゲル状をなしている。

【 0 0 6 1 】

上記の構成によれば、第 2 伝熱部 3 5 はグリース状又はゲル状をなしているので、第 1 伝熱部 3 4 及びヒートシンク 1 3 の形状に追従して容易に変形することができる。これにより、第 1 伝熱部 3 4 と第 2 伝熱部 3 5 の密着性が向上すると共に、第 2 伝熱部 3 5 とヒートシンク 1 3 との密着性も向上するので、回路構成体 1 1 の放熱性をより向上させることができる。

40

【 0 0 6 2 】

本実施形態によれば、導電パターン 2 2 と伝熱パターン 3 3 とはサーマルビアホール 2 9 によって連結されている。

【 0 0 6 3 】

上記の構成によれば、導電パターン 2 2 から伝熱パターン 3 3 への熱伝導の効率を向上させることができるので、回路構成体 1 1 の放熱性をより向上させることができる。

【 0 0 6 4 】

< 実施形態 2 >

50

次に、本明細書に開示された技術の実施形態 2 を、図 4 を参照しつつ説明する本実施形態に係る回路基板 40 においては、伝熱パターン 33 の下面には、複数の第 1 伝熱部 41 が、間隔を空けて離散した状態で形成されている。各第 1 伝熱部 41 は、下方から見て、略長形状をなしている。本実施形態においては、図 4 における上下方向について間隔を空けて複数（本実施形態では 6 個）の第 1 伝熱部 41 が並ぶ第 1 伝熱部列 42 が、図 4 における左右方向に間隔を空けて複数（本実施形態では 3 列）並んで形成されている。

【0065】

複数の第 1 伝熱部 41 同士の間形成された隙間 43 内に、グリース状又はゲル状をなす第 2 伝熱部 35 が侵入することができるようになっている。上記の隙間 43 内に侵入した第 2 伝熱部 35 は伝熱パターン 33 と直接に接触するようになっている。

10

【0066】

上記以外の構成については、実施形態 1 と略同様なので、同一部材については同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【0067】

本実施形態によれば、第 2 伝熱部 35 は、第 1 伝熱部 41 に押圧されることにより、隙間 43 の内部へと移動する。これにより、第 2 伝熱部 35 のうち第 1 伝熱部 41 に対応する位置に空気の泡が存在した場合でも、この空気の泡は、第 1 伝熱部 41 に押圧されて、空気の泡の周囲に存在する第 2 伝熱部 35 と共に隙間 43 内へ移動する。この結果、第 2 伝熱部 35 のうち第 1 伝熱部 41 に対応する位置からは空気が排除され、第 1 伝熱部 41 と第 2 伝熱部 35 とを確実に接触させることができる。これにより、回路構成体 11 の放熱性を向上させることができる。

20

【0068】

また、隙間 43 内に移動した第 2 伝熱部 35 のうち伝熱パターン 33 と直接に接触するものについては、伝熱パターン 33 から第 2 伝熱部 35 へと熱が直接に伝達される経路が形成されるので、回路構成体 11 の放熱性をより向上させることができる。

【0069】

<実施形態 3>

次に、本明細書に開示された技術の実施形態 3 を、図 5 を参照しつつ説明する。本実施形態に係る回路基板 50 においては、伝熱パターン 33 の下面には、複数（本実施形態では 6 個）の第 1 伝熱部 51 が、図 5 における上下方向について間隔を空けて並んで形成されている。各第 1 伝熱部 51 は、下方から見て、略長形状をなしている。

30

【0070】

複数の第 1 伝熱部 51 同士の間形成された隙間 52 内に、グリース状又はゲル状をなす第 2 伝熱部 35 が侵入することができるようになっている。上記の隙間 52 内に侵入した第 2 伝熱部 35 は伝熱パターン 33 と直接に接触するようになっている。

【0071】

上記以外の構成については、実施形態 1 と略同様なので、同一部材については同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【0072】

本実施形態によれば、第 2 伝熱部 35 は、第 1 伝熱部 51 に押圧されることにより、隙間 52 の内部へと移動する。これにより、第 2 伝熱部 35 のうち第 1 伝熱部 51 に対応する位置に空気の泡が存在した場合でも、この空気の泡は、第 1 伝熱部 51 に押圧されて、空気の泡の周囲に存在する第 2 伝熱部 35 と共に隙間 52 内へ移動する。この結果、第 2 伝熱部 35 のうち第 1 伝熱部 51 に対応する位置からは空気が排除され、第 1 伝熱部 51 と第 2 伝熱部 35 とを確実に接触させることができる。これにより、回路構成体 11 の放熱性を向上させることができる。

40

【0073】

また、隙間 52 内に移動した第 2 伝熱部 35 のうち伝熱パターン 33 と直接に接触するものについては、伝熱パターン 33 から第 2 伝熱部 35 へと熱が伝達される経路が形成されるので、回路構成体 11 の放熱性をより向上させることができる。

50

## 【0074】

<他の実施形態>

本明細書に開示された技術は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本明細書に開示された技術の技術的範囲に含まれる。

## 【0075】

(1) 実施形態1においては、ヒートシンク13に一体に形成されたボス16が、ヒートシンク13と回路基板14との間に介在するスペーサとして機能したが、これに限られず、スペーサは、ヒートシンク13とは別体であってもよい。ヒートシンク13と別体のスペーサとしては、例えば、金属製の板材、合成樹脂製の板材、セラミック製の板材等、必要に応じて任意の材料を適宜に選択できる。

10

## 【0076】

(2) 実施形態1においては、第2伝熱部35は、伝熱パターン33に対応する位置に配される構成としたが、これに限られず、第2伝熱部35は、回路基板14の第2面28を全て覆うように配される構成としてもよい。

## 【0077】

(3) 伝熱パターン33の形状は、三角形状、五角形状等の多角形状でもよく、また、円形状、長円形状でもよく、必要に応じて任意の形状とすることができる。

## 【0078】

(4) 実施形態1においては、導電パターン22と伝熱パターン33とは3個のサーマルビアホール29で連結される構成としたが、これに限られず、1個~2個、又は4個以上のサーマルビアホール29で連結される構成としてもよい。

20

## 【0079】

(5) ヒートシンク13の下面には、複数のフィンが下方に突出する構成としてもよい。

## 【0080】

(6) 本実施形態においては、第1伝熱部34の伝熱パターン33からの突出高さ寸法Hは、第2レジスト層31の厚さ寸法Tと同じか、又は大きく設定されている構成としたが、これに限られず、第1伝熱部34の伝熱パターン33からの突出高さ寸法Hは、第2レジスト層31の厚さ寸法Tよりも小さく設定されていてもよい。この場合でも、第1伝熱部34と伝熱的に接続された第2伝熱部35により、回路構成体11の放熱性を向上させることができる。

30

## 【0081】

(7) 第2伝熱部は、シート状であってもよい。これにより、第2伝熱部の取り扱いが容易になるので、回路構成体11の製造効率を向上させることができる。例えば、第2伝熱部を、第1伝熱部の形状に倣う形状に、容易に切断することができる。また、これにより、第2伝熱部の歩留まりも向上させることができる。なお、シート状をなす第2伝熱部は、合成樹脂製であってもよいし、また、金属製であってもよい。シート状をなす第2伝熱部には、予め接着剤又は粘着剤が塗布されていてもよい。また、シート状をなす第2伝熱部は、接着剤又は粘着剤が塗布されたヒートシンク13に貼付してもよい。

40

## 【符号の説明】

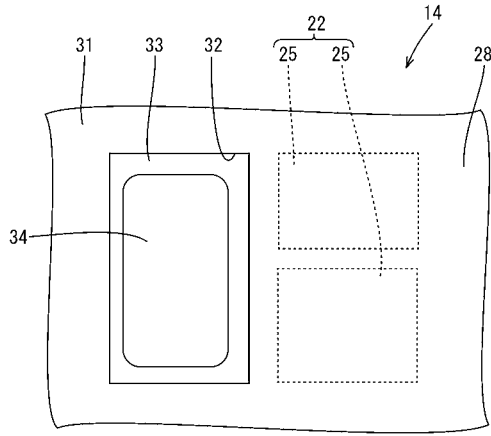
## 【0082】

- 10：電気接続箱
- 11：回路構成体
- 13：ヒートシンク
- 14, 40, 50：回路基板
- 16：ボス(スペーサの一例)
- 21：第1面
- 22：導電パターン
- 26：FET
- 28：第2面

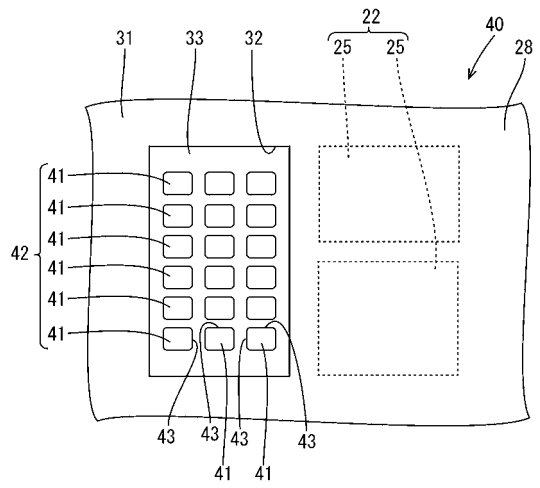
50



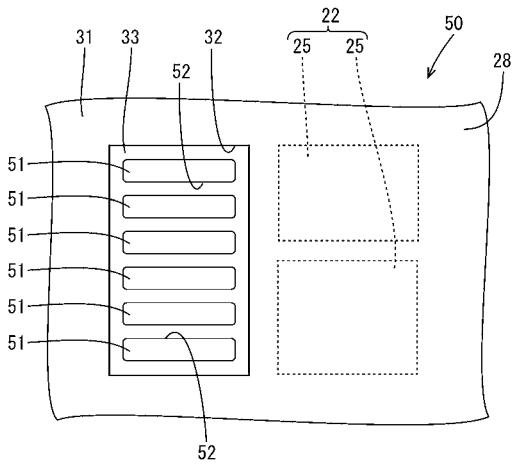
【 図 3 】



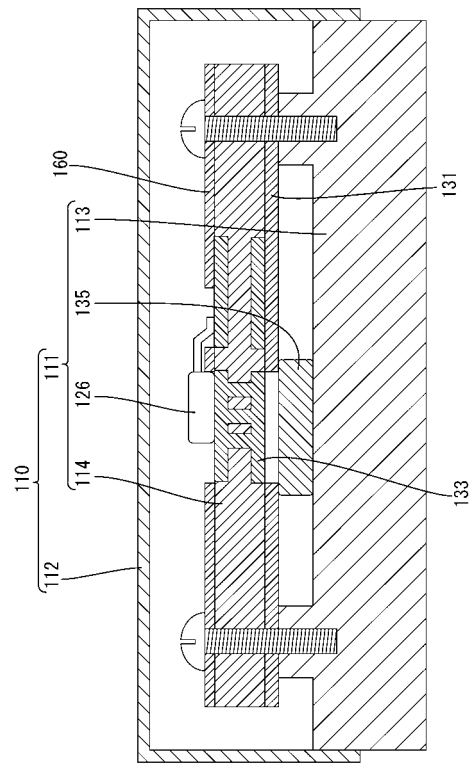
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	H 0 1 L 23/36	D
	H 0 1 L 23/36	C
	H 0 1 L 23/12	J

Fターム(参考) 5E322 AA01 AA03 AB02 AB06 EA10 FA04 FA05 FA06  
5E338 AA02 BB05 BB25 CC08 CD03 EE02  
5F136 BA30 BB02 BC01 BC02 BC07 DA27 EA13 EA24 FA02 FA03  
5G361 BA01 BC01 BC02