

【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】令和4年3月23日(2022.3.23)

【公開番号】特開2021-68868(P2021-68868A)

【公開日】令和3年4月30日(2021.4.30)

【年通号数】公開・登録公報2021-020

【出願番号】特願2019-195337(P2019-195337)

【国際特許分類】

H05K 7/20(2006.01)

H05K 1/02(2006.01)

H01L 23/36(2006.01)

【FI】

H05K 7/20 F

H05K 7/20 D

H05K 1/02 F

H01L 23/36 C

【手続補正書】

【提出日】令和4年3月10日(2022.3.10)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

【図1】図1は実施形態に係る伝熱部材付基板を示す斜視図である。

【図2】図2は図1におけるI-I線断面図である。

【図3】図3は伝熱部材を示す斜視図である。

【図4】図4は伝熱部材を示す分解斜視図である。

【図5】図5は基板を示す斜視図である。

【図6】図6は基板に伝熱部材が挿入される工程を示す図である。

【図7】図7は基板に伝熱部材が挿入される工程を示す図である。

【図8】図8は伝熱部材に発熱部品がはんだ付けされる工程を示す図である。

【図9】図9は発熱部品が実装された基板を示す図である。

【図10】図10は伝熱部材に発熱部品がはんだ付けされる工程を示す断面図である。

【図11】図11は基板に他の部品が実装される工程を示す図である。

【図12】図12は部品が実装された基板を示す平面図である。

【図13】図13は部品が実装された基板を示す底面図である。

【図14】図14は放熱部材が基板に組付けられる工程を示す図である。

【図15】図15は放熱部材が基板に組付けられる工程を示す図である。

【図16】図16は実施例におけるボイドを示す図である。

【図17】図17は例におけるボイドを示す図である。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

伝熱部材の一方端面にニッケル下地めっき層が形成されている。このニッケル下地めっき

10

20

30

40

50

層は、金めっき層によって酸化が抑制された状態に保たれ得る。伝熱部材の一方端面に発熱部品がはんだ付けされると、金めっき層は、溶融はんだに混じり、はんだ部がニッケル下地めっき層にはんだ付けされることになる。溶融はんだは、金めっきされたニッケル下地めっき層に対して良好になじんでいき、また、酸化が抑制されたニッケル下地めっき層に良好にはんだ付けされる。結果、伝熱部材の表面においてボイドが発生し難くなる。また、伝熱部材のうち発熱部品が実装される側の部分は、銅又は銅合金によって形成された第1伝熱部であるため、発熱部品から伝熱部材に良好に熱が伝わるができる。伝熱部材のうち発熱部品が実装される側と反対側の部分も、アルミニウム又はアルミニウム合金によって形成された第2伝熱部であるため、伝熱部材に伝わった熱は、基板のうち発熱部品が実装された側とは反対側に向けて良好に伝わるができる。前記第2伝熱部の表面の少なくとも一部にアルマイト皮膜が形成されており、アルマイト皮膜は絶縁性を持つ。このため、第2伝熱部の表面のうちアルマイト皮膜が形成された部分に、ヒートシンク等の放熱部材を配置しても、伝熱部材と放熱部材との間で絶縁性が確保され易い。さらに、前記第2伝熱部は、前記第1伝熱部の周囲に突出する板状に形成されているため、第2伝熱部の熱抵抗が小さくなり、しかも、表面積が大きくなる。上記のようにボイドの発生が抑制されること、及び、第2伝熱部の熱抵抗が小さくなり、しかも、表面積が大きくなることによって、発熱部品で生じた熱が第2伝熱部から放熱部材等を介して効果的に熱が放たれ、熱性能が改善する。

10

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

20

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

第1伝熱部32は、貫通孔21h内に収った状態で配置可能な形状に形成されている。ここでは、第1伝熱部32は円柱状に形成されている。第1伝熱部32の高さは、基板20の厚みと同じに形成されている。第1伝熱部32の直径は、貫通孔21hの直径と同じか小さく（僅かに小さく）形成されている。第1伝熱部32は、その一方端面を基板20の一方主面と面一になるようにした状態で、貫通孔21h内に配置される。上記第1伝熱部32は、銅又は銅合金によって形成されているとよい。これにより、第1伝熱部32が発熱部品40に良好にはんだ付けされる。また、第1伝熱部32が貫通孔21h内の導電層25に良好にはんだ付けされてもよい。また、銅又は銅合金によって形成された第1伝熱部32は、良好な熱伝導性を有している。なお、第1伝熱部32の寸法は、貫通孔21hに対して圧入されるように設定されていてもよいし、貫通孔21hに対して間隔をあけた状態で挿入される設定であってもよい。

30

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

40

【0042】

放熱部材60の一方主面に、伝熱部材30の他端部、ここでは、第2伝熱部36が収容される凹部63が形成される。ここでは、凹部63は、有底円穴状に形成されている。凹部63の径は、第2伝熱部36の径と同じかこれよりも大きい（僅かに大きい）。また、放熱部材60の一方主面と基板20の他方主面とが、絶縁スペーサ68を介して対向した状態で、凹部63の底面は、伝熱部材30の他端面に対して間隔をあけた位置に設けられる。より具体的には、第2伝熱部36は、基板20の他方主面から突出し、凹部63内に部分的に収納されている。凹部63内の底側に熱伝導性材料69が設けられる。熱伝導性材料69は、サーマルインターフェース材料（TIM）とも呼ばれる材料である。具体的には、熱伝導性材料69は、例えば、シリコン樹脂を用いた熱伝導性シート、熱伝

50

導性グリース等である。凹部 63 内において、伝熱部材 30 の他端面（第 2 伝熱部 36 の外向き端面）と凹部 63 の底面との間に熱伝導性材料 69 が介在する。第 2 伝熱部 36 に伝わった熱は、熱伝導性材料 69 を介して、放熱部材 60 に伝わるることができる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

第 2 伝熱部 36 の表面には、陽極酸化処理等によるアルマイト加工処理が施される。これにより、第 2 伝熱部 36 の他端面及び周面に、アルマイト皮膜 37 が形成される。アルマイト皮膜 37 の厚みは、例えば、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $70\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

本伝熱部材付基板 10 では、発熱部品 40 で生じた熱は、第 1 伝熱部 32 から第 2 伝熱部 36、さらに、熱伝導性材料 69 を経由して、放熱部材 60 に移動する。熱は、主に放熱部材 60 において外部に放たれる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

伝熱部材 30 における第 1 伝熱部 32 の材質が銅（合金番号 C1020）であるとする、熱伝導率は 398 W/mK である。第 2 伝熱部 36 の材質がアルミニウム（合金番号 A1050）であるとする、熱伝導率は 236 W/mK である。しかしながら、第 2 伝熱部 36 のうちアルマイト皮膜 37 の熱伝導率は、未処理時の約 $1/3$ 相当の 80 W/mK まで下がる。仮に、第 2 伝熱部 36 の材料が銅であれば、絶縁処理として電着塗装等によって表面に樹脂をコーティングする必要がある。その場合、熱伝導率は 0.4 W/mK 程度と大きく下がってしまう。このため、第 2 伝熱部 36 の材料として、アルミニウム或はアルミニウム合金を選択し、その表面においてアルマイト皮膜 37 によって絶縁を図ることで、絶縁性を確保しつつ熱伝導率を大きくできることがわかる。熱伝導率が大きくなれば、上記式から熱抵抗を小さく抑えることができることがわかる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0065】

以上のように伝熱部材付基板 10 及び伝熱部材付基板 10 の製造方法によると、伝熱部材 30 の一方端面にニッケル下地めっき層 33 が形成されている。このニッケル下地めっき層 33 は、金めっき層 34 によって酸化が抑制された状態に保たれ得る。伝熱部材 30 の一方端面に発熱部品 40 がはんだ付けされると、金めっき層 34 は、溶融はんだに混じり、はんだ部 50 がニッケル下地めっき層 33 にはんだ付けされることになる。溶融はんだは、金めっきされたニッケル下地めっき層 33 に対して良好になじんでいき、また、酸化が抑制されたニッケル下地めっき層 33 に良好にはんだ付けされる。結果、伝熱部材 30

10

20

30

40

50

の表面においてボイドが発生し難くなる。これにより、熱抵抗の上昇及びばらつきが抑制される。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0068】

また、伝熱部材 30 のうち発熱部品 40 が実装される側の部分は、銅又は銅合金によって形成された第 1 伝熱部 32 であるため、発熱部品 40 から伝熱部材 30 に良好に熱が伝わる
ことができる。伝熱部材 30 のうち発熱部品 40 が実装される側と反対側の部分も、アル
ミニウム又はアルミニウム合金によって形成された第 2 伝熱部 36 であるため、伝熱部
材 30 に伝わった熱は、反対側の主面に向けて良好に伝わる
ことができる。第 2 伝熱部 36 の表面の少なくとも一部にアルマイト皮膜 37 が形成されており、アルマイト皮膜 37
は絶縁性を持つ。このため、第 2 伝熱部 36 の表面のうちアルマイト皮膜 37 が形成され
た部分に、ヒートシンク等の放熱部材 60 を配置しても、伝熱部材 30 と放熱部材 60 と
の間で絶縁性を確保し易い。よって、伝熱部材 30 と放熱部材 60 との間で絶縁性が確保
されつつ、伝熱部材 30 から放熱部材 60 に熱が伝わりや易い。

10

20

30

40

50