

(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2016-100512

(P2016-100512A)

(43) 公開日 平成28年5月30日(2016.5.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 7/20 (2006.01)	H05K 7/20	F 5E322
H01L 23/40 (2006.01)	H01L 23/40	Z 5F136
H01L 23/36 (2006.01)	H01L 23/36	D

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2014-237816 (P2014-237816)
 (22) 出願日 平成26年11月25日 (2014.11.25)
 (11) 特許番号 特許第5915721号 (P5915721)
 (45) 特許公報発行日 平成28年5月11日 (2016.5.11)

(71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100109313
 弁理士 机 昌彦
 (74) 代理人 100124154
 弁理士 下坂 直樹
 (72) 発明者 松本 佑紀
 東京都港区芝五丁目7番1号
 日本電気株式会社内
 Fターム(参考) 5E322 AA01 AB01 AB04 FA04
 5F136 BA01 BC06 EA02 EA36

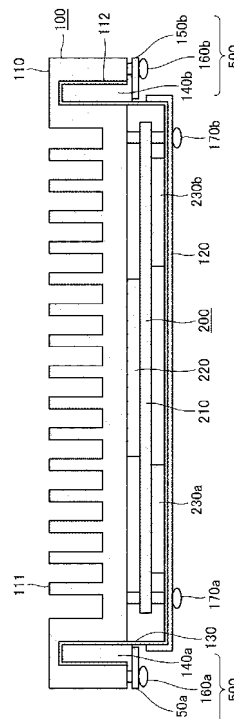
(54) 【発明の名称】 冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 発熱部品の発熱をより効率よく冷却すること。

【解決手段】 本発明の第1の実施の形態における冷却装置100は、第1の放熱部110と、熱伝導部130とを備えている。第1の放熱部110は、基板210の第1の面(表面)上に実装された第1の発熱部品220に熱的に結合されている。熱伝導部130は、熱伝導部130は、柔軟性を有する。熱伝導部130は、基板210の第2の面(裏面)上に実装された第2の発熱部品230に熱的に結合するとともに、第1の放熱部110に熱的に結合する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板の第 1 の面上に実装された第 1 の発熱部品に熱的に結合された第 1 の放熱部と、柔軟性を有し、前記基板の前記第 1 の面の反対側の面である第 2 の面上に実装された第 2 の発熱部品に熱的に結合するとともに、前記第 1 の放熱部に熱的に結合する熱伝導部とを備えた冷却装置。

【請求項 2】

前記基板の第 2 の面に向かい合う第 2 の放熱部をさらに備え、前記熱伝導部は、前記第 2 の放熱部のうち前記基板の前記第 2 の面と向かい合う面に密着されている請求項 1 に記載の冷却装置。

10

【請求項 3】

前記熱伝導部を前記第 1 の放熱部へ向けて押圧することにより、前記熱伝導部を前記第 1 の放熱部に密着させる押圧部を更に備えた請求項 1 または 2 に記載の冷却装置。

【請求項 4】

前記押圧部は、液体または気体が内部に注入された袋体と、板材と、前記板材を前記第 1 の放熱部に取り付ける固定部材とを有し、

前記板材および前記第 1 の放熱部の間で前記袋体を圧縮するように前記固定部材を前記第 1 の放熱部に取り付けることにより、前記熱伝導部を前記第 1 の放熱部へ向けて押圧し、前記熱伝導部を前記第 1 の放熱部に密着させる請求項 3 に記載の冷却装置。

【請求項 5】

前記第 1 の放熱部に凹状に形成された凹部をさらに備え、

前記押圧部は、液体または気体が内部に注入された袋体と、板材と、前記板材を前記第 1 の放熱部に取り付ける固定部材を有し、

前記熱伝導部および前記袋体の少なくとも一部が前記凹部に収容されており、前記凹部内であって前記板材および前記第 1 の放熱部の間で前記袋体を圧縮するように前記固定部材を前記第 1 の放熱部に取り付けることにより、前記熱伝導部を前記凹部の内面へ向けて押圧し、前記熱伝導部を前記凹部の内面に密着させる請求項 3 に記載の冷却装置。

20

【請求項 6】

前記押圧部は、前記熱伝導部を前記第 1 の放熱部へ付勢する付勢部材を含む請求項 3 に記載の冷却装置。

30

【請求項 7】

前記第 1 の放熱部に凹状に形成された凹部をさらに備え、前記付勢部材は、前記凹部に収容され、前記熱伝導部を前記凹部の内面へ付勢する請求項 6 に記載の冷却装置。

【請求項 8】

前記押圧部は、押さえ板と、前記押さえ板を前記第 1 の放熱部に取り付ける固定部材とを有し、

前記押さえ板および前記第 1 の放熱部の間で前記熱伝導部を挟持するように前記固定部材を前記第 1 の放熱部に取り付けることにより、前記熱伝導部を前記第 1 の放熱部へ向けて押圧する請求項 3 に記載の冷却装置。

40

【請求項 9】

基板の第 1 の面上に実装された第 1 の発熱部品に熱的に結合された第 1 の放熱部と、底面に開口部を有し、前記基板の前記第 1 の面の反対側の面である第 2 の面と向かい合う第 2 の放熱部と、

前記基板および前記第 2 の放熱部の間に設けられ、前記第 2 の放熱部の一方の面の外周部に密着され、前記第 1 の放熱部に熱的に結合する熱伝導部と、

液体または気体が内部に注入され、前記熱伝導部および前記第 2 の放熱部の間に設けられ袋体と、

前記第 2 の放熱部の底面に形成された前記開口部と向かい合う押圧板とを備え、

50

前記押圧板は、前記第2の放熱部の底面側から前記袋体を押圧して、前記袋体内の前記空気または前記液体を前記開口部を介して前記第2の放熱部および前記熱伝導部熱伝導部の間に移動させ、前記第2の放熱部および前記熱伝導部の間で前記袋体を膨張させることにより、前記熱伝導部を前記基板の前記第2の面へ向けて移動させて、前記熱伝導部を前記基板の前記第2の面上に実装された第2の発熱部品に熱的に結合させる冷却装置。

【請求項10】

前記熱伝導部は、グラファイトにより形成されている請求項1～9のいずれか1項に記載の冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、冷却装置に関し、例えば、基板の両面各々に実装された各発熱部品の双方を冷却するものに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、電子回路基板装置等の発明として、冷却装置16を用いて電子回路基板11上の複数の電子部品を冷却する技術が、開示されている。特許文献1の技術では、複数の電子部品（高密度固体化電子部品12c）が電子基板（電子回路板11）上に実装されている。電子部品熱伝導カバー15は、電子基板上の複数の電子部品を覆うように設けられている。電子部品熱伝導カバー15は、複数の電子部品の発熱を輻射熱により熱伝導的に受熱する。電子部品熱伝導カバー15は、放熱フィン13に熱伝導的に接続されており、複数の電子部品の熱を放熱フィン13に伝導する。また、冷却装置駆動部16aと放熱フィン13は、冷媒管16b（水冷用のパイプ）を介して、接続されている。冷媒管16bは、放熱フィン13内を通るように、設けられている。複数の電子部品の熱は、電子部品熱伝導カバー15、放熱フィン13および冷媒管16bを介して、冷却装置駆動部16aに伝導される。このような構成により、特許文献1に記載の技術では、電子回路基板11上の複数の電子部品を冷却することができる。

20

【0003】

なお、本発明に関連する技術が、特許文献2～4にも開示されている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-223099号公報

【特許文献2】特開2008-84215号公報

【特許文献3】特開平11-352190号公報

【特許文献4】特開2010-94144号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載の技術では、電子部品熱伝導カバーが複数の電子部品から離れているため、熱伝導効率が良くないという問題があった。

40

【0006】

本発明は、このような事情を鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、発熱部品の発熱をより効率よく冷却することができる冷却装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の冷却装置は、基板の第1の面上に実装された第1の発熱部品に熱的に結合された第1の放熱部と、前記基板の前記第1の面の反対側の面である第2の面に向かい合う第2の放熱部と、前記第2の放熱部のうち前記基板の前記第2の面と向かい合う面に密着され、前記基板の前記第2の面上に実装された第2の発熱部品に熱的に結合するとともに、

50

前記第 1 の放熱部に熱的に結合する熱伝導部とを備えている。

【発明の効果】

【0008】

本発明にかかる冷却装置によれば、発熱部品の発熱をより効率よく冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態における冷却装置を電子基板に取り付けた後の状態を示す側面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態における冷却装置を電子基板に取り付ける前の状態を示す側面図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態における冷却装置において、熱伝導部を第 1 の放熱部の凹部に密着させる方法を説明するための図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態における冷却装置において、熱伝導部を第 1 の放熱部の凹部に密着させる方法を説明するための図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態における冷却装置において、熱伝導部を第 1 の放熱部の凹部に密着させる方法を説明するための図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態における冷却装置において、熱伝導部を第 1 の放熱部の凹部に密着させる方法を説明するための図である。

【図 7】本発明の第 3 の実施の形態における冷却装置において、熱伝導部を第 1 の放熱部に密着させる方法を説明するための図である。

【図 8】本発明の第 3 の実施の形態における冷却装置において、熱伝導部を第 1 の放熱部に密着させる方法を説明するための図である。

【図 9】本発明の第 4 の実施の形態における冷却装置を電子基板に取り付けた後の状態を示す側面図である。

【図 10】本発明の第 4 の実施の形態における冷却装置を電子基板に取り付ける前の状態を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

< 第 1 の実施の形態 >

本発明の第 1 の実施の形態における冷却装置 100 の構成について説明する。図 1 は、冷却装置 100 を電子基板 200 に取り付けた後の状態を示す側面図である。図 2 は、冷却装置 100 を電子基板 200 に取り付ける前の状態を示す側面図である。

【0011】

説明の便宜上、まず、電子基板 200 の構成について説明する。

【0012】

図 1 および図 2 に示されるように、電子基板 200 は、基板 210 と、第 1 の発熱部品 220 と、第 2 の発熱部品 230 a、230 b とを備えている。

【0013】

基板 210 は、板状に形成されている。基板 210 の材料には、例えばガラスエポキシ樹脂が用いられる。また、基板 210 には、後述の一括固定ネジ 170 a、170 b が取り付けられる位置に、ネジ穴（不図示）が設けられている。

【0014】

第 1 の発熱部品 220 は、基板 210 の表面（図 1 および図 2 にて紙面上側）上に実装されている。なお、基板 210 の表面は、本発明の基板の第 1 の面に対応する。第 2 の発熱部品 230 a、230 b は、基板 210 の裏面（図 1 および図 2 にて紙面下側）に実装されている。第 2 の発熱部品 230 a の部品高さ、第 2 の発熱部品 230 b の部品高さは、同一である。

【0015】

なお、第 2 の発熱部品 230 a と第 2 の発熱部品 230 b を区別する必要がない場合、

10

20

30

40

50

これらを総称して第2の発熱部品230と呼ぶ。基板210の裏面は、基板210の表面の反対側の面である。基板210の裏面は、本発明の基板の第2の面に対応する。第1の発熱部品220および第2の発熱部品230は、稼働すると熱を発する電子部品である。第1の発熱部品220および第2の発熱部品230は、例えば、CPU(Central Processing Unit: 中央処理装置)である。

【0016】

以上、電子基板200の構成について説明した。

【0017】

次に、冷却装置100の構成について説明する。

【0018】

図1および図2に示されるように、冷却装置100は、第1の放熱部110と、第2の放熱部120と、熱伝導部130と、袋体140a、140bと、板材150a、150bと、一括固定ネジ170a、170bと、板材固定ネジ170a、170bとを備えている。なお、本発明では、少なくとも第1の放熱部110および熱伝導部130を備えていれば、前述の発明の目的に達することができる。したがって、第1の放熱部110および熱伝導部130を省略した構成で、冷却装置を構成してもよい。また、袋体140a、140bと、板材150a、150bと、板材固定ネジ170a、170bとを含む部材は、押圧部500に対応する。押圧部500は、熱伝導部130を第1の放熱部110へ向けて押圧することにより、熱伝導部130を第1の放熱部110に密着させる。

【0019】

図1に示されるように、第1の放熱部110は、基板210の表面上に実装された第1の発熱部品220に熱的に結合されている。図1および図2に示されるように、第1の放熱部110は、複数のフィン111と、凹部112とを備えている。複数のフィン111は、板状に基板110の表面から離れる方向に延出するように設けられている。凹部112は、第1の放熱部110の両端部側に、基板110の表面から離れる方向に凹状に形成されている。

【0020】

また、第1の放熱部110では、一括固定ネジ170a、170bおよび板材固定ネジ160a、160bが取り付けられる位置に、ネジ穴(不図示)が設けられている。第1の放熱部110の材料には、鉄やアルミニウムなど、熱伝導性の高い金属材料等が、用いられる。第1の放熱部110は、ヒートシンクとも呼ばれる。

【0021】

図1および図2に示されるように、第2の放熱部120は、基板110の裏面に向かい合うように設けられている。図1および図2に示されるように、第2の放熱部120は、板状に形成されている。また、図1および図2に示されるように、第2の放熱部120の両端部は、第1の放熱部110へ近づく方向に向けて曲げられている。第2の放熱部120の一方の面上には、熱伝導部130が積層されている。熱伝導部130は、第2の放熱部120の一方の面に、密着されている。

【0022】

また、第2の放熱部120には、一括固定ネジ170a、170bが取り付けられる位置に、ネジ穴(不図示)が設けられている。第2の放熱部120の材料には、鉄やアルミニウムなど、熱伝導性の高い金属材料等が、用いられる。第2の放熱部120は、放熱板とも呼ばれる。

【0023】

図1および図2に示されるように、熱伝導部130は、第2の放熱部120の一方の面に密着されている。より具体的には、熱伝導部130は、第2の放熱部120のうちで基板210の裏面に向かい合う面に、密着されている。図1に示されるように、熱伝導部130は、基板210の裏面上に実装された第2の発熱部品230a、230bに熱的に結合する。熱伝導部130は、柔軟性を有する。

【0024】

10

20

30

40

50

また、図1および図2に示されるように、熱伝導部130は、第2の放熱部120の両端部側にて、外方へ延出する部分（延出部分）が設けられている。図1および図2に示されるように、熱伝導部130の延出部分は、第2の放熱部120の両端部側にて、第1の放熱部110へ近づく方向に向けて延びるように設けられている。

【0025】

図1に示されるように、冷却装置100が電子基板200に取り付けられたとき、熱伝導部130の延出部分は、第1の放熱部110の凹部111内で、第1の放熱部110に熱的に結合する。また、熱伝導部130の延出部分は、第1の放熱部110の凹部111内で、袋体140a、140bを包み込んでいる。熱伝導部130の材料には、例えばグラファイトが用いられる。熱伝導部130は、グラファイトシートとも呼ばれる。

10

【0026】

図1に示されるように、袋体140a、140bは、第1の放熱部110の凹部111内に収容される。また、袋体140a、140bは、第1の放熱部110の凹部111内で、熱伝導部130の延出部分に包み込まれる。袋体140a、140bの内部には、予め凹部112内部の体積程度の液体または気体が内部に注入され、密封される。袋体140a、140bの内部容積の最大値は、少なくとも、注入される液体または気体の体積よりも、大きい。また、袋体140a、140bの内部に注入された液体または気体は、袋体140a、140bの内部で、移動できる。袋体140a、140b内に空気が注入されている場合、袋体140a、140bはエアバックとも呼ばれる。なお、袋体140aと袋体140bを区別しない場合、これらを総称して袋体140として説明する。

20

【0027】

図1に示されるように、板材150a、150bは、板材固定ネジ170a、170bによって、第1の放熱部110に取り付けられる。板材150a、150bは、平板状に形成されている。また、板材150a、150bには、板材固定ネジ170a、170b用のネジ穴（不図示）が形成されている。板材150a、150bが板材固定ネジ170a、170bにより第1の放熱部110に取り付けられたとき、板材150a、150bは、第1の放熱部110の凹部112内であって板材150a、150bおよび第1の放熱部110の間で袋体140a、140bを圧縮する。すなわち、板材150a、150bは、板材150a、150bおよび第1の放熱部110の凹部112の底面間で袋体140a、140bを圧縮する。これにより、熱伝導部130が第1の放熱部110へ向けて押圧される。この結果、熱伝導部130と第1の放熱部110とが圧接される。そして、熱伝導部130と第1の放熱部110とが熱的に結合する。

30

【0028】

図1および図2に示されるように、一括固定ネジ170a、170bは、第1の放熱部110、基板210および第2の放熱部120の各々に形成されたネジ穴（不図示）に取り付けられる。

【0029】

図1および図2に示されるように、板材固定ネジ170a、170bは、第1の放熱部110および板材150a、150bの各々に形成されたネジ穴（不図示）に取り付けられる。板材固定ネジ170a、170bは、板材150a、150bを第1の放熱部110に取り付ける。なお、板材固定ネジ170a、170bは、本発明の固定部材に対応する。

40

【0030】

以上、冷却装置100の構成について説明した。

【0031】

次に、冷却装置100を電子基板200に取り付ける方法を説明する。

【0032】

まず、電子基板200と、第1の放熱部110と、熱伝導部130が密着された第2の放熱部120とを準備する。

【0033】

50

熱伝導部 130 と基板 210 の裏面とが互いに向かい合うように、電子基板 200 と第 2 の放熱部 120 を配置する。そして、電子基板 200 を第 2 の放熱部 120 に装着する。これにより、基板 110 の裏面上に実装された第 2 の発熱部品 230 a、230 b と熱伝導部 30 が熱的に結合する。この結果、発熱部品 230 a、230 b と熱伝導部 30 が熱的に結合する。

【0034】

次に、第 1 の放熱部 110 を電子基板 200 上に装着する。このとき、第 1 の放熱部 110 と基板 210 の表面が互いに向かい合うように、第 1 の放熱部 110 を電子基板 200 上に配置する。これにより、基板 110 の表面上に実装された第 1 の発熱部品 220 と第 1 の放熱部 110 が熱的に結合する。この結果、第 1 の発熱部品 220 と熱伝導部 130 が熱的に結合する。

10

【0035】

また、第 1 の放熱部 110 を電子基板 200 上に装着する際に、熱伝導部 130 と袋体 140 a、140 b を第 1 の放熱部 110 の凹部 112 内に取り付ける。

【0036】

図 3 および図 4 は、第 1 の実施の形態における冷却装置 100 において、熱伝導部 130 を第 1 の放熱部 110 の凹部 112 内に密着させる方法を説明するための図である。図 3 は、第 1 の実施の形態における冷却装置 100 において、熱伝導部 130 を第 1 の放熱部 110 の凹部 112 内に密着させる前の状態を示す。図 4 は、第 1 の実施の形態における冷却装置 100 において、熱伝導部 130 を第 1 の放熱部 110 の凹部 112 内に密着させた後の状態を示す。なお、図 3 および図 4 では、図 1 および図 2 の紙面左側の凹部 112 に熱伝導部 130 と袋体 140 a を取り付ける状態を示している。しかし、図 1 および図 2 の紙面右側の凹部 112 に熱伝導部 130 と袋体 140 b を取り付ける状態も、図 3 および図 4 と対象になっているだけで、基本的には同様である。

20

【0037】

図 3 に示されるように、第 1 の放熱部 110 を電子基板 200 上に装着する際に、熱伝導部 130 と袋体 140 a を左側の第 1 の放熱部 110 の凹部 112 内に、袋体 140 a を変形させながら挿入する。同様に、第 1 の放熱部 110 を電子基板 200 上に装着する際に、熱伝導部 130 と袋体 140 b を右側の第 1 の放熱部 110 の凹部 112 内に、袋体 140 b を変形させながら挿入する。

30

【0038】

このとき、袋体 140 a、140 b の内部容積の最大値は、前述の通り、少なくとも、注入される液体または気体の体積よりも、大きい。また、袋体 140 a、140 b の内部に注入された液体または気体は、袋体 140 a、140 b の内部で、移動できる。このため、袋体 140 a、140 b を容易に変形させることができる。したがって、熱伝導部 130 と袋体 140 a、140 b を第 1 の放熱部 110 の凹部 112 内に、容易に挿入することができる。ここで、図 3 に例示されるように、袋体 140 a、140 b の上端部が凹部 112 内に確実に挿入されていることと、袋体 140 a、140 b の下端部が第 1 の放熱部 110 の凹部 112 から飛び出していることを、確認する。

【0039】

この時点で、一括固定ネジ 170 a、170 b を、第 2 の放熱部 120、基板 210 および第 1 の放熱部 110 のネジ穴に取り付けて、ネジ止めする。これにより、電子基板 200 および第 2 の放熱部 120 が第 1 の放熱部 110 に保持される。

40

【0040】

次に、図 4 に例示されるように、袋体 140 a、140 b のうちで、第 1 の放熱部 110 の凹部 112 から飛び出している下端部を、押しつぶしながら、板材 150 a、150 b を、第 1 の放熱部 110 の下面側から取り付ける。このように、板材 150 a、150 b で袋体 140 a、140 b を押さえつけることにより、袋体 140 a、140 b の下端の気体または液体は、袋体 140 a、140 b の上側へ移動する。気体または液体の移動によって、袋体 140 a、140 b が、第 1 の放熱部 110 の凹部 112 内で膨らむ。袋

50

体 140 a、140 b が膨らむ力によって、熱伝導部 130 が凹部 112 内の内壁に密着される。この状態で、板材固定ネジ 170 a、170 b を用いて、板材 150 a、150 b を第 1 の放熱部 110 の下面にネジ止めして、固定する。

【0041】

以上、冷却装置 100 を電子基板 200 に取り付ける方法を説明した。

【0042】

次に、冷却装置 100 の動作について説明する。より具体的には、電子基板 200 の基板 210 の両面に実装された第 1 の発熱部品 220 および第 2 の発熱部品 230 の熱が放熱されるまでの流れを説明する。

【0043】

電子基板 200 に電源が供給されると、第 1 の発熱部品 220 と、第 2 の発熱部品 230 a、230 b とが、発熱する。

【0044】

このとき、第 1 の発熱部品 220 と第 1 の放熱部 110 とは互いに熱的に結合しているので、第 1 の発熱部品 220 の熱は第 1 の放熱部 110 へ伝わる。そして、第 1 の放熱部 110 は、第 1 の発熱部品 220 の熱を放熱する。

【0045】

第 2 の発熱部品 230 a、230 b は、熱伝導部 130 に密着し、熱的に結合している。このため、第 2 の発熱部品 230 a、230 b の熱は、まず、熱伝導部 130 へ伝わる。第 2 の発熱部品 230 a、230 b で発生した熱は、熱伝導部 130 の面方向に伝わった後、凹部 112 内部まで伝わる。凹部 112 内では、第 1 の放熱部 110 と熱伝導部 130 が熱的に結合している。この接触部では、熱伝導部 130 の上面が、第 1 の放熱部 110 に密着している。熱伝導部 130 の上面は、第 2 の発熱部品 230 a、230 b と熱的に結合している面でもある。これにより、第 2 の発熱部品 230 a、230 b で発生した熱が、熱伝導部 130 を介して、効率よく第 1 の放熱部 110 に伝わる。

【0046】

以上の通り、第 1 の発熱部品 220 および第 2 の発熱部品 230 a、230 b で発生した熱は、ともに第 1 の放熱部 110 へ伝わる。これにより、第 1 の発熱部品 220 および第 2 の発熱部品 230 a、230 b で発生した熱は、ともに第 1 の放熱部 110 で一括して放熱される。

【0047】

ここで、熱伝導部 130 にグラファイトを用いた場合を説明する。グラファイトは一般的に面方向に高い熱伝導率（同銅の 2～4 倍）を有することが知られている。このため、熱伝導部 130 にグラファイトを用いた場合、第 2 の発熱部品 230 a、230 b で発生した熱を、熱伝導部 130 を介して、より効率よく第 1 の放熱部 110 に伝えることができる。

【0048】

以上、冷却装置 100 の動作について説明した。

【0049】

以上の通り、本発明の第 1 の実施の形態における冷却装置 100 は、第 1 の放熱部 110 と、熱伝導部 130 とを備えている。

【0050】

第 1 の放熱部 110 は、基板 210 の第 1 の面（表面）上に実装された第 1 の発熱部品 220 に熱的に結合されている。熱伝導部 130 は、柔軟性を有する。また、熱伝導部 130 は、第 2 の放熱部 120 のうち基板 110 の第 2 の面（裏面）上に実装された第 2 の発熱部品 230 に熱的に結合するとともに、第 1 の放熱部 110 に熱的に結合する。なお、第 2 の面（裏面）は、基板 110 の第 1 の面（表面）の反対側の面である。

【0051】

このように、基板 210 の第 1 の面上に実装された第 1 の発熱部品 220 は、第 1 の放熱部 110 に熱的に結合する。基板 210 の第 2 の面上に実装された第 2 の発熱部品 23

10

20

30

40

50

0 は、熱伝導部 130 を介して第 1 の放熱部 110 に間接的に熱的に結合する。このとき、第 2 の発熱部品 230 は第 2 の放熱部 120 に熱的に結合するため、第 2 の発熱部品 230 から第 2 の放熱部 120 への熱伝導効率は、特許文献 1 に記載の技術と比較して、高くすることができる。これにより、第 1 の発熱部品 220 および第 2 の発熱部品 230 の熱を、円滑に第 1 の放熱部 110 へ伝えることができる。この結果、第 1 の発熱部品 220 および第 2 の発熱部品 230 の熱を、第 1 の放熱部 110 で効率よく放熱することができる。したがって、本発明の第 1 の実施の形態における冷却装置 100 によれば、発熱部品の発熱をより効率よく冷却することができる。

【0052】

特許文献 1 に記載の技術において、たとえば、電子部品熱伝導カバー 15 を複数の電子部品に熱的に結合させようとする場合を想定する。このとき、電子部品熱伝導カバー 15 および電子部品の間には、通常、隙間（たとえば、0.1mm~0.3mm 程度）が生じる。この隙間は、電子部品熱伝導カバー 15 および電子部品の寸法公差が原因で、生じる。また、電子部品熱伝導カバー 15 および電子部品の表面には、微細な凹凸が生じる。

10

【0053】

そして、一般的には、電子部品熱伝導カバー 15 および電子部品の間の隙間や、電子部品熱伝導カバー 15 および電子部品の表面の凹凸を埋めるために、熱伝導材料（TIM：Thermal Interface Material）である熱伝導部材もしくはグリスを、電子部品熱伝導カバー 15 および電子部品の間を介在させる。これにより、電子部品の熱を熱伝導部材もしくはグリスを介して電子部品熱伝導カバー 15 へ伝導することができる。

20

【0054】

しかしながら、電子部品熱伝導カバー 15 および電子部品の寸法のばらつきによって、肉厚な TIM を設ける必要が生じるため、電子部品熱伝導カバー 15 および電子部品の間の熱抵抗が高くなりやすい傾向がある。

【0055】

これに対して、冷却装置 100 では、熱伝導部 130 自体で、第 2 の発熱部品 230 の熱を第 1 の放熱部 110 に伝導するため、第 2 の発熱部品 230 および第 1 の放熱部 110 の間の熱抵抗を、前述の仮定と比較して、低くすることができる。このように、本発明の冷却装置 100 では、第 2 の発熱部品 230 および第 1 の放熱部 110 の寸法のばらつきの影響を受けにくく、第 2 の発熱部品 230 および第 1 の放熱部 110 の間をより低い熱抵抗で接続することができる。

30

【0056】

また、特許文献 1 には、冷却装置 16 を用いて電子回路基板 11 の両面を同時に冷却する技術も、開示されている。これに関して、特許文献 1 の技術では、放熱フィン 13 が電子回路基板 11 の両面にまたがるように設けられている。また、冷却装置 16 の冷却装置駆動部 16a と放熱フィン 13 は、冷媒管 16b（水冷用のパイプ）を介して、接続されている。冷媒管 16b は、放熱フィン 13 内を通るように、設けられている。このような構成により、特許文献 1 に記載の技術では、電子回路基板 11 の両面を同時に冷却することができる。

【0057】

しかしながら、特許文献 1 に記載の技術では、放熱フィン 13 が電子回路基板 11 の両面にまたがるように設ける必要があるが、このような構成が複雑になってしまうという問題があった。さらに、前述の通り、電子部品熱伝導カバー 15 および電子部品の寸法のばらつきによって、肉厚な TIM を設ける必要が生じるため、電子部品熱伝導カバー 15 および電子部品の間の熱抵抗が高くなりやすい傾向があった。

40

【0058】

また、特許文献 2 には、電子機器等の発明として、基板の両面に実装された発熱部品にそれぞれ装着された放熱部材をネジで接続する技術が、開示されている。これにより 2 つの放熱部材が熱接続される。また、2 つの放熱部材のうち、一方の放熱部材は、ヒートシンクに熱接続されている。この構造により、1 つのヒートシンクで基板両面の発熱部品を

50

一括で冷却することができる。また、2つの放熱部の基板両面に分離して配置しているので、特許文献1に記載の技術と比較して、基板両面に実装された電子部品の高さ寸法のばらつきを吸収することができる。

【0059】

しかしながら、特許文献2に記載の技術では、ネジ部分の接触面積が小さく熱抵抗が大きくなってしまおうという問題があった。

【0060】

一方、特許文献1および特許文献2に記載の技術に対して、本発明の冷却装置100では、基板をまたがって放熱部材を複雑な構造で配置する必要はない。すなわち、第1の発熱部品220は第1の放熱部110に直接的に熱的に結合するので、第1の発熱部品220から第1の放熱部110までの熱移動経路には、特許文献1に記載の技術のような複雑な構造は介在しない。また、第2の発熱部品230は熱伝導部130を介して第1の放熱部110に間接的に熱的に結合するが、第2の発熱部品230から第1の放熱部110までの熱移動経路には、特許文献1に記載の技術のような複雑な構造は介在しない。さらには、前述の通り、冷却装置100では、熱伝導部130自体で、第2の発熱部品230の熱を第1の放熱部110に伝導するため、第2の発熱部品230および第1の放熱部110の間の熱抵抗を低くすることができる。

【0061】

また、冷却装置100では、特許文献2に記載の技術のように、ネジ接続を行わず、第1の発熱部品220は第1の放熱部110に直接的に熱的に結合する構成を採用している。

【0062】

このように、本発明の冷却装置100では、特許文献1および特許文献2に記載の技術と比較して、第2の発熱部品230および第1の放熱部110の寸法のばらつきの影響を受けにくく、より簡単な構成でより低い熱抵抗で接続することができる。

【0063】

これにより、第1の発熱部品220および第2の発熱部品230の熱を、円滑に第1の放熱部110へ伝えることができる。この結果、第1の発熱部品220および第2の発熱部品230の熱を、第1の放熱部110で効率よく放熱することができる。

【0064】

また、本発明の第1の実施の形態における冷却装置100は、第2の放熱部120をさらに備えてもよい。第2の放熱部120は、基板210の第2の面(裏面)に向かい合う。熱伝導部130は、第2の放熱部120のうち基板210の第2の面(裏面)と向かい合う面に密着されている。これによっても、上述した効果と同様の効果を奏する。

【0065】

また、本発明の第1の実施の形態における冷却装置100において、押圧部500を更に備えている。押圧部500は、熱伝導部130を第1の放熱部110に押圧することにより、熱伝導部130を第1の放熱部110に密着させる。

【0066】

これにより、熱伝導部130および第1の放熱部110をより確実に熱的に結合させることができる。この結果、第2の発熱部品230の熱を、熱伝導部130を介して第1の放熱部110に、より確実に伝えることができる。

【0067】

本発明の第1の実施の形態における冷却装置100において、押圧部500は、袋体140a、140bと、板材150a、150bと、固定部材160a、160bとを有する。袋体140a、140bには、液体または気体が内部に注入されている。固定部材160a、160bは、板材150a、150bを第1の放熱部110に取り付ける。冷却装置100は、板材150a、150bおよび第1の放熱部110の間で袋体140a、140bを圧縮するように固定部材160a、160bを第1の放熱部110に取り付けることにより、熱伝導部130を第1の放熱部110へ向けて押圧し、熱伝導部130を

10

20

30

40

50

第1の放熱部110に密着させる。

【0068】

このように、板材150a、150bおよび第1の放熱部110の間で袋体140a、140bを圧縮するように固定部材160a、160bを第1の放熱部110に取り付けることにより、熱伝導部130を第1の放熱部110へ向けて押圧し、熱伝導部130を第1の放熱部110に密着させる。したがって、熱伝導部130および第1の放熱部110の間を、接着剤を用いることなく、熱的に結合させることができる。このため、熱伝導部130および第1の放熱部110の間の熱抵抗を小さくすることができる。また、熱伝導部130および第1の放熱部110の間を、簡単な着脱作業によって、熱的に結合させることができる。

10

【0069】

本発明の第1の実施の形態における冷却装置100は、凹部112を更に備えている。凹部112は、第1の放熱部110に凹状に形成されている。押圧部500は、袋体140a、140bと、板材150a、150bと、固定部材160a、160bとを有する。袋体140a、140bには、液体または気体が内部に注入されている。固定部材160a、160bは、板材150a、150bを第1の放熱部110に取り付ける。また、冷却装置100では、熱伝導部130および袋体140a、140bの少なくとも一部が凹部112内に収容されている。冷却装置100は、凹部112内であって板材150a、150bおよび第1の放熱部130の間で袋体140a、140bを圧縮するように固定部材160a、160bを第1の放熱部110に取り付けることにより、熱伝導部130を凹部112の内面へ向けて押圧し、熱伝導部130を凹部112の内面に密着させる。

20

【0070】

このように、冷却装置100では、凹部112内で袋体140a、140bを圧縮させて、熱伝導部130を凹部112の内面へ向けて押圧し、熱伝導部130を凹部112の内面に密着させる。このため、袋体140a、140bの膨張力を、熱伝導部130を凹部112の内面へ向けて押圧する力に、転換することができる。これにより、熱伝導部130を第1の放熱部110の凹部112の内面に、より確実に密着させることができる。この結果、熱伝導部130を第1の放熱部110の凹部112の内面に、より確実に熱的に結合させることができる。

30

【0071】

本発明の第1の実施の形態における冷却装置100において、熱伝導部130は、グラファイトにより形成されている。熱伝導部130にグラファイトシートを用いた場合、グラファイトシートは一般的に面方向に高い熱伝導率（銅の2～4倍）を有することが知られている。このため、熱伝導部130にグラファイトシートを用いた場合、第2の発熱部品230a、230bで発生した熱を、熱伝導部130を介して、より効率よく第1の放熱部110に伝えることができる。

【0072】

< 第2の実施の形態 >

次に、本発明の第2の実施の形態における冷却装置の構成について説明する。図5および図6は、本発明の第2の実施の形態における冷却装置において、熱伝導部130を第1の放熱部110の凹部112内に密着させる方法を説明するための図である。図5は、本発明の第2の実施の形態における冷却装置において、熱伝導部130を第1の放熱部110の凹部112内に密着させる前の状態を示す。図6は、本発明の第2の実施の形態における冷却装置において、熱伝導部130を第1の放熱部110の凹部112内に密着させた後の状態を示す。なお、図5および図6では、図1～4で示した各構成要素と同等の構成要素には、図1～4に示した符号と同等の符号を付している。

40

【0073】

ここで、図3、図4と、図5、図6とを比較する。図3、4と図5、6は、押圧部の構成で異なる。すなわち、図3および図4では、押圧部500は、袋体140a、板材15

50

0 a および板材固定ネジ 1 6 0 a により構成されている。一方、図 5 および図 6 では、押圧部 5 0 0 A は、付勢部材 1 8 0 および付勢部材用固定ネジ 1 9 0 により構成されている。この点で、図 3、4 と図 5、6 は互いに相違する。

【0074】

図 5 および図 6 に示されるように、押圧部 5 0 0 A は、付勢部材 1 8 0 と、付勢部材用固定ネジ 1 9 0 を有する。押圧部 5 0 0 A は、熱伝導部 1 3 0 を第 1 の放熱部 1 1 0 へ向けて押圧することにより、熱伝導部 1 3 0 を第 1 の放熱部 1 1 0 に密着させる。

【0075】

図 5 および図 6 に示されるように、付勢部材 1 8 0 は、複数の弾性部材 1 8 1 と、3 枚の金属板 1 8 2、1 8 3、1 8 4 とを有する。

10

【0076】

図 5 および図 6 に示されるように、弾性部材 1 8 1 は、金属板 1 8 2 および金属板 1 8 3 の間に設けられ、金属板 1 8 2 および金属板 1 8 3 を連結する。弾性部材 1 8 1 は、金属板 1 8 2 および金属板 1 8 3 の間を広げる方向に、金属板 1 8 2 および金属板 1 8 3 を付勢する。弾性部材 1 8 1 は、金属板 1 8 2 および金属板 1 8 4 の間に設けられ、金属板 1 8 2 および金属板 1 8 4 を連結する。弾性部材 1 8 1 は、金属板 1 8 2 および金属板 1 8 4 の間を広げる方向に、金属板 1 8 2 および金属板 1 8 4 を付勢する。図 5 に示されるように、弾性部材 1 8 1 は、付勢部材用固定ネジ 1 9 0 の締め付けにより、圧縮された状態となる。一方、図 6 に示されるように、付勢部材用固定ネジ 1 9 0 の締め付けを解放することにより、弾性部材 1 8 1 は、伸長され、金属板 1 8 2、1 8 3、1 8 4 を付勢する状態となる。弾性部材 1 8 1 は、例えば、板バネや弦巻バネである。弾性部材 1 8 1 の材料には、例えば、りん青銅や樹脂材料などが用いられる。

20

【0077】

図 5 および図 6 に示されるように、付勢部材用固定ネジ 1 9 0 は、金属板 1 8 2、1 8 3、1 8 4 の各々に形成されたネジ穴（不図示）に取り付けられることにより、金属板 1 8 2、1 8 3、1 8 4 の間を閉じた状態で固定する。付勢部材用固定ネジ 1 9 0 を金属板 1 8 2、1 8 3、1 8 4 から取り外すことにより、弾性部材 1 8 1 は、伸長され、金属板 1 8 2、1 8 3、1 8 4 を付勢する。これにより、金属板 1 8 2、1 8 3、1 8 4 の間が開かれる。

【0078】

以上、押圧部 5 0 0 A の構成について説明した。

30

【0079】

次に、押圧部 5 0 0 A の動作について説明する。

【0080】

まず、図 5 に示されるように、金属板 1 8 2、1 8 3、1 8 4 の間が付勢部材用固定ネジ 1 9 0 の固定により閉じられた状態で、押圧部 1 5 0 A を第 1 の放熱部 1 1 0 の凹部 1 1 2 内に挿入する。このとき、金属板 1 8 3 および凹部 1 1 2 の内壁の間と、金属板 1 8 4 と凹部 1 1 2 の内壁の間に、熱伝導部 1 3 0 を配置する。すなわち、熱伝導部 1 3 0 は、金属板 1 8 2、1 8 3、1 8 4 を覆っている。

【0081】

次に、図 6 に示されるように、押圧部 1 5 0 A を第 1 の放熱部 1 1 0 の凹部 1 1 2 内に挿入した状態で、付勢部材用固定ネジ 1 9 0 を金属板 1 8 2、1 8 3、1 8 4 から取り外す。これにより、弾性部材 1 8 1 は、伸長される。このため、弾性部材 1 8 1 は、金属板 1 8 2 および金属板 1 8 3 の間を広げる方向に、金属板 1 8 2 および金属板 1 8 3 を付勢する。併せて、弾性部材 1 8 1 は、金属板 1 8 2 および金属板 1 8 4 の間を広げる方向に、金属板 1 8 2 および金属板 1 8 4 を付勢する。この結果、金属板 1 8 2、1 8 3、1 8 4 の間が開かれ、熱伝導部 1 3 0 が第 1 の放熱部 1 1 0 へ向けて押圧され、熱伝導部 1 3 0 が第 1 の放熱部 1 1 0 に密着される。

40

【0082】

以上の通り、本発明の第 2 の実施の形態における冷却装置において、押圧部 5 0 0 A は

50

、熱伝導部 130 を第 1 の放熱部 110 へ付勢する付勢部材 181 を含む。これにより、熱伝導部 130 および第 1 の放熱部 110 の間を、接着剤を用いることなく、簡単な着脱作業で熱接続することができる。また、熱伝導部 130 および第 1 の放熱部 110 の間に複雑な構造を有さないため、熱伝導部 130 および第 1 の放熱部 110 の間の熱抵抗を小さくすることができる。

【0083】

また、本発明の第 2 の実施の形態における冷却装置は、凹部 112 をさらに備えている。凹部 112 は、第 1 の放熱部 110 に凹状に形成されている。そして、付勢部材 181 は、凹部 112 内に收容され、熱伝導部 130 を凹部 112 内の内面へ付勢する。これにより、熱伝導部 130 を第 1 の放熱部 110 の凹部 112 の内面に、より確実に密着させることができる。この結果、熱伝導部 130 を第 1 の放熱部 110 の凹部 112 の内面に、より確実に熱的に結合させることができる。

10

【0084】

< 第 3 の実施の形態 >

次に、本発明の第 3 の実施の形態における冷却装置の構成について説明する。図 7 および図 8 は、熱伝導部 130 を第 1 の放熱部 110 に密着させる方法を説明するための図である。図 7 は、熱伝導部 130 を第 1 の放熱部 110 に密着させる前の状態を示す。図 8 は、熱伝導部 130 を第 1 の放熱部 110 に密着させた後の状態を示す。なお、図 7 および図 8 では、図 1 ~ 6 で示した各構成要素と同等の構成要素には、図 1 ~ 6 に示した符号と同等の符号を付している。

20

【0085】

ここで、図 3、図 4 と、図 7、図 8 とを比較する。図 3、4 と図 7、8 は、押圧部の構成で異なる。なお、図 3 および図 4 では、第 1 の放熱部 110 の凹部 112 近傍を示している。一方、図 7 および図 8 では、第 1 の放熱部 110 の側面近傍を示している。本実施形態では、凹部 112 が第 1 の放熱部 110 に形成されていなくてもよい。図 3 および図 4 では、押圧部 500 は、袋体 140 a、板材 150 a および板材固定ネジ 160 a により構成されている。一方、図 7 および図 8 では、押圧部 500 B は、少なくとも、押さえ板 320 と、押さえ板固定ネジ 330 とを有する。また、第 1 の放熱部 110 の側面には、引っ掛け部 310 が取り付けられている。これらの点で、図 3、4 と図 7、8 は互いに相違する。

30

【0086】

図 7 および図 8 に示されるように、押圧部 500 B は、少なくとも、押さえ板 320 と、押さえ板固定ネジ 330 とを有する。押圧部 500 B は、熱伝導部 130 を第 1 の放熱部 110 へ向けて押圧することにより、熱伝導部 130 を第 1 の放熱部 110 に密着させる。

【0087】

図 7 および図 8 に示されるように、引っ掛け部 310 は、第 1 の放熱部 110 の側面に取り付けられている。引っ掛け部 310 には、熱伝導部 130 が引っ掛けられる。すなわち、熱伝導部 130 は、引っ掛け部 310 をまたぐように、通されている。

40

【0088】

図 7 および図 8 に示されるように、押さえ板 320 は、平板状に形成されている。押さえ板 320 は、例えば矩形状に形成されている、ただし、押さえ板 320 は、矩形状に限定されず、例えば円形状や多角形状や楕円形状に形成されてもよい。

【0089】

図 7 に示されるように、押さえ板固定ネジ 330 は、押さえ板 320 を第 1 の放熱部 110 に取り付ける。また、押さえ板固定ネジ 330 は、押さえ板 320 および第 1 の放熱部 110 の間で熱伝導部 130 を挟持するように、第 1 の放熱部 110 に取り付けられる。これにより、押さえ板 320 が熱伝導部 130 を第 1 の放熱部 110 へ向けて押圧する。押さえ板固定ネジ 330 は、本発明の固定部材に対応する。

【0090】

50

以上、押圧部 500B の構成について説明した。

【0091】

以上の通り、本発明の第3の実施の形態における冷却装置において、押圧部 500B は、押さえ板 320 と、押さえ板固定ネジ 330 とを有する。押さえ板固定ネジ 330 は、押さえ板 320 を第1の放熱部 110 に取り付け、また、押圧部 500B は、押さえ板 320 および第1の放熱部 110 の間で熱伝導部 130 を挟持するように押さえ板固定ネジ 330 を第1の放熱部 110 に取り付けることにより、熱伝導部 130 を第1の放熱部 110 へ向けて押圧する。これにより、熱伝導部 130 および第1の放熱部 110 の間を、接着剤を用いることなく、簡単な着脱作業で熱的に結合させることができる。また、熱伝導部 130 および第1の放熱部 110 の間に複雑な構造を有さないため、熱伝導部 130 および第1の放熱部 110 の間の熱抵抗を小さくすることができる。

10

【0092】

< 第4の実施の形態 >

次に、本発明の第4の実施の形態における冷却装置 100A の構成について説明する。図9は、冷却装置 100A を電子基板 200A に取り付け後の状態を示す側面図である。図10は、冷却装置 100A を電子基板 200A に取り付け前の状態を示す側面図である。なお、図9および図10では、第1の放熱部 110 は省略している。また、図1~8で示した各構成要素と同等の構成要素には、図1~8に示した符号と同等の符号を付している。

【0093】

図9および図10に示されるように、冷却装置 100A は、第1の放熱部（不図示）と、第2の放熱部 120A と、熱伝導部 130 と、袋体 140A と、押圧板 350 と、押圧板用ネジ部材 360a、360b とを備えている。

20

【0094】

ここで、図1、図2と、図9、図10とを比較する。図1および図2では、電子基板 200 の裏面（第2の面）上に実装されている第2の発熱部品 230a、230b の高さ（電子基板 200 の裏面からの距離）は同一であった。これに対して、図9および図10では、電子基板 200A の裏面（第2の面）上に実装されている第2の発熱部品 230a、230b、230b の高さ（電子基板 200 の裏面からの距離）は異なる。まず、この点で、両者は互いに相違する。

30

【0095】

また、図1および図2では、熱伝導部 130 は、第2の発熱部品 230a、230b および第2の放熱部 120 の間で、挟持されていた。また、図1および図2では、押圧部 500 が第1の放熱部 110 の両端部に取り付けられていた。これに対して、図9および図10では、押圧部 500 は、押圧部 500 が第1の放熱部 110 の両端部に取り付けられていない。したがって、図9および図10で省略された第1の放熱部の両端部には、凹部が形成されない。図9および図10では、袋体 140A が、熱伝導部 130 および第2の放熱部 120 の間に設けられている。また、図9および図10では、熱伝導部 130 が、第2の発熱部品 230a、230b、230c および袋体 140A の間で、挟持されている。これらの点でも、図1、2と図9、10は互いに相違する。

40

【0096】

図9および図10に示されるように、第2の放熱部 120A は、基板 210 の裏面（第2の面）と向かい合う。基板 210 の裏面（第2の面）は、基板 210 の第1の面（表面）の反対側の面である。第2の放熱部 120A は、2つの開口部 121 を有する。この開口部 121 を設けることにより、袋体 140A が、第2の放熱部の上面（図9、10の紙面上側の面）と押圧板 350 の裏面（図9、10の紙面下側の面）の間に、回り込む。図9および図10に示されるように、袋体 140A は、この開口部 121 を介して、第2の放熱部 120A に巻き付くように、装着されている。第2の放熱部 120A には、後述の押圧板固定ネジ 360a、360b 用のネジ穴（不図示）が形成されている。

【0097】

50

熱伝導部 130 は、基板 210 および第 2 の放熱部 120 A の間に設けられている。熱伝導部 130 は、第 2 の放熱部 120 A の一方の面（図 9、10 の紙面上側）の外周部に密着されている。また、図 9、10 では図示しないが、熱伝導部 130 は、第 1 の放熱部 110 に熱的に結合する。

【0098】

袋体 140 A には、液体または気体が内部に注入される。図 9 および図 10 に示されるように、袋体 140 A は、熱伝導部 130 および第 2 の放熱部 120 A の間に設けられている。袋体 140 A の上部は、熱伝導部 130 に覆われている。袋体 140 A の内部には、予め第 2 の発熱部品 230 a、230 b、230 c の部品高さ（基板 210 の裏面から第 2 の発熱部品 230 a、230 b、230 c の上面（図 9、10 では紙面下側の面）までの距離）に応じて調整した量の液体または気体が注入され、密封される。袋体 140 A の内部容積の最大値は、少なくとも、注入される液体または気体の体積よりも、大きい。また、袋体 140 A の内部に注入された液体または気体は、袋体 140 A の内部で、移動できる。袋体 140 A 内に空気が充填されている場合、袋体 140 A は大型エアバックとも呼ばれる。

10

【0099】

図 9 および図 10 に示されるように、押圧板 350 は、第 2 の放熱部 120 A の底面の開口部 121 と向かい合う。併せて、開口部 121 を介して熱伝導部 130 に向かい合う。また、押圧板 350 は、第 2 の放熱部 120 A の底面側から袋体 140 A を押圧して、袋体 140 A 内の空気または液体を開口部 121 を介して第 2 の放熱部 120 A および熱伝導部 130 の間に移動させ、第 2 の放熱部 120 A および熱伝導部 130 の間で袋体 140 A を膨張させる。これにより、押圧板 350 は、熱伝導部 130 を基板 210 の裏面（第 2 の面）へ向けて移動させて、熱伝導部 130 を基板 210 の裏面（第 2 の面）上に実装された第 2 の発熱部品 230 a、230 b、230 c に熱的に結合させる。押圧板 350 の材料には、例えば、剛性の高い金属板が用いられる。押圧板 350 には、後述の押圧板固定ネジ 360 a、360 b 用のネジ穴（不図示）が形成されている。

20

【0100】

図 9 に示されるように、押圧板固定ネジ 360 a、360 b は、押圧板 350 および第 2 の放熱部 120 A の底面に取り付けられる。

【0101】

次に、冷却装置 100 A を電子基板 200 A に取り付ける方法を説明する。

30

【0102】

まず、電子基板 200 A と、第 1 の放熱部 110 と、熱伝導部 130 が外周部に密着された第 2 の放熱部 120 A とを準備する。

【0103】

図 9 に示されるように、電子基板 200 A を、熱伝導部 130 に覆われた袋体 140 A 上に載せる。なお、袋体 140 A は、熱伝導部 130 および第 2 の放熱部 120 A の間に設けられている。また、第 1 の放熱部（不図示）を電子基板 200 A 上に配置して、第 1 の放熱部の外周部と熱伝導部 130 を熱的に結合させる。

【0104】

この状態で、図 10 に示されるように、押圧固定ネジ 360 a、360 b を押圧板 350 および第 2 の放熱部 120 A の底面に取り付ける。そして、押圧固定ネジ 360 a、360 b を締め付けることにより、開口部 121 から飛び出している袋体 140 A を、押圧板 350 で下側から押しつぶす。これにより、袋体 140 A は、押圧板 350 および第 2 の放熱部 120 A の間で、圧縮される。そして、袋体 140 A 内で、押し潰された分の空気または液体は、熱伝導部 130 および第 2 の放熱部 120 A の間へ移動する。これにより、袋体 140 A は、熱伝導部 130 および第 2 の放熱部 120 A の間で、膨張する。

40

【0105】

このとき、同時に、熱伝導部 130 も、袋体 140 A の膨張に追従して移動して、第 2 の発熱部品 230 a、230 b、230 c に熱的に結合する。

50

【0106】

このように、袋体140Aを用いることで、電子基板200Aの基板210の裏面(第2の面)上に実装された第2の発熱部品230a、230b、230cの高さが異なる場合であっても、熱伝導部130を各第2の発熱部品230a、230b、230cに一括して熱的に結合させることができる。

【0107】

以上、冷却装置100Aを電子基板200Aに取り付ける方法を説明した。

【0108】

次に、冷却装置100Aの動作について説明する。より具体的には、電子基板200Aの基板210の両面に実装された第1の発熱部品220および第2の発熱部品230a、230b、230cの熱が放熱されるまでの流れを説明する。

10

【0109】

電子基板200Aに電源が供給されると、第1の発熱部品220と、第2の発熱部品230a、230b、230cが、発熱する。

【0110】

このとき、第1の発熱部品220と第1の放熱部(不図示)とは互いに熱接続しているので、第1の発熱部品220の熱は第1の放熱部へ伝わる。そして、第1の放熱部は、第1の発熱部品220の熱を放熱する。

【0111】

第2の発熱部品230a、230b、230cは、袋体140Aの膨張によって、熱伝導部130に密着している。このため、第2の発熱部品230a、230b、230cの熱は、まず、熱伝導部130へ伝わる。第2の発熱部品230a、230b、230cで発生した熱は、熱伝導部130の面方向に伝わった後、熱伝導部130の外周部に接続された第1の放熱部(不図示)へ伝わる。これにより、第2の発熱部品230a、230b、230cで発生した熱が、熱伝導部130を介して、効率よく第1の放熱部に伝わる。

20

【0112】

以上の通り、第1の発熱部品220および第2の発熱部品230a、230b、230cで発生した熱は、ともに第1の放熱部へ伝わる。これにより、第1の発熱部品220および第2の発熱部品230a、230b、230cで発生した熱は、ともに第1の放熱部で一括して放熱される。

30

【0113】

以上、冷却装置100Aの動作について説明した。

【0114】

以上の通り、本発明の第4の実施の形態における冷却装置100Aは、第1の放熱部と、第2の放熱部120Aと、熱伝導部130と、袋体140Aと、押圧板350とを備えている。

【0115】

第1の放熱部は、基板210の表面(第1の面)上に実装された第1の発熱部品210に熱的に結合されている。第2の放熱部120Aは、基板210の表面(第1の面)の反対側の面である裏面(第2の面)と向かい合う。熱伝導部130は、基板210および第2の放熱部120Aの間に設けられている。熱伝導部130は、第2の放熱部120Aの一方の面の外周部に密着され、第1の放熱部に熱的に結合する。袋体140Aは、液体または気体が内部に注入され、熱伝導部130および第2の放熱部120Aの間に設けられている。押圧板350は、第2の放熱部120Aの底面に形成された開口部121と向かい合う。また、押圧板350は、第2の放熱部120Aの底面側から袋体140Aを押圧して、袋体140A内の空気または液体を開口部121を介して第2の放熱部120Aおよび熱伝導部130の間に移動させ、第2の放熱部120Aおよび熱伝導部130の間で袋体140Aを膨張させる。これにより、押圧板350は、熱伝導部130を基板210の裏面(第2の面)へ向けて移動させて、熱伝導部130を基板210の裏面(第2の面)上に実装された第2の発熱部品230a、230b、230cに熱的に結合させる。

40

50

【 0 1 1 6 】

このように、押圧板 3 5 0 は、第 2 の放熱部 1 2 0 A の底面側から袋体 1 4 0 A を押圧して、第 2 の放熱部 1 2 0 A および熱伝導部 1 3 0 の間で袋体 1 4 0 A を膨張させる。そして、押圧板 3 5 0 は、熱伝導部 1 3 0 を基板 2 1 0 の裏面（第 2 の面）へ向けて移動させて、熱伝導部 1 3 0 を基板 2 1 0 の裏面（第 2 の面）上に実装された第 2 の発熱部品 2 3 0 a、2 3 0 b、2 3 0 c に熱的に結合させる。これにより、電子基板 2 0 0 A の基板 2 1 0 の裏面（第 2 の面）上に実装された第 2 の発熱部品 2 3 0 a、2 3 0 b、2 3 0 c の高さが異なる場合であっても、熱伝導部 1 3 0 を各第 2 の発熱部品 2 3 0 a、2 3 0 b、2 3 0 c に一括して熱的に結合させることができる。

10

【 0 1 1 7 】

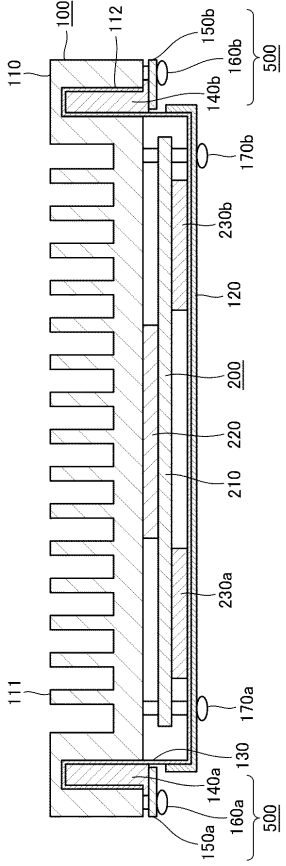
以上、実施の形態をもとに本発明を説明した。実施の形態は例示であり、本発明の主旨から逸脱しない限り、上述各実施の形態に対して、さまざまな変更、増減、組合せを加えてもよい。これらの変更、増減、組合せが加えられた変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【 符号の説明 】

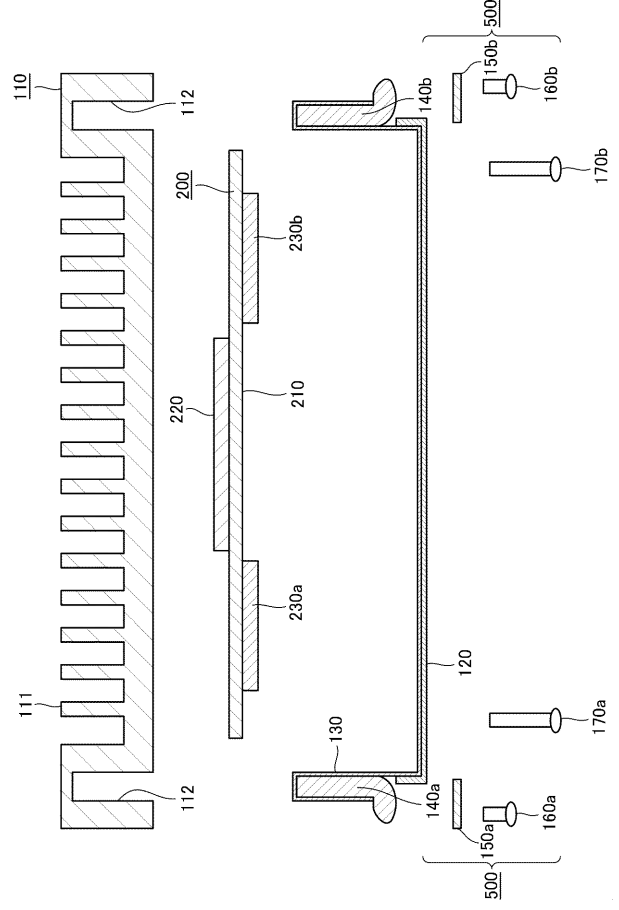
【 0 1 1 8 】

1 0 0	冷却装置	
1 1 0	第 1 の放熱部	
1 1 1	フィン	
1 1 2	凹部	20
1 2 0、1 2 0 A	第 2 の放熱部	
1 2 1	開口部	
1 3 0	熱伝導部	
1 4 0 a、1 4 0 b	袋体	
1 5 0 a、1 5 0 b	板材	
1 6 0 a、1 6 0 b	板材固定ネジ	
1 7 0 a、1 7 0 b	一括固定ネジ	
1 8 0	付勢部材	
1 8 1	弾性部材	
1 8 2、1 8 3、1 8 4	金属板	30
2 0 0	電子基板	
2 1 0	基板	
2 2 0	第 1 の発熱部品	
2 3 0 a、2 3 0 b、2 3 0 c	第 2 の発熱部品	
3 1 0	引っ掛け部	
3 2 0	押さえ板	
3 3 0	押さえ板固定ネジ	
3 5 0	押圧板	
3 6 0 a、3 6 0 b	押圧板固定ネジ	
5 0 0、5 0 0 A、5 0 0 B	押圧部	40

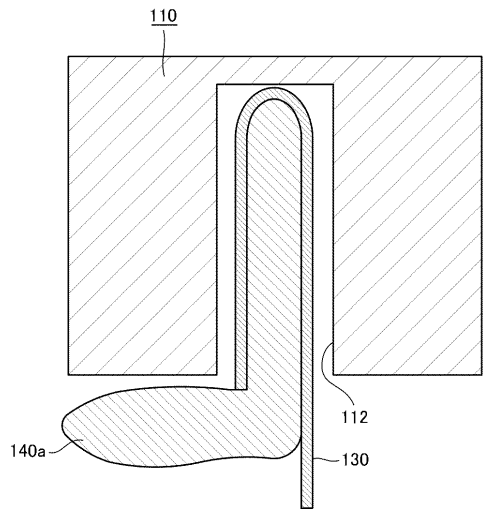
【 図 1 】



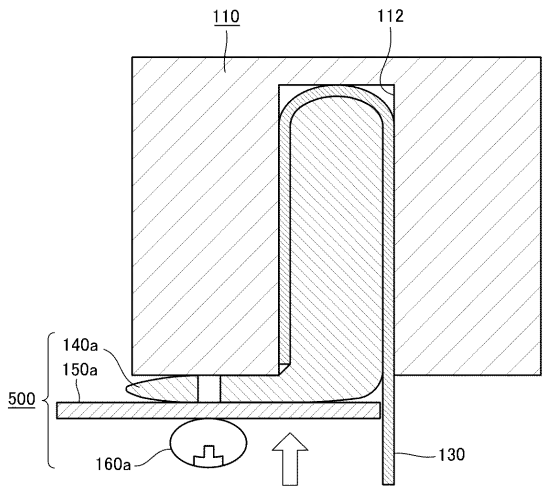
【 図 2 】



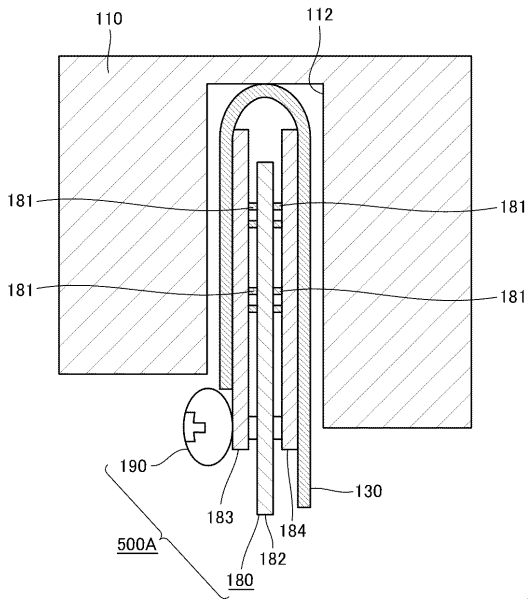
【 図 3 】



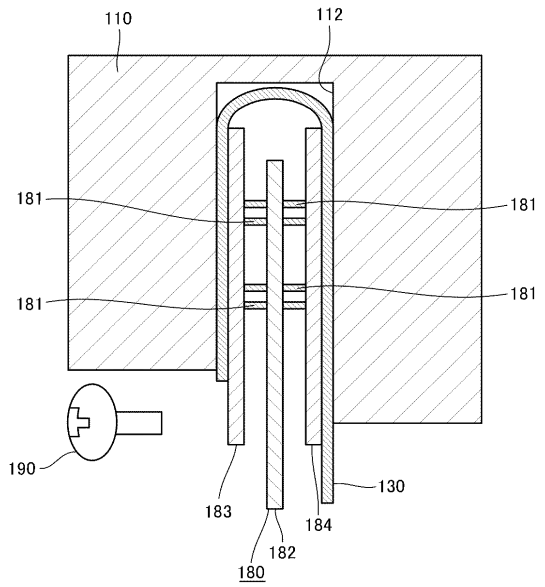
【 図 4 】



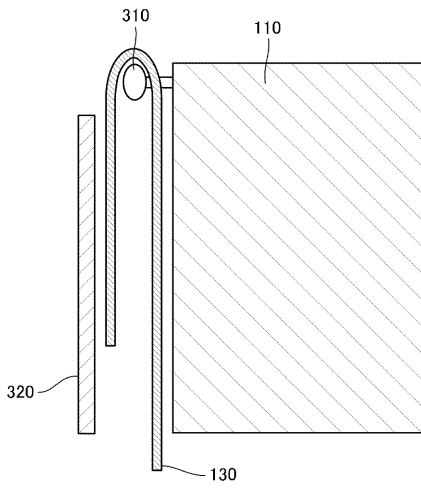
【 図 5 】



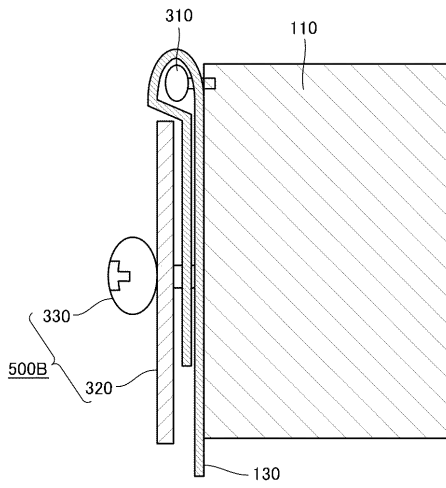
【 図 6 】



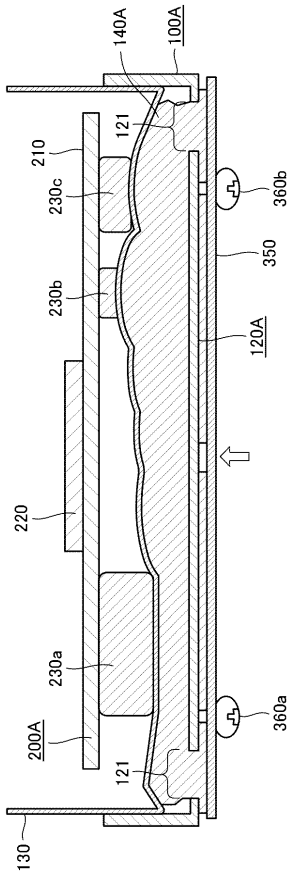
【 図 7 】



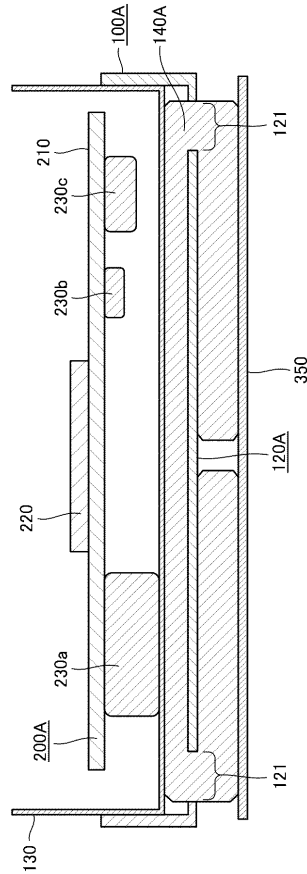
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



【手続補正書】

【提出日】平成27年9月1日(2015.9.1)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の第 1 の面上に実装された第 1 の発熱部品に熱的に結合された第 1 の放熱部と、柔軟性を有し、前記基板の前記第 1 の面の反対側の面である第 2 の面上に実装された第 2 の発熱部品に熱的に結合するとともに、前記第 1 の放熱部に熱的に結合する熱伝導部と

前記熱伝導部を前記第 1 の放熱部へ向けて押圧することにより、前記熱伝導部を前記第 1 の放熱部に密着させる押圧部とを備えた冷却装置。

【請求項 2】

前記基板の第 2 の面に向かい合う第 2 の放熱部をさらに備え、前記熱伝導部は、前記第 2 の放熱部のうち前記基板の前記第 2 の面と向かい合う面に密着されている請求項 1 に記載の冷却装置。

【請求項 3】

前記押圧部は、液体または気体が内部に注入された袋体と、板材と、前記板材を前記第 1 の放熱部に取り付ける固定部材とを有し、

前記板材および前記第 1 の放熱部の間で前記袋体を圧縮するように前記固定部材を前記第 1 の放熱部に取り付けることにより、前記熱伝導部を前記第 1 の放熱部へ向けて押圧し、前記熱伝導部を前記第 1 の放熱部に密着させる請求項 1 に記載の冷却装置。

【請求項 4】

前記第 1 の放熱部に凹状に形成された凹部をさらに備え、

前記押圧部は、液体または気体が内部に注入された袋体と、板材と、前記板材を前記第 1 の放熱部に取り付ける固定部材を有し、

前記熱伝導部および前記袋体の少なくとも一部が前記凹部内に収容されており、

前記凹部内であって前記板材および前記第 1 の放熱部の間で前記袋体を圧縮するように前記固定部材を前記第 1 の放熱部に取り付けることにより、前記熱伝導部を前記凹部の内面へ向けて押圧し、前記熱伝導部を前記凹部の内面に密着させる請求項 1 に記載の冷却装置。

【請求項 5】

前記押圧部は、前記熱伝導部を前記第 1 の放熱部へ付勢する付勢部材を含む請求項 1 に記載の冷却装置。

【請求項 6】

前記第 1 の放熱部に凹状に形成された凹部をさらに備え、

前記付勢部材は、前記凹部内に収容され、前記熱伝導部を前記凹部内の内面へ付勢する請求項 5 に記載の冷却装置。

【請求項 7】

前記押圧部は、押さえ板と、前記押さえ板を前記第 1 の放熱部に取り付ける固定部材とを有し、

前記押さえ板および前記第 1 の放熱部の間で前記熱伝導部を挟持するように前記固定部材を前記第 1 の放熱部に取り付けることにより、前記熱伝導部を前記第 1 の放熱部へ向けて押圧する請求項 1 に記載の冷却装置。

【請求項 8】

基板の第 1 の面上に実装された第 1 の発熱部品に熱的に結合された第 1 の放熱部と、底面に開口部を有し、前記基板の前記第 1 の面の反対側の面である第 2 の面と向かい合う第 2 の放熱部と、

前記基板および前記第 2 の放熱部の間に設けられ、前記第 2 の放熱部の一方の面の外周部に密着され、前記第 1 の放熱部に熱的に結合する熱伝導部と、

液体または気体が内部に注入され、前記熱伝導部および前記第 2 の放熱部の間に設けられ袋体と、

前記第 2 の放熱部の底面に形成された前記開口部と向かい合う押圧板とを備え、

前記押圧板は、前記第 2 の放熱部の底面側から前記袋体を押圧して、前記袋体内の前記気体または前記液体を前記開口部を介して前記第 2 の放熱部および前記熱伝導部の間に移動させ、前記第 2 の放熱部および前記熱伝導部の間で前記袋体を膨張させることにより、前記熱伝導部を前記基板の前記第 2 の面へ向けて移動させて、前記熱伝導部を前記基板の前記第 2 の面上に実装された第 2 の発熱部品に熱的に結合させる冷却装置。

【請求項 9】

前記熱伝導部は、グラファイトにより形成されている請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の冷却装置。