(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2008-172017
(P2008-172017A)
(43)公開日　平成20年7月24日(2008.7.24)

| (51)Int.Cl. | F I | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|
| H01L 23/473 (2006.01) | H01L 23/46 | Z | 5F136 |

審査請求 未請求　請求項の数 2　OL　（全 6 頁）

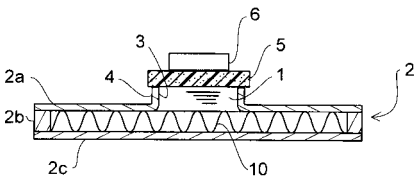
(21)出願番号　特願2007-3695(P2007-3695)
(22)出願日　平成19年1月11日(2007.1.11)

(71)出願人　000222484
株式会社ティラド
東京都渋谷区代々木３丁目２５番３号
(74)代理人　100082843
弁理士　窪田　卓美
(72)発明者　柳川　謙
東京都渋谷区代々木三丁目２５番３号　株式会社ティラド内
(72)発明者　山口　修平
東京都渋谷区代々木三丁目２５番３号　株式会社ティラド内
(72)発明者　上野　孝史
東京都渋谷区代々木三丁目２５番３号　株式会社ティラド内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液冷ヒートシンク

(57)【要約】
【課題】　液冷ヒートシンクにおいて、構造が簡単で熱交換性能の高いヒートシンクの提供。
【解決手段】　液冷ヒートシンクのヒートシンク本体２の平面に開口３を設け、開口３の孔縁部にバーリング４または環状溝８を形成し、開口３を絶縁基板５で液密に閉塞し、その絶縁基板５に電子部品６を接合する。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
内部に冷却液(1) が流通する偏平なヒートシンク本体(2) の平坦な外面に、開口(3) が設けられ、
その開口(3) の孔縁部に外面側に筒状に突出するバーリング(4)が形成され、そのバーリング(4)の先端が絶縁基板(5)で液密に閉塞され、
その絶縁基板(5)上に発熱する電子部品(6)が接合される液冷ヒートシンク。
【請求項２】
内部に冷却液(1) が流通する偏平なヒートシンク本体(2) の平坦な外面に、開口(3) が設けられ、
その開口(3)　の外面側の孔縁部に、環状の突条部(7) を残存させてその外周に環状溝(8) が形成されると共に、前記開口(3) に架橋部(9)　が一体に横断され、
前記突条部(7) および架橋部(9)　に絶縁基板(5)が被着されて、前記開口(3) が液密に閉塞され、
その絶縁基板(5)上に発熱する電子部品(6)が接合される液冷ヒートシンク。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電力用サイリスタその他の半導体等の発熱する電子部品を冷却する液冷ヒートシンクに関し、部品点数が少なく冷却効果の高いものに関する。
【背景技術】
【０００２】
半導体素子を実装したパワーモジュールの多くは、セラミック製の絶縁基板状にハンダ固定され、その絶縁基板がヒートシンクの受熱面にハンダ付けまたはろう付けにより接合される。このような半導体等の電子部品を冷却するヒートシンクの性能向上のため、各種ヒートシンクの構造が提案されている。
【０００３】
下記特許文献１に記載のものは、セラミック製絶縁基板をヒートシンクの受熱面にろう材を介して接合することにより、その接合がハンダに比べて熱抵抗が少なく熱効率が向上する旨、記載されている。
さらに、下記特許文献２に記載のものはヒートシンクに開口を設け、その開口を熱伝導性薄板で液密に閉塞すると共に、その薄板上に絶縁基板を接合し、その絶縁基板状に発熱する電子部品を固定するものである。
【０００４】
【特許文献１】特開２００１－１６８５６９号公報
【特許文献２】特開平９－１２１５５７号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
発熱性電子部品が接合されるセラッミク等の絶縁基板は、その線膨張率が金属製ヒートシンクの受熱面に比較して小さい。そのため、両者の接合時および半導体の使用時の温度変化によって、接合面に亀裂が発生する問題があった。
そこで、熱伝導の低いグリス等を介在してボルト締結する等の方法がとられ、この場合には熱伝導性が悪く且つ、構造上コスト高にならざるを得ない欠点があった。
【０００６】
別の方法として、絶縁基板に金属製の応力緩和部材を介して、ヒートシンクの受熱面にそれをろう付けをする方法がある。これは応力緩和部材の平面に複数のスリットを形成し、それにより応力緩和部材を変形し易くしたものである。この場合にも、部品点数が増加し、ヒートシンク全体のコスト上昇につながっていた。
そこで本発明は、部品点数が少なく、構造が簡単で且つ、熱応力を効果的に吸収し得る

ヒートシンクを提供することを課題とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
請求項１に記載の本発明は、内部に冷却液(1) が流通する偏平なヒートシンク本体(2) の平坦な外面に、開口(3) が設けられ、
その開口(3) の孔縁部に外面側に筒状に突出するバーリング(4)が形成され、そのバーリング(4)の先端が絶縁基板(5)で液密に閉塞され、
その絶縁基板(5)上に発熱する電子部品(6)が接合される液冷ヒートシンクである。
【０００８】
請求項２に記載の本発明は、内部に冷却液(1) が流通する偏平なヒートシンク本体(2) の平坦な外面に、開口(3) が設けられ、
その開口(3) の外面側の孔縁部に、環状の突条部(7) を残存させてその外周に環状溝(8) が形成されると共に、前記開口(3) に架橋部(9) が一体に横断され、
前記突条部(7) および架橋部(9) に絶縁基板(5)が被着されて、前記開口(3) が液密に閉塞され、
その絶縁基板(5)上に発熱する電子部品(6)が接合される液冷ヒートシンクである。
【発明の効果】
【０００９】
第１の本発明は、ヒートシンク本体２に設けた開口３の孔縁部に筒状に突出するバーリング４が形成され、そのバーリング４が絶縁基板５で液密に閉塞されたものであり、その絶縁基板５が内部の冷却液１によって直接冷却され、絶縁基板５上の電子部品６を効率よく冷却することができる。しかも、絶縁基板５は開口３に接合されているため、筒状に突出したバーリング４は熱変形し易く、絶縁基板５とヒートシンク本体２との熱膨張差を効果的に吸収して、絶縁基板５の割れを防止し、信頼性の高いヒートシンクを提供できる。
【００１０】
第２の本発明は、ヒートシンク本体２の開口３の孔縁部に環状の突条部７を残存させて、その周りに環状溝８が形成され且つ、開口３に架橋部９が一体的に横断され、その突条部７および架橋部９に絶縁基板５が液密に被嵌されたものであるから、絶縁基板５とヒートシンク本体２との熱膨張差に基づく応力を効果的に吸収して、絶縁基板５の割れを防止できる。
即ち、環状溝８の存在によって、開口３の孔縁部が容易に変形し易く、それにより熱応力を容易に吸収し得る。しかも、部品点数が少なく構造が簡単な信頼性の高いヒートシンクを提供できる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１１】
次に、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。
図１は本発明のヒートシンクの縦断面図であり、図２はそのヒートシンク本体２の第１プレート2aと絶縁基板５との分解斜視図である。
このヒートシンクは、内部に冷却液１が充満して流通する偏平なヒートシンク本体２の開口３がセラミック製の絶縁基板５で直接閉塞され、その絶縁基板５上に電子部品６が接合されるものである。ヒートシンク本体２は、第１プレート2aと第２プレート2cとの間にスペーサ2bが介装され、スペーサ2bによって外周を閉塞する。なお、スペーサ2bの一部には図示しない冷却液１の出入口が開口されている。第１プレート2aと第２プレート2cとの間には、インナーフィン10が内装される。そして第１プレート2aにはその平面に開口３が設けられ、開口３の孔縁部が外面側に筒状に形成されたバーリング４を一体的に有する。そしてバーリング４の開口は、絶縁基板５の外周よりもわずかに小に形成され、バーリング４の先端が絶縁基板５で閉塞される。
【００１２】
このように構成された各部品は、一体的にその接触部がろう付け固定されて液密に形成

される。そして絶縁基板５の上面には、発熱量の大きな電子部品６がハンダ付け等の手段により接合される。また、ヒートシンク本体２内には冷却液１が流通される。そして電子部品６からの発熱は、絶縁基板５を介して直接冷却液１により吸熱される。

このとき絶縁基板５と開口３の接合面においては、両者間に熱膨張率が異なるため熱応力が生じる。その応力は、バーリング形成された開口３のわずかな変形により吸収され、絶縁基板５に割れを生じることがない。また、絶縁基板５とヒートシンク本体２との接触面は少なく且つ、絶縁基板５は冷却液１に接触している。

そして、直接電子部品６の発熱が冷却液１に吸収されるため、ヒートシンク本体２自体は比較的低温に保たれ、その点からもヒートシンク本体２と絶縁基板５との接合部に加わる熱応力を小とし、信頼性の高いヒートシンクとなり得る。

【００１３】

なお、この例では一対の第１プレート2aと第２プレート2cとの間にスペーサ2bおよびインナーフィン10を配置したが、スペーサ2bおよびインナーフィン10に代えて、外周が第１プレート2aと第２プレート2cに整合する枠部を有し、各枠部間に網目状のフィン部を設けた図示しないインナーフィンを複数接合することもできる。その場合には、冷却液１の出入口を第１プレート2aまたは第２プレート2cに設けることができる。

さらには、インナーフィンの枠の一部を開口しそこから冷却液１を流出入してもよい。

【００１４】

次に、図３は本発明の他の実施の形態を示し、図４はそのヒートシンク本体２の第１プレート2aの平面斜視図である。

この例が図１のそれと異なる点は、第１プレート2aの形状のみである。この第１プレート2aは開口３を有し、その孔縁部に環状の突条部７を介し、その外側に隣接して環状溝８が形成されている。そして開口３には、複数の架橋部９が突条部７と一体に且つ面一に形成されている。

このような第１プレート2aはプレス成形により形成することができる。或いはアルミニュームダイキャスト、さらにはアルミニューム材の切削によって形成することもできる。

【００１５】

このようにしてなる第１プレート2aには、その開口３の孔縁部と絶縁基板５とがろう付けにより接合される。このとき絶縁基板５の裏面は突条部７および架橋部９によって接合される。この架橋部９の存在は、接合時に絶縁基板５を平面に維持してろう付けすることが可能とする。そしてヒートシンク本体２内および各架橋部９間には、冷却液１が充満して流通する。また絶縁基板５上には、電子部品６がろう付け、はんだ付け等の手段により接合され、電子部品６からの発熱は絶縁基板５を介し冷却液１に直接吸熱される。

絶縁基板５からの熱の一部は、架橋部９および突条部７に伝熱されるが、それらに加わる熱応力は環状溝８等の存在により効果的に吸収され、絶縁基板５に割れが生じることはない。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明のヒートシンクの第１の実施の形態を示す縦断面図。

【図２】同ヒートシンク本体２の第１プレート2aおよび絶縁基板５の分解斜視図。

【図３】本発明のヒートシンクの第２の実施の形態を示す縦断面図。

【図４】同ヒートシンクに用いられるヒートシンク本体２の第１プレート2aの平面斜視図。

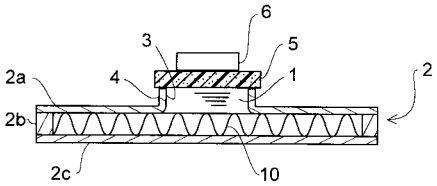
【符号の説明】

【００１７】

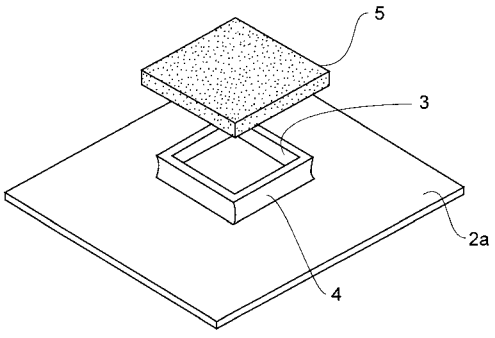
１　冷却液
２　ヒートシンク本体
2a　第１プレート
2b　スペーサ
2c　第２プレート

3　開口
4　バーリング
5　絶縁基板
【００１８】
6　電子部品
7　突条部
8　環状溝
9　架橋部
10　インナーフィン
11　ろう材

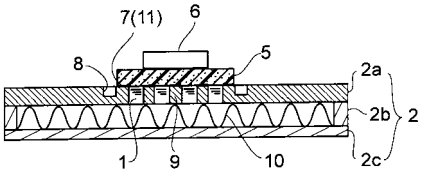
【図１】



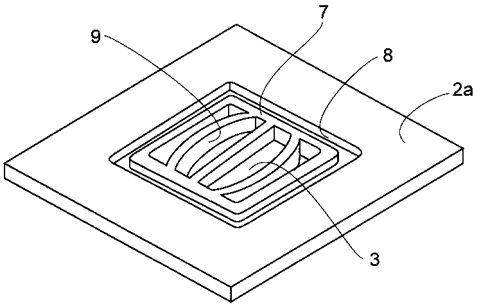

【図２】




【図３】




【図４】



フロントページの続き

(72)発明者　和田　努
東京都渋谷区代々木三丁目２５番３号　株式会社ティラド内

Ｆターム(参考) 5F136 CB07　CB08　DA27　EA13　FA02　GA02　GA12　GA14　GA17