

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4410065号
(P4410065)

(45) 発行日 平成22年2月3日(2010.2.3)

(24) 登録日 平成21年11月20日(2009.11.20)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 23/473 (2006.01)

H O 1 L 23/46

Z

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-261405 (P2004-261405)
 (22) 出願日 平成16年9月8日(2004.9.8)
 (65) 公開番号 特開2006-80226 (P2006-80226A)
 (43) 公開日 平成18年3月23日(2006.3.23)
 審査請求日 平成18年12月5日(2006.12.5)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100078765
 弁理士 波多野 久
 (74) 代理人 100078802
 弁理士 関口 俊三
 (74) 代理人 100077757
 弁理士 猿渡 章雄
 (74) 代理人 100122253
 弁理士 古川 潤一
 (72) 発明者 伊藤 誠二
 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
 式会社東芝 小向工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品放熱用のコールドプレート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒流路を形成したプレート本体と、上記冷媒流路内に上記プレート本体と熱伝導的に設けられた熱交換フィンとを具備し、

上記熱交換フィンは、板状フィンのピッチが半ピッチずつ交互にずれて配置されるオフセットフィンであり、冷媒流れ方向の前記板状フィンの長さは、前記冷媒流路の下流の方が上流よりも短くなるように構成される、
 ことを特徴とする電子部品放熱用のコールドプレート。

【請求項2】

片面側に冷媒流路が形成されたプレート本体と、

2つの前記プレート本体の冷媒流路側同士を接合することにより形成される中空状の冷媒流路に装着した熱交換フィンとを具備し、

上記熱交換フィンは、板状フィンのピッチが半ピッチずつ交互にずれて配置されるオフセットフィンであり、前記板状フィンの長さは、前記冷媒流路の下流の方が上流よりも短くなるように構成される、
 ことを特徴とする電子部品放熱用のコールドプレート。

【請求項3】

上記熱交換フィンは、同一の長さの前記板状フィンを有するフィン群を複数有し、前記フィン群の前記板状フィンの長さは、前記冷媒流路の冷媒入口から冷媒出口に向かって、段階的に短くなるように構成される、

10

20

ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電子部品放熱用のコールドプレート。

【請求項 4】

前記板状フィンの前記冷媒流れ方向における前端と後端は、それぞれ断面鋭角状に形成されている、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電子部品放熱用のコールドプレート。

【請求項 5】

上記熱交換フィンは、前記プレート本体に一体的に形成したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電子部品放熱用のコールドプレート。

【請求項 6】

前記熱交換フィンは、プレス成型型によって成形される、

10

ことを特徴とする請求項 5 に記載の電子部品放熱用のコールドプレート。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、コンピュータ等の電子機器を実装した半導体モジュール等のヒートシンクとして、基板上の半導体素子等からの発生熱を吸収し、半導体素子、半導体モジュール等の安定化した作動を司るコールドプレートに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種のコールドプレートは、冷媒流路内において、冷媒入口ヘッダ部から出口ヘッダ部間の複数の冷媒流路へほぼ均等に冷媒を流通させ、コールドプレート上の半導体素子からの発生熱を、ほぼ均等に吸収させるようにしたものがある。

20

【0003】

このようなコールドプレートとして、特開 2001-24126 号公報（〔特許文献 1〕参照）に開示されたものがある。

【0004】

このコールドプレートは、図 8 および図 9 に示すように、内部に水等の冷媒を流通させる冷媒流路を設けたものである。コールドプレート 1 は、本体プレート 2 内に、冷媒流路 3 が設けられ、この冷媒流路 3 の一方側のヘッダ部 4 に冷媒流入口 5 を、また、冷媒流路 3 の他方側のヘッダ部 6 には冷媒流出口 7 がそれぞれ設けられる。冷媒流路 3 には、両ヘッダ部 4 および 6 間において、図 8 に示すように、冷媒流路 3 を複数の冷媒流通区分路 8 に仕切る複数の仕切板 9 が設けられる。本体プレート 2 上には、図 9 の想像線で示すように、半導体モジュール a、b が熱伝導的に設置される。

30

【0005】

このように構成されたコールドプレート 1 は、本体プレート 2 内において、冷媒流入口 5 から流入する冷媒は、図 8 および図 9 の矢印方向に順次流通し、冷媒流出口 7 側から排出される。流通する冷媒は、冷媒流路 3 内を流通する間に、本体プレート 2 を介して半導体モジュール a、b からの発生熱を熱伝導により吸収して外部へ排出されるようになる。従って、半導体モジュール a、b は、本体プレート 2 を介して所要の温度に冷却され、高熱による誤作動や損傷を被ることがない。

40

【特許文献 1】特開 2001-24126 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

コールドプレート 1 の構成によれば、本体プレート 2 の冷媒流入口 5 から冷媒流出口 7 側へ流通する冷媒を、冷媒流路 3 内に複数の冷媒流通区分路 8 へ均等に流通させることにより、本体プレート 2 上の冷媒流入口 5 とほぼ同距離に設置される複数の半導体モジュール a または b に対しては、ほぼ均等に冷却することができる。

【0007】

他方、図 8 および図 9 に示すように、冷媒流入口 5 に近い側に設置される半導体モジュ

50

ール a と遠い位置に設置される半導体モジュール b は、本体プレート 2 側との熱伝導で等しく吸熱（冷却）されない。すなわち、冷媒流路 3 の冷媒流入口 5 から冷媒流出口 7 側へ至るに従い、冷媒の温度上昇するのに伴い、本体プレート 2 の表面温度が少しずつ高くなる。

【 0 0 0 8 】

その結果、コールドプレート 1 の本体プレート 2 上に設置される半導体モジュール a , b に対して、その両方をほぼ均等に冷却することができない。

【 0 0 0 9 】

この場合に、複数の半導体モジュール a および b として、自己発熱特性や耐熱温度にほとんど差のないものを用いる場合には、半導体モジュール a および b の少なくとも一方においては、本体プレート 2 による吸熱作用が不十分となり、異常温度上昇する場合がある。

10

【 0 0 1 0 】

この場合に、この異常温度上昇に伴ない、例えば半導体モジュール a が動作不良を起こしたり、損傷する虞があった。また、例えば半導体モジュール a が十分に冷却可能に設けられた場合には、半導体モジュール b 側においては、必要以上の吸熱（冷却）がなされることになる。

【 0 0 1 1 】

従って、コールドプレート 1 として必要以上の冷却能力を要することになり、ヒートシンク用として合理的使用ができなかった。

20

【 0 0 1 2 】

また、温度特性のある半導体部品を複数並べて冷却する場合には、これらに温度差が生じ装置の性能が劣化する事があった。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、コールドプレート 1 の本体プレート 2 上の任意の位置に、例えば半導体モジュール等の自己発熱の伴なう電子部品が設置されても、当該電子部品に対して所要の冷却がなされ、電子部品が性能劣化や動作不良を起こしたり、損傷することがないコールドプレート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】

【 0 0 1 4 】

30

上記目的を達成するために、本発明に係る電子部品放熱用のコールドプレートは、冷媒流路を形成したプレート本体と、上記冷媒流路内に上記プレート本体と熱伝導的に設けられた熱交換フィンとを具備し、上記熱交換フィンは、板状フィンのピッチが半ピッチずつ交互にずれて配置されるオフセットフィンであり、前記板状フィンの長さは、前記冷媒流路の下流の方が上流よりも短くなるように構成される、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、本体プレートの電子部品設置面の所要位置に電子部品を熱伝導的に配置することにより、当該電子部品の自己発熱による異常温度上昇を防止することができる。従って、電子部品が異常温度上昇して動作不良を起こしたり、損傷したりすることのない電子部品の放熱（冷却）に適するコールドプレートを提供することができる。

40

【 0 0 1 9 】

また、温度特性上均一に冷却する必要のある複数の部品を均一に冷却できるコールドプレートを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 0 】

本発明に係るコールドプレートの実施形態について、添付図面を参照して説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 は、本発明のコールドプレート 10 の実施形態を示す概要図である。

【 0 0 2 2 】

50

コールドプレート 10 は、コンピュータ回路基板等の電子部品を設置すると共に、この電子部品からの自己発熱による異状温度上昇を防止することができるように設けられたものである。

【0023】

コールドプレート 10 は、電子部品である、例えば半導体モジュール c ~ e が自己発熱により異状温度上昇した場合に、この自己発熱による発生熱を吸収し、当該半導体モジュール c ~ e が正常且つ安定動作するように設けられるものである。この半導体モジュール c ~ e の発生熱は、コールドプレート 10 のプレート熱交換される。その結果、半導体モジュール c ~ e が異状温度にならない程度の温度に保持されるように設けられる。

【0024】

コールドプレート 10 は、図 1 に示すように、例えば 2 枚 1 組のプレート本体として構成され、その一方のプレート（以下、A 面プレートという。）11 および他方のプレート（以下、B 面プレートという。）12 とにより構成される。

【0025】

一方のプレート本体である、B 面プレート 12 は、図 2 に示すように冷媒が蛇行状に流通するよう形成した熱交換フィン 12 b が当該 B 面プレート 12 と一体的に形成される。

【0026】

A 面プレート 11 側においても、B 面プレート 12 側と同様に熱交換フィン 11 a が当該 A 面プレート 11 と一体的に形成される。

【0027】

コールドプレート 10 は、図 3 に示すように、A 面プレート 11 および B 面プレート 12 のそれぞれの熱交換フィン 11 a および 12 a を相対向し接合させることにより組み立てられる。

【0028】

また、コールドプレート 10 の A 面プレート 11 および B 面プレート 12 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、直方体形状を有し、熱伝導率の良好な材質、例えばアルミニウム（合金）により一体的に製作される。また、それぞれの A 面プレート 11 および B 面プレート 12 の熱交換フィン 11 a および 12 a は、その平面形状が図 4 に示すように、その長手方向に沿ってオフセットピッチが不等分布になるように設けられる。

【0029】

コールドプレート 10 は、A 面プレート 11 および B 面プレート 12 の熱交換フィン 11 a および 12 a が相対向して組み合わせられ、1 枚板に形成される。その結果、熱交換フィン 11 a および 12 a 側同士の接合によりできるフィン部空間が冷媒流路 14 として用いられる。

【0030】

この冷媒流路 14 には、当該冷媒流路 14 の冷媒流入口 15 側から熱吸収前の液冷媒（以下、未吸熱液冷媒という。）f1 を循環させ、A 面プレート 11 を介して半導体モジュール c ~ e 側から熱吸収した液冷媒（以下、吸熱液冷媒という。）f2 を外部へ放出させている。なお、この吸熱液冷媒 f2 は、未吸熱液冷媒 f1 の状態に戻して再循環させることができる。

【0031】

また、コールドプレート 10 の A 面プレート 11 および B 面プレート 12 の各熱交換フィン 11 a および 12 a を設けた冷媒流路 14 内を流通させる未吸熱冷媒 f1 との熱交換効率を高めるために、この熱交換フィン 11 a および 12 a を図 2 に示すように、カスケード状に形成している。

【0032】

このカスケード状に形成された熱交換フィン 11 a および 12 a の構成は、例えばその一部が図 4 に示すように、迷路状またはジグジグ状を呈している。この構成によれば、冷媒流路 14 に沿い流通する未吸熱液冷媒 f1 は冷媒流路 14 内におけるカスケード形状による流通抵抗の増加の影響を受ける。カスケード状の冷媒流路 14 は、未吸熱液冷媒 f1

10

20

30

40

50

の流通抵抗を増加させることにより、この増加させた部位における熱交換作用を増加させている。

【 0 0 3 3 】

A面プレート11およびB面プレート12の各熱交換フィン11aおよび12aの構成について、図2～図4を参照して更に詳細に説明する。

【 0 0 3 4 】

各熱交換フィン11aおよび12aは、同一形状のものをを用いることができる。

【 0 0 3 5 】

そこで、一方の熱交換フィン11aおよび12aについて説明する。

【 0 0 3 6 】

熱交換フィン12aは、冷媒入口部15にもっとも近い側に設けられる仕切りフィン部20と、前段部に位置する幅広フィン群21と、中段部に位置する中間幅フィン群22と、後段部に位置する小幅フィン群23および幅広フィン部24とがそれぞれ連続した多段に構成される。これらの各フィン群21, 22, 23および幅広フィン群24における各々のフィン部の横断面形状は、図3に示すように幅(d)方向および高さ(h)方向に並列させた形状をなしている。

【 0 0 3 7 】

例えば、中間幅フィン群22は、その複数の中間幅フィン22aが冷媒流路14の幅(d)方向に並列的に配置されると共に、高さ(h)方向に並列的に配置される。また、冷媒流路14の長手方向に多段に形成される各フィン群21～23および幅広フィン24は、それぞれの接続部において、例えば中間幅フィン群22部分を図4に示すように、幅方向のフィンピッチが半ピッチ分ずつずらして形成される。

【 0 0 3 8 】

このように、熱交換フィン12aが、フィン群21, 22, 23および幅広フィン部24に至るに従いフィンピッチが細かく多段に形成したことにより、吸熱液冷媒f2の流通抵抗が漸次増加するようになる。

【 0 0 3 9 】

なお、上記各々のフィン群21, 22, 23および幅広フィン部24の形状は、その各々の複数のフィン21a, 22a, 23aおよび幅広フィン部24を並列配置したが、例えば曲線状または蛇行状に形成させてもよい。

【 0 0 4 0 】

幅広フィン群21は、幅方向に並列する複数の幅広フィン21aを有し、未吸熱液冷媒f1が、幅広フィン群21側を通過する際の流通抵抗が、比較的小さいレベルになっている。従って、幅広フィン群21を通過する未吸熱液冷媒f1の熱吸収量(熱交換量)のレベルが低く設定されたことになる。

【 0 0 4 1 】

また、中間幅フィン群22は、幅方向に並列する複数の中間幅フィン22aを有し、前段側の幅広フィン群21の各幅広フィン列と半ピッチずつずれて配置している。この結果、未吸熱液冷媒f1から、徐々に吸熱液冷媒f2になりつつ中間幅フィン群22側を通過する際の流通抵抗が、比較的中レベルに設定されたことになる。従って、中間幅フィン群22を通過する未吸熱液冷媒f1の熱吸収量(熱交換量)のレベルが中レベルに設定される。

【 0 0 4 2 】

更に、小幅フィン群23は、幅方向に並列する複数の小幅フィン23aを有し、前段側の中間幅フィン群22の各中間幅フィン22列と半ピッチずつずれて配置している。この結果、未吸熱液冷媒f1が、小幅フィン群23側を通過する際の流通抵抗が、比較的大きいレベルになっている。従って、小幅フィン群23を通過する未吸熱液冷媒f1の熱吸収量(熱交換量)のレベルが大きいレベルに設定されたことになる。

【 0 0 4 3 】

なお、この段階になると、未吸熱液冷媒f1は、吸熱が進み吸熱液冷媒f2の状態にな

10

20

30

40

50

っている。このように、熱交換フィン 12 a により形成される冷媒流路 14 を流通する未吸熱液冷媒 f 1 は、放熱量の比較的多い電子部品、例えば図 2 に示す半導体モジュール d から発熱を効果的に吸熱することができる。

【0044】

一方、コールドプレート 10 を構成する A 面プレート 11 は、外側面（熱交換フィン 11 a の反対側面）をモジュール配置面 11 b とし、このモジュール配置面 11 b の上の所要位置に複数の半導体モジュール c ~ e が熱伝導的に配置される。

【0045】

A 面プレート 11 および B 面プレート 12 の組合せにより、カスケード状の冷媒流路 14 は、図 1 および図 2 に示すように、その一端側に冷媒入口部 15 が、また、多端側に冷媒出口部 16 が形成され、図示しない冷媒供給装置側から矢視方向に供給される所要温度状態の未吸熱液冷媒 f 1 が冷媒入口部 15 側から供給されることにより、冷媒流路 14 を流通する過程で、両プレート 11 および 12 側と熱交換し、吸熱状態の吸熱液冷媒 f 2 となって冷媒出口部 16 側から外部へ放出される。

【0046】

次に、A 面プレート 11 のモジュール配置面 11 a を利用して配置される半導体モジュール c ~ e について説明する。

【0047】

半導体モジュール c ~ e は、図 2 の想像線にて示すように、それぞれ配置位置が異なる。

【0048】

半導体モジュール c は、例えば冷媒流路 14 の前段側、すなわち幅広フィン群 21 の位置から外れた位置へ配置される。これは、半導体モジュール c がそれほど自己発熱しても所用の耐熱性を有するため、強い冷却作用を得る必要があるためである。

【0049】

また、半導体モジュール d の場合は、例えば冷媒流路 14 の後段側、すなわち小幅フィン群 23 および幅広フィン部 24 に跨り且つやや中心からずらせた位置に配設される。

【0050】

これは、半導体モジュール e が一定の発熱性を有し、ある程度の冷却が必要とされるものである。

【0051】

次に、コールドプレート 10 の作用について図 1 ~ 図 5 を参照して説明する。

【0052】

コールドプレート 10 の冷媒流路 14 の冷媒入口部 15 へ、図示しない冷媒供給装置側から未吸熱液冷媒 f 1 を供給すると、この供給された未吸熱液冷媒 f 1 は、図 1 に示すように、コールドプレート 10 の冷媒流路 14 を介して半導体モジュール c ~ e の自己発熱による発生熱を吸収しつつ吸熱液冷媒 f 2 となり、冷媒出口部 18 側から外部へ放出される。

【0053】

未吸熱液冷媒 f 1 は、幅広フィン群 21 の複数の幅広フィン 21 a へ流入する。この流入した未吸熱液冷媒 f 1 は、それぞれの幅広フィン 21 a の長手方向のフィンピッチが幅広であるため、流通抵抗をそれほど受けないまま、すなわち、吸熱効率が低レベルのままで幅広フィン群 21 側を通過する。

【0054】

次に、この幅広フィン群 21 を通過した未吸熱液冷媒 f 1 は、吸熱しつつ中間幅フィン群 22 へ流入する。すると、未吸熱液冷媒 f 1 は、図 4 に示すように、複数の中間幅フィン 22 a により複数に区分して形成される冷媒流路 14（矢視参照）において、漸次吸熱しながら後段側へ流入する。

【0055】

この中間幅フィン群 22 を通過する段階では、未吸熱液冷媒 f 1 は、複数の中間幅フィ

10

20

30

40

50

ン 2 2 a の長手方向のフィンピッチが中間レベルであるため、比較的中レベルの流通抵抗を受けつつ、すなわち、吸熱効率が中レベルの状態では中間幅フィン群 2 2 を通過する。この通過の間に、未吸熱液冷媒 f 1 は、半導体モジュール d の発生熱を吸熱し、小幅フィン群 2 3 側へ流入する。

【 0 0 5 6 】

この時、小幅フィン群 2 3 に近い位置にある半導体モジュール d およびややずれた位置にある半導体モジュール e の自己発熱による発生熱を吸熱した状態で小幅フィン群 2 3 の端末側へ流入する。

【 0 0 5 7 】

この段階まで流入すると未吸熱液冷媒 f 1 は、複数の小幅フィン 2 3 a の長手方向のフィンピッチが小幅であるため、比較的大きいレベルの流通抵抗を受けつつ、すなわち、吸熱効率が低いレベルのまま、小幅フィン群 2 3 を通過し、半導体モジュール d ~ e の自己発熱による発生熱を吸熱し、吸熱液冷媒 f 2 となる。

【 0 0 5 8 】

次に、この小幅フィン群 2 3 の端末側から、幅広フィン部 2 4 に流入した吸熱液冷媒 f 2 は、吸熱作用が低下した状態で冷媒出口部 1 6 側へ流通し、外部へ放出される。幅広フィン部 2 4 を通過する時の吸熱液冷媒 f 2 は、流通抵抗が比較的小さい上に、相当熱量を吸収しており、吸熱レベルが抑えられている。

【 0 0 5 9 】

次に、未吸熱液冷媒 f 1 の吸熱作用について説明する。

【 0 0 6 0 】

未吸熱液冷媒 f 1 は、この未吸熱液冷媒 f 1 が冷媒入口部 1 5 側から流入してから、吸熱液冷媒 f 2 として冷媒出口部 1 6 側から放出されるまでの間に、例えば図 5 の冷媒温度 x にて示すように上昇するが、コールドプレートの表面温度 y は安定した状態にあることを示している。

【 0 0 6 1 】

コールドプレート表面の温度は、適宜の温度に設定することができるが、半導体モジュール c ~ e の吸熱が目的である場合には、この半導体モジュール c ~ e の耐熱温度が通常 70 ~ 80 であり、この温度まで上昇させないように、半導体モジュール c ~ e の発生熱量や種々異なる耐熱温度等諸条件を加味して、ケースバイケースで設定をすることができる。

【 0 0 6 2 】

コールドプレート 1 0 によれば、冷媒流路 1 4 の冷媒入口部 1 5 側から流入した未吸熱液冷媒 f 1 を、冷媒出口部 1 6 へ放出する間に熱交換フィン 1 1 a のモジュール設置面 1 1 b において、吸熱作用が不等分布に得られるようになる。従って、コールドプレート 1 0 の A 面プレート 1 1 のモジュール設置面 1 1 b に熱伝導的にレイアウト配置される半導体モジュール c ~ e がそれぞれ設定された管理温度以上に上昇するのを抑え、半導体モジュール c ~ e を正常且つ安定に作動させることができる。

【 0 0 6 3 】

更に、コールドプレート 1 0 の A 面プレート 1 1 および B 面プレート 1 2 は、長手方向に異なるフィンチップの複数のフィン群による多段構成にして、液冷媒 f 1 (f 2) の流通抵抗を増大させるようにしたが、このフィンピッチの幅を漸次 (連続的) 狭める等、液冷媒 f 1 (f 2) の流通抵抗を種々の手段により行うことができる。

【 0 0 6 4 】

更にまた、未吸熱液冷媒 f 1 は、図示しない冷媒供給装置から供給し、熱交換した吸熱液冷媒 f 2 をそのまま外部へ放出するようにしたが、この吸熱液冷媒 f 2 を再び未吸熱液冷媒 f 1 へ再生可能に循環させて用いる冷媒循環型の冷却サイクルを採用してもよい。

【 0 0 6 5 】

また、プレート本体として 2 枚 1 組のものを採用する他に押出成形加工や引抜成形加工等の加工法により一体成形したものをを用いることができる。この一体成形のものをを用いる

10

20

30

40

50

際には、同時に形成される冷媒流路 1 4 には、その冷媒入口部 1 5 または冷媒出口部 1 6 の一方側から別構成の熱交換フィンを着着する構成を採用すれば加工が容易である。

【 0 0 6 6 】

また、コールドプレート 1 0 の A 面プレート 1 1 および B 面プレート 1 2 は、アルミニウム（合金）製のものを用いたが、他の熱伝導性良好な、例えば銅、ステンレス等の種々の素材を用いることもできる。

【 0 0 6 7 】

更に、コールドプレート 1 0 は、半導体モジュール c ~ e に対する必要限度の吸熱作用を得るために冷媒流路 1 4 の流通抵抗の分布を配置される半導体モジュール c ~ e の分布に合わせて適正化形状にすることが望ましい。

10

【 0 0 6 8 】

また、コールドプレート 1 0 は、1 枚ものを例示したが、半導体モジュール c ~ e の個々あるいは全体としての発熱量が多い場合や、半導体モジュール自体が大型であったり、また数量が多い場合を考慮して複数枚を組合せて使用することができる。

【 0 0 6 9 】

更に、コールドプレート 1 0 は、A 面プレート 1 1 側にて半導体モジュール c ~ e を設置するのみならず、必要により、B 面プレート 1 2 側へも設置することができる。

【 0 0 7 0 】

また、コールドプレート 1 0 において用いた A 面プレート 1 1 および B 面プレート 1 2 に形成した放熱フィン部 1 1 a および 1 2 a は、A 面プレート 1 1 および B 面プレート 1 2 のいずれか一方に一体的に設けることができる。この構成を採用した場合には、A 面プレート 1 1 および B 面プレート 1 2 の他方側は、単に平板状のものでよい。

20

【 0 0 7 1 】

すなわち、例えば図 6 に示すように、コールドプレート 3 0 は、平板状の A 面プレート 3 1 と、冷媒流路を形成した B 面プレート（プレート本体）3 2 と、冷媒流路内に、プレス成形型を不等ピッチにすることにより形成される熱交換フィンコア 3 3 により構成されるオフセットフィン 3 3 a ~ 3 3 e を具備し、オフセットフィン 3 3 a ~ 3 3 e は、冷媒流路の長手方向のオフセットピッチが不等ピッチとなるようにカスケード状流路を形成した構成である。

【 0 0 7 2 】

30

B 面プレート 3 2 は、断面 U 字状の凹部 3 2 a を有する長尺のものである。コールドプレート 3 0 は、B 面プレート 3 2 の断面 U 字状の凹部 3 2 a と A 面プレート 3 1 と組合せることによりできる中空部に熱交換フィンコア 3 3 が収納設置されて構成される。ここで、B 面プレート 3 2 に設けた凹部 3 2 a は、A 面プレート 3 1 側に設けてもよく、また両方のプレート 3 1 および 3 2 に設けてもよい。

【 0 0 7 3 】

更に、熱交換フィンコア 3 3 は、製造するにあたって、あらかじめ不等ピッチに形成されたプレス型により、フィンピッチ毎に波形にプレス成形加工することができる。すなわち、熱交換フィンコア 3 3 は、例えば図 7 に示すように、長さ l、幅 d、高さ h を有し、長さ l 方向にフィンピッチの異なる不等ピッチ（p 1 ~ p 5）のオフセットフィン 3 3 a ~ 3 3 e を備えている。

40

【 0 0 7 4 】

また、このオフセットフィン 3 3 a ~ 3 3 e は、具体的には図 7 に示すように、幅 d 方向にそれぞれフィンピッチ毎に波形にプレス成形されたものが用いられる。従って、熱交換フィンコア 3 3 の長手方向には、これが冷媒流路側へ装着した際に、カスケード状流路が形成される。

【 0 0 7 5 】

次に、A 面プレート 1 1、B 面プレート 1 2 および熱交換フィンコア 3 3 とを一体的に固定するにあたって、A 面プレート 1 1 および B 面プレート 1 2 とを先に結合することにより形成される、図示しない冷媒流路に嵌着するか、3 部品を同時にろう付け等により結

50

合した構成とすることもできる。

【 0 0 7 6 】

このように、コールドプレート 3 0 を 3 部品構成とすることにより、各部品の製作が容易である上に、それぞれを予め長尺のものを製作しておけば、各種コールドプレートの長さに対応して、個々に所望の寸法に切断して使用することができる。従って、汎用性が向上する一方で、量産性が考慮されている。

【 0 0 7 7 】

更にまた、コールドプレート 1 0 において用いた A 面プレート 1 1 および B 面プレート 1 2 は、これを一体的に構成したプレート本体を用いてもよい。すなわち、長尺の 1 本のプレート本体（図示せず）に中空状の冷媒流路を設け、この冷媒流路に、例えば図 8 に示す熱交換フィンコア 3 3 を装着した構成にしてもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 8 】

【図 1】本発明に係るコールドプレートの実施形態を示す側面図。

【図 2】図 1 に示すコールドプレートの A 面プレートの一部を切除して示す平面図。

【図 3】図 2 の B - B 線に沿う拡大断面図。

【図 4】図 2 の X 部の拡大図。

【図 5】本発明に係るコールドプレートの冷媒入口部から冷媒出口部へ移動する冷媒およびコールドプレートの表面の温度変化を示す図。

【図 6】本発明のコールドプレートの他の実施例を示す分解斜視図。

20

【図 7】図 6 に示す熱交換フィンコアの斜視図。

【図 8】従来のコールドプレートの縦断平面図。

【図 9】図 8 の D - D 線に沿う断面図。

【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

1 0 コールドプレート

1 1 A 面プレート（プレート本体）

1 1 a , 1 2 a 熱交換フィン

1 1 b モジュール設置面（電子部品設置面）

1 2 B 面プレート（プレート本体）

30

1 2 b 熱伝導面

1 4 冷媒流路

1 5 冷媒入口部

1 6 冷媒出口部

2 0 仕切フィン部

2 1 幅広フィン群

2 1 a 幅広フィン

2 2 中間幅フィン群

2 2 a 中間幅フィン

2 3 小幅フィン群

40

2 3 a 小幅フィン

2 4 幅広フィン部

3 0 コールドプレート

3 1 A 面プレート

3 2 B 面プレート

3 2 a 凹部

3 3 熱交換フィンコア

3 3 a ~ 3 3 e オフセットフィン

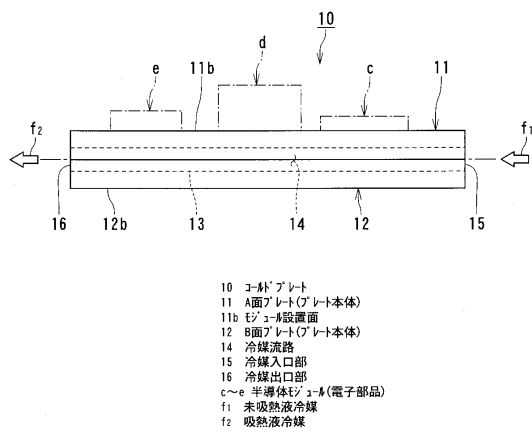
f 1 未吸熱液冷媒

f 2 吸熱液冷媒

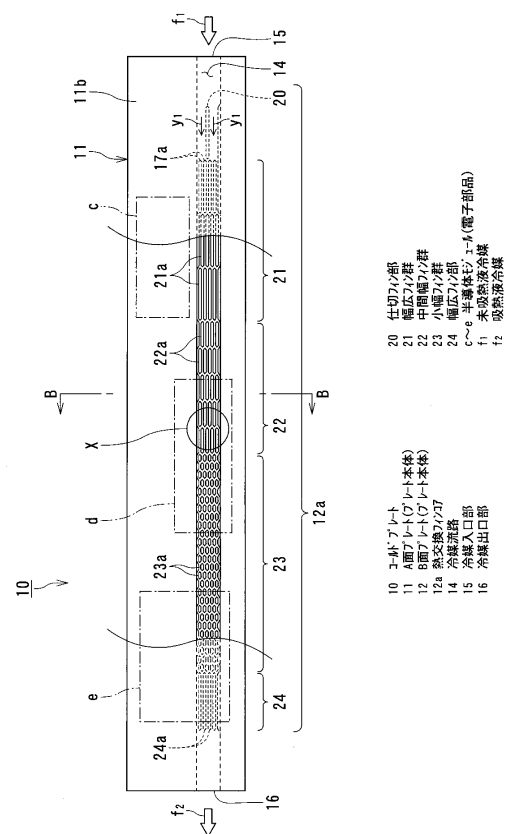
50

c ~ e 半導体モジュール(電子部品)

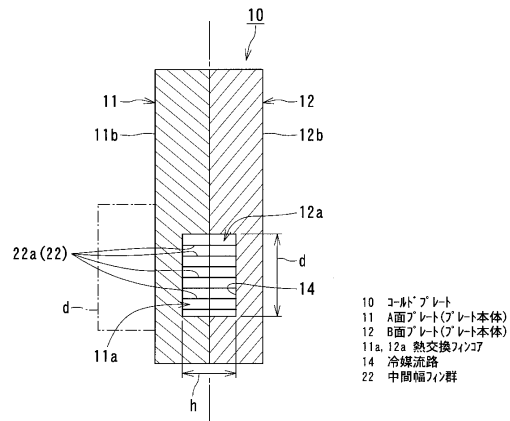
【図 1】



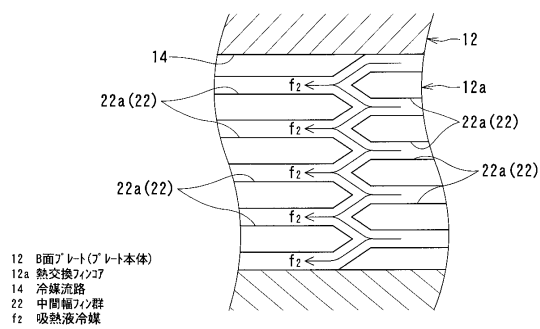
【図 2】



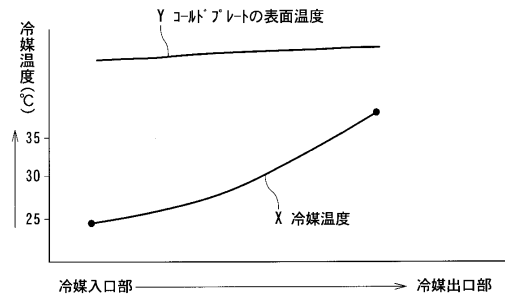
【図 3】



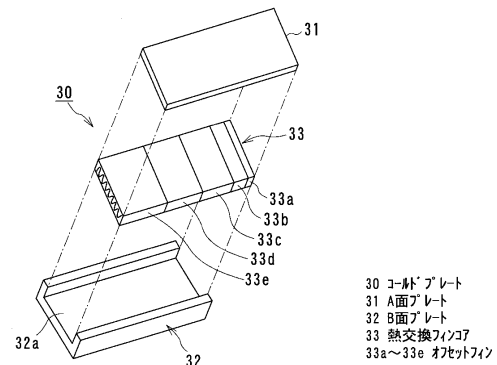
【図 4】



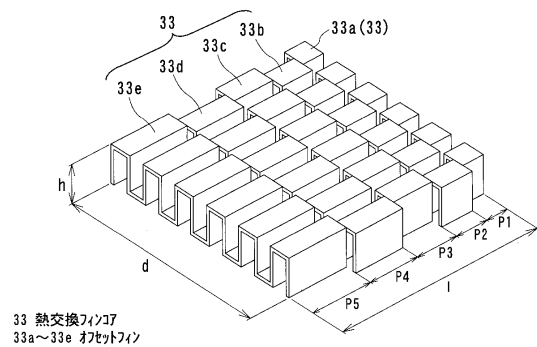
【図 5】



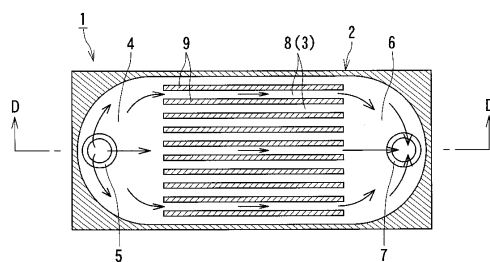
【図 6】



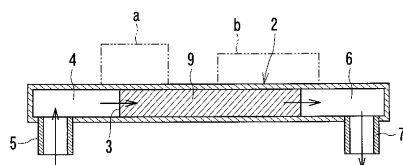
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 大久保 健次
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝 小向工場内
- (72)発明者 西野 大助
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝 小向工場内
- (72)発明者 江副 知憲
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝 小向工場内

審査官 板谷 一弘

- (56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 3 2 4 1 7 3 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 9 3 3 8 9 (J P , A)
実開昭 6 3 - 0 2 2 7 9 5 (J P , U)
特表 2 0 0 0 - 5 0 2 5 1 6 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 3 / 4 6