

(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2006-294784

(P2006-294784A)

(43) 公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)

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

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-111924 (P2005-111924)	(71) 出願人	000002037 新電元工業株式会社
(22) 出願日	平成17年4月8日(2005.4.8)		東京都千代田区大手町2丁目2番1号
		(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465 弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400 弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836 弁理士 西 和哉

最終頁に続く

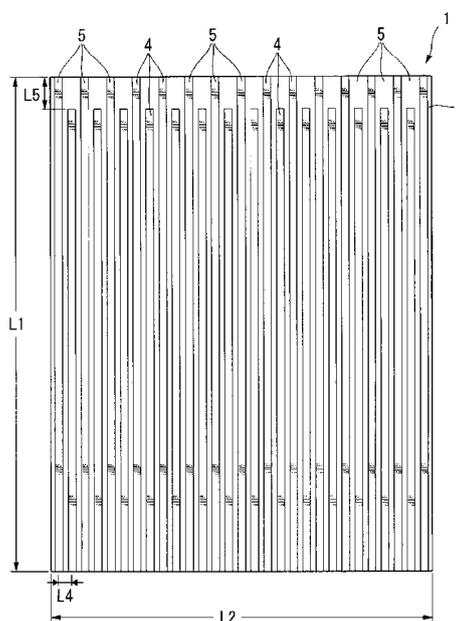
(54) 【発明の名称】 放熱フィン

(57) 【要約】

【課題】 風の流通抵抗が増大することを抑制して放熱効率の良好な放熱フィンを提供すること。

【解決手段】 底板3と、該底板3上に相互に平行となるように設けられた複数の突条フィン4とを備え、前記複数の突条フィン4の少なくとも1つで前記風の流入側に、切欠部5が形成され、該突条フィン4の間に風を流通させることで放熱を行う。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

底板と、該底板上に相互に平行となるように設けられた複数の突条フィンとを備え、該突条フィンの中に流体を流通させることで放熱を行う放熱フィンにおいて、

前記複数の突条フィンの少なくとも 1 つで前記流体の流入側に、切欠部が形成されていることを特徴とする放熱フィン。

**【請求項 2】**

前記切欠部が形成された突条フィンと、前記切欠部が形成されていない突条フィンとが、交互に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の放熱フィン。

**【請求項 3】**

前記突条フィンの高さを  $T$  (mm) としたときに、

前記突条フィンに沿った前記切欠部の長さが、 $-1.2 \times T + 48.6$  (mm) の 90% 以上 110% 以下の範囲であることを特徴とする請求項 2 に記載の放熱フィン。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、送風することによって強制空冷する放熱フィンに関する。

**【背景技術】****【0002】**

一般に、車載用などの半導体素子を含む電子部品の冷却は、電子部品に冷却のための放熱フィンを取り付けることによって行われている。また、放熱フィンによる放熱効果が不足している場合には、放熱フィンに送風することで放熱性を向上させている。

このような放熱フィンにおいて、底板と底板に対して突出して設けられた複数のピンフィンとによって構成されたピンフィン型の放熱フィンが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。この放熱フィンは、搭載された半導体素子などの発熱体に対応する底板に対して底板と平行な特定方向の側のピンフィンを、他のピンフィンよりも短くしたり、間引きしたり、除去することによって、底板の発熱体が搭載された部位の熱伝達率を高くしている。

【特許文献 1】特開平 11 - 307705 号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかしながら、上記従来の放熱フィンには以下の問題がある。すなわち、ピンフィンに送風することで強制空冷を行うと、流通する風がピンフィンに吹き当たることでピンフィンの後ろ側で乱流が発生する。したがって、風の流通抵抗が大きくなり、ピンフィン間を流通する風の流速が低減されることで、効率のよい冷却を行うことができないという問題がある。

**【0004】**

本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、風の流通抵抗が増大することを抑制して放熱効率の良好な放熱フィン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】****【0005】**

本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、本発明の放熱フィンは、底板と、該底板上に相互に平行となるように設けられた複数の突条フィンとを備え、該突条フィンの中に流体を流通させることで放熱を行う放熱フィンにおいて、前記複数の突条フィンの少なくとも 1 つで前記流体の流入側に、切欠部が形成されていることを特徴とする。

**【0006】**

この発明によれば、複数の突条フィンのうちの少なくとも 1 つの流入側に切欠部を形成することで、複数の突条フィンの中に流体を流通させるときに、流体の流入側において切

10

20

30

40

50

欠部が形成された突条フィンに対して流体が流入側の端部に吹き当たらない。これにより、流体の流入側における流通抵抗が、切欠部を形成しない場合と比較して小さくなる。すなわち、切欠部を形成することによって、切欠部が形成された突条フィンに対して流体が流入しやすくなる。これにより、複数の突条フィンの間を流通する流体の流速が大きくなって複数の突条フィンによる放熱性を向上させることができる。

また、突条フィンに流体を送ることで、流体が突条フィンに当たっても突条フィンの間を流通するので、乱流の発生を抑制する。

#### 【0007】

また、本発明の放熱フィンには、前記切欠部が形成された突条フィンと、前記切欠部が形成されていない突条フィンとが、交互に設けられていることが好ましい。

10

この発明によれば、上述したように切欠部が形成された突条フィンに対しては流体が流入しやすいことから、切欠部が形成された突条フィンと切欠部が形成されていないものを交互に配置することで、切欠部が形成されていない突条フィンにも流体を流通させることができる。これにより、各突条フィンの間を流体が偏りなく流通することになる。したがって、放熱性の向上が図れる。

#### 【0008】

また、本発明の放熱フィンには、前記突条フィンの高さを $T$  (mm)としたときに、前記突条フィンに沿った前記切欠部の長さが、 $-1.2 \times T + 48.6$  (mm)の90%以上110%以下の範囲であることが好ましい。

この発明によれば、突条フィンの高さを $T$  (mm)としたときに、切欠部の長さを $-1.2 \times T + 48.6$  (mm)とすることによって、放熱フィンによる放熱性が良好となる。そして、切欠部の長さをこの値に対して90%以上とすることで、複数の突条フィンの間を流通する流体の流速が過度に低くなって放熱性が低下することを抑制する。また、切欠部の長さをこの値に対して110%以下とすることで、底板及び複数の突条フィンによる表面積を維持し、放熱性が低下することを抑制する。

20

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明の放熱フィンによれば、切欠部を形成することによって、流入側における流通抵抗を小さくできる。したがって、複数の突条フィンの間を流通する流体の流速が大きくなり複数の突条フィンによる放熱性を向上させることができる。また、流体が突条フィンに当たっても乱流を発生させない。

30

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0010】

以下、本発明にかかる放熱フィンの一実施形態を、図面に基づいて説明する。

本実施形態による放熱フィン1は、図1及び図2に示すように、半導体素子のような発熱体である電子部品2が搭載されて電子部品2で発生した熱を放散することによって電子部品2を冷却するものである。

そして、放熱フィン1は、底板3と、底板3に対して垂直に突設された複数の突条フィン4とによって構成されている。これら底板3及び複数の突条フィン4は、アルミニウムによって形成されており、ダイカスト成型によって一体成型されている。そして、放熱フィン1の一端が流体としての風の流入側である入口側、他の一端が風の排出側である出口側となっている。

40

#### 【0011】

底板3は、平面視で矩形の平板形状を有しており、長辺の長さ $L_1$ が例えば175mm、短辺の長さ $L_2$ が例えば230mmとなっている。

突条フィン4は、そのフィン幅が例えば3.5mmであって、その高さ $L_3$ が例えば28mmとなっており、底板3の長辺に沿って29箇所に設けられている。そして、複数の突条フィン4が互いに平行となるように設けられている。また、複数の突条フィン4の間隔 $L_4$ は、例えば6mmとなっている。

そして、底板3に対して28箇所に設けられた複数の突条フィン4のうち、14箇所の

50

突条フィン4の入口側には切欠部5が形成されている。

【0012】

この切欠部5は、突条フィン4の入口側を削除することによって形成されている。また、切欠部5の長さL5は、下記の式(1)を満足するように15mmとなるように形成されている。

$$L5 = -1.2 \times L3 + 48.6 \dots (1)$$

切欠部5が形成されている突条フィン4と切欠部5が形成されていない突条フィン4との配置は、切欠部5が形成されていない突条フィン4と切欠部5が形成されている突条フィン4とが互いに隣接するように設けられている。すなわち、切欠部5が形成されている突条フィン4に対して隣接する両側の突条フィン4には切欠部5が形成されておらず、切欠部5が形成されていない突条フィン4に対して隣接する両側の突条フィン4には切欠部5が形成されている。したがって、切欠部5が形成されている突条フィン4と切欠部5が形成されていない突条フィン4とが交互に配置されている。なお、底板3における短辺方向の両側には、切欠部5が形成されていない突条フィン4が設けられている。

10

【0013】

このように構成された放熱フィン1に対して電子部品2を駆動することによって電子部品2を発熱させ、放熱フィン1の入口側に送風を行うと、風が突条フィン4の入口側の端部に吹き当たる。ここで、切欠部5が形成された突条フィン4と切欠部5が形成されていない突条フィン4とを比較すると、切欠部5が形成された突条フィン4の入口側の端部は、切欠部5が形成されていない突条フィン4の入口側の端部よりも出口側に後退して位置している。したがって、切欠部5が形成された突条フィン4の方が、切欠部5が形成されていない突条フィン4よりも入口側において流通抵抗が小さくなる。すなわち、切欠部5が形成された突条フィン4を設けない場合と比較して、突条フィン4の間を流通する風の風速が大きくなる。なお、本実施形態における放熱フィン1では、突条フィン4に切欠部5を形成しない場合と比較して、風速が10%程度上昇した。

20

【0014】

これにより、切欠部5が形成されていない突条フィン4に吹き当たった風は、切欠部5に向けて主に流入する。そして、切欠部5に流入した風は、切欠部5が形成された突条フィン4によって、切欠部5が形成された突条フィン4と切欠部5が形成されていない突条フィン4との間に流入する。その後、突条フィン4の間を流通した風は、出口側から流出する。ここで、突条フィン4が底板3の長辺に沿って設けられているので、放熱フィン1の入口側から出口側において、突条フィン4の一方の側面を流通する風と他方の側面を流通する風とが合流することによって乱流が発生することが防止される。したがって、突条フィン4の間を、風が滑らかに流通する。

30

【0015】

このとき、風が複数の突条フィン4の間を流通する間に風と底板3及び突条フィン4との間で熱交換が行われ、電子部品2で発生して底板3または突条フィン4に伝熱された熱が突条フィン4の間を流通する風によって吸収される。ここで、切欠部5が形成された突条フィン4と切欠部5が形成されていない突条フィン4とが交互に配置されていると共に、切欠部5の長さが15mmであることによって、突条フィン4間を流通する風の流速を十分に増大させると共に、放熱フィン1の表面積を十分に確保されている。したがって、電子部品2での発熱を効率よく放散させる。このようにして、電子部品2の冷却を行う。

40

【0016】

以上より、本実施形態の放熱フィン1によれば、底板3の29箇所に設けられた突条フィン4のうち、14の突条フィン4の入口側に切欠部5を形成することによって、放熱フィン1の入口側における流通抵抗が小さくなる。これにより、突条フィン4間を流通する風の流速が増大して放熱効率を向上させることができる。ここで、切欠部5が形成された突条フィン4と切欠部5が形成されていない突条フィン4とが交互に配置されており、また、切欠部5の長さを15mmとすることによって、突条フィン4間を流通する風の流速と底板3及び突条フィン4の表面積を十分に確保することができる。したがって、電子部

50

品 2 を効率よく冷却することができる。

【実施例 1】

【0017】

次に、本発明にかかる放熱フィンを、実施例により具体的に説明する。

まず、上述した実施形態における放熱フィン 1 を製造し、電子部品 2 として F E T ( F i e l d E f f e c t T r a n s i s t o r ) を底板 3 上に搭載した。そして、切欠部 5 の長さ L 5 を変化させたときの電子部品 2 の最高温度を測定した。この結果を、図 3 に示す。ここで、放熱フィン 1 に流入する風の流量を  $38 \text{ m}^3 / \text{h}$ 、 $42 \text{ m}^3 / \text{h}$  としている。なお、測定は複数回行ってあり、その平均値としている。また、切欠き長さが 0 mm とは、突条フィン 4 に切欠部 5 を形成していないことを示している。

10

【0018】

図 3 に示すように、切欠部 5 の長さ L 5 を長くすることによって、入口側における流通抵抗が小さくなり、突条フィン 4 間を流通する風の流速が増大することによって電子部品 2 の放熱効果が向上し、切欠部 5 の長さ L 5 が 15 mm であるときに最も高い放熱効果が得られていることがわかる。また、切欠部 5 の長さ L 5 を 30 mm と長くし過ぎると、底板 3 及び放熱フィン 1 の表面積が過度に小さくなることによって突条フィン 4 間を流通する風の流速が増大しても放熱効果が減少していることがわかる。

そして、放熱フィン 1 に流入する風の流量は、切欠部 5 の長さ L 5 の放熱効果への影響に対して依存していないことがわかる。

【0019】

20

次に、突条フィン 4 の高さ L 3 を 33 mm として、上述と同様の測定を行った。この結果を、図 4 に示す。また、切欠部 5 の長さ L 5 に対する放熱性を、図 5 に示す。

図 4 に示すように、突条フィン 4 の高さ L 3 を高くすることによって切欠部 5 の長さ L 5 が 9 mm であるときに最も高い放熱効果が得られていることがわかる。そして、図 5 から、放熱フィン 1 に流入する風の流量は、切欠部 5 の長さ L 5 の放熱効果への影響に対して依存していないことがわかる。

【0020】

そして、突条フィン 4 の高さ L 3 を変化させたときに、最も高い放熱効果が得られる切欠部 5 の長さ L 5 の測定を行った。この結果を、図 6 に示す。なお、図 6 において、放熱フィン 1 に流入する風の流量は一定としている。

30

図 6 に示すように、突条フィン 4 の高さ L 3 と切欠部 5 の長さ L 5 との関係は、上述した式 ( 1 ) に示す一次式となっていることがわかる。

以上より、切欠部 5 が形成された突条フィン 4 と切欠部 5 が形成されていない突条フィン 4 とを交互に底板 3 上に設けた放熱フィン 1 では、突条フィン 4 の高さ L 3 に応じて切欠部 5 の長さ L 5 を、上記式 ( 1 ) を満足する値とすることによって、突条フィン 4 間を流通する風の流速と底板 3 及び突条フィン 4 の表面積を十分に確保することができ、最も放熱効率を高くすることができる。

【0021】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えることが可能である。

40

例えば、上記実施形態では、流体として風を用いているが、他の流体であってもよい。

また、長辺の長さが 175 mm、短辺の長さが 230 mm である底板を用い、フィン幅が 3.5 mm であってその高さが 28 mm でありフィンピッチが 6 mm である突条フィンを 29 箇所には設けているが、底板上に搭載される電子部品に応じて底板の形状や突条フィンの幅、高さ、ピッチ、数を適宜変更してもよい。ここで、ダイカスト成型によって形成することから、突条フィンのフィンピッチを少なくとも 6 mm、フィン高さを最大で 30 mm、長さを 300 mm 以下とすることが好ましい。このとき、放熱フィンの形状を適宜変更することによって、電子部品の冷却温度は変化するが、切欠部の長さとの関係は変化しない。

また、切欠部の形状は適宜変更してもよい。

50

## 【0022】

また、切欠部が形成されている突条フィンと切欠部が形成されていない突条フィンとを交互に配置しており、切欠部の長さが上記式(1)を満足するように形成されているが、切欠部の長さは上記式(1)を満足する値に対して90%以上110%以下の範囲であればよい。このような範囲であれば、十分に流通抵抗を小さくすると共に表面積を維持することができる。また、切欠部が形成されている突条フィンと切欠部が形成されていない突条フィンとを交互に配置しているが、設計に応じて適宜変更してもよい。

また、放熱フィンは、ダイカスト成型によって一体的に形成されているが、底板と突条フィンとを別々に製作し、これらを接続する構成としてもよい。

## 【0023】

また、平板形状の底板上に突条フィンを設けた構成となっているが、図7に示すような構成の放熱フィン11としてもよい。この放熱フィン11は、底板12の電子部品を搭載する搭載面に搭載面に対して垂直に周壁部12Aが設けられている。このような構成であっても、上述と同様の作用、効果を有する。

また、突条フィン4に対する送風を良好に行うため、図8に示すような風洞15に放熱フィン11を設ける構成としてもよい。このような構成であっても、上述と同様の作用、効果を有する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0024】

【図1】本発明の一実施形態における放熱フィンを示す斜視図である。

【図2】図1の裏面図である。

【図3】本発明の実施例における切欠部の長さとの関係を示すグラフである。

【図4】図3と同様に、本発明の実施例における切欠部の長さとの関係を示すグラフである。

【図5】図4における切欠部の長さとの関係を示すグラフである。

【図6】本発明の実施例における突条フィンの高さと放熱効率が最良となる切欠部の長さとの関係を示すグラフである。

【図7】本発明を適用可能な他の放熱フィンを示す斜視図である。

【図8】同じく、本発明を適用可能な他の放熱フィンを示す斜視図である。

## 【符号の説明】

## 【0025】

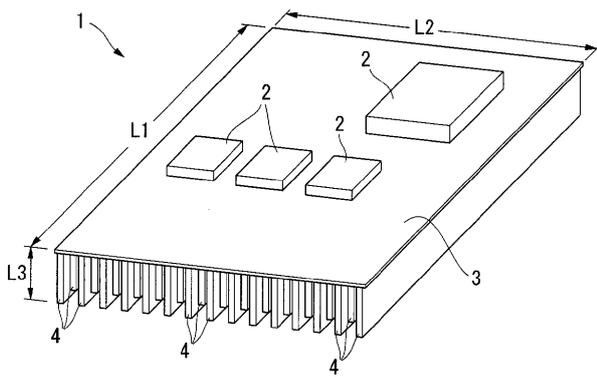
- 1、11 放熱フィン
- 3、12 底板
- 4 突条フィン
- 5 切欠部

10

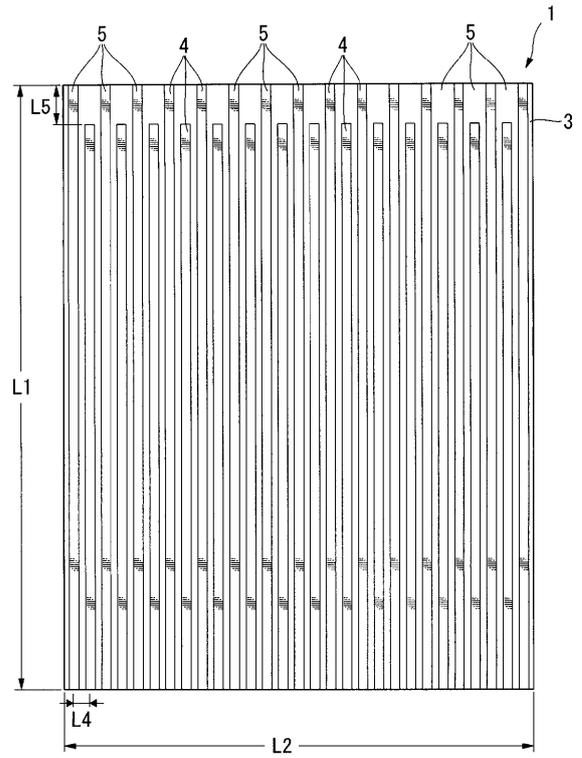
20

30

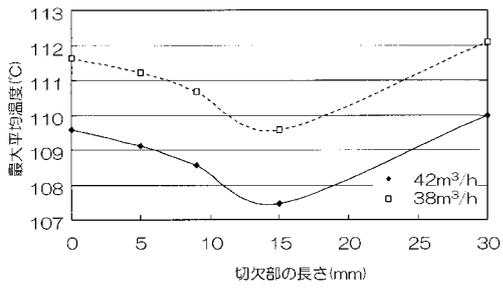
【 図 1 】



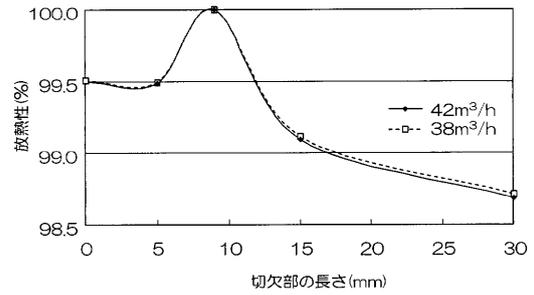
【 図 2 】



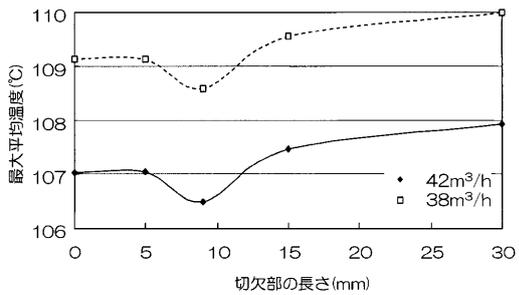
【 図 3 】



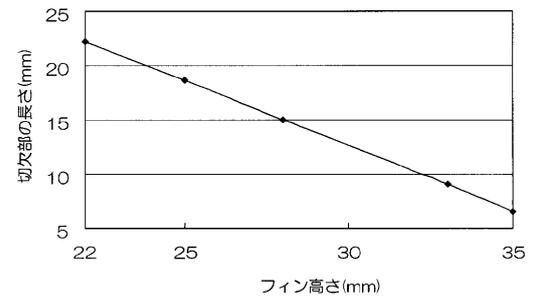
【 図 5 】



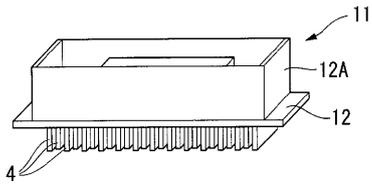
【 図 4 】



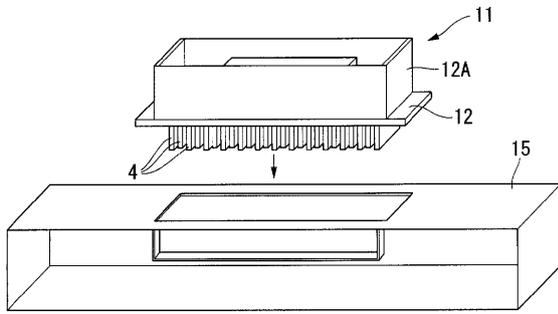
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(72)発明者 大久保 博

埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内

(72)発明者 マルスディ ブディ ウトモ

埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内

Fターム(参考) 5E322 AA01 BA05

5F136 BA04 BA14 BA15