

(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2010-103418

(P2010-103418A)

(43) 公開日 平成22年5月6日(2010.5.6)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>H01L 23/36 (2006.01)</b>	H01L 23/36	5E322
<b>H05K 7/20 (2006.01)</b>	H05K 7/20	5F136

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-275584 (P2008-275584)	(71) 出願人	000107538
(22) 出願日	平成20年10月27日 (2008.10.27)		古河スカイ株式会社
			東京都千代田区外神田4丁目14番1号
		(74) 代理人	100083275
			弁理士 豊田 武久
		(72) 発明者	細川 俊之
			東京都千代田区外神田4丁目14番1号
			古河スカイ株式会社内
		Fターム(参考)	5E322 AA01 AB02 BA03 BB03 DB08
			FA04
			5F136 BA02 BA07 BA08 FA02 FA03
			GA02 GA12 GA18

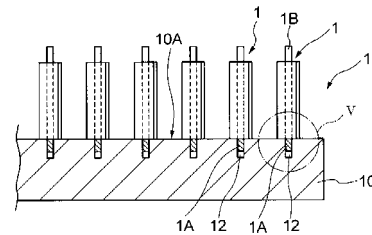
(54) 【発明の名称】 ルーバー付きヒートシンクおよびその組立方法

(57) 【要約】

【課題】 放熱フィンとしてルーバー切起しを形成したものをを用いたルーバー付きヒートシンクとして、放熱性能が優れたものを提供する。

【解決手段】 熱源に熱的に接続される受熱板に、溝を形成しておき、放熱フィンの縁部をその受熱板の溝部に差し込み、かつ各放熱フィンにおけるルーバー切起しの端面が、受熱板の溝部の開口端の肩部に熱的に結合されるようにし、これにより熱源の熱が受熱板から直接ルーバー切起しに伝達されるようにした。またその結合部分を口ウ付けにより接合した。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

熱源に熱的に接続される受熱板と、

方形状をなす金属板の板面から、少なくともその一方の辺に沿った縁部と反対側の辺に沿った縁部とを残して、傾斜方向先端の稜線が前記両辺に対して直交する方向に沿うように傾斜状に切起されてなる多数のルーバーク起しが、前記した両辺の縁部に沿って並ぶように形成されてなる放熱フィンと、

を有してなり、

前記受熱板の板面に前記放熱フィンが立設されてなるルーバーク起ヒートシンクにおいて、

前記受熱板の表面に溝部が形成され、前記ルーバーク起しの稜線が受熱板の表面に対して垂直となるように前記放熱フィンの前記一方の辺に沿った縁部が前記溝部に差し込まれ、かつ前記放熱フィンの各ルーバーク起しの前記一方の辺の側の端面が受熱板における溝部の開口端の肩部に熱的に結合されていることを特徴とする、ルーバーク起ヒートシンク

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載のルーバーク起ヒートシンクにおいて、

前記各ルーバーク起しの前記端面が、受熱板における溝部の開口端の肩部の表面に面接触状態で当接され、これによりその間が熱的に結合されていることを特徴とする、ルーバーク起ヒートシンク。

20

## 【請求項 3】

請求項 1 に記載のルーバーク起ヒートシンクにおいて、

前記各ルーバーク起しの前記端面が、受熱板における溝部の開口端の肩部の表面にロウ付け接合され、これによりその間が熱的に結合されていることを特徴とする、ルーバーク起ヒートシンク。

## 【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかの請求項に記載のルーバーク起ヒートシンクにおいて、

前記受熱板の溝部がプレス加工により形成されたものであって、そのプレス加工の時に、前記受熱板の溝部の開口端の肩部における前記ルーバーク起しの前記端面に対面する領域も同時にプレス加工されることにより、前記領域が平坦な面とされていることを特徴とする、ルーバーク起ヒートシンク。

30

## 【請求項 5】

方形状をなす金属板の板面から、少なくともその一方の辺に沿った縁部と反対側の辺に沿った縁部とを残して、傾斜方向先端の稜線が前記両辺に対して直交する方向に沿うように多数のルーバーク起しを前記した両辺の縁部に沿って並べるように形成して放熱フィンを作製し、

一方、熱源に熱的に接続される受熱板の表面に、前記放熱フィンの前記一方の辺に沿う縁部の幅の値よりも深い溝部を形成し、前記ルーバーク起しの稜線が受熱板の表面に対して垂直となるように前記放熱フィンの前記一方の辺に沿った縁部を前記溝部に差し込み、かつ前記放熱フィンの各ルーバーク起しの前記一方の辺の側の端面を、受熱板における溝部の開口端肩部に熱的に結合することを特徴とする、ルーバーク起ヒートシンクの組立方法。

40

## 【請求項 6】

請求項 5 に記載のルーバーク起ヒートシンクの組立方法において、

前記各ルーバーク起しの前記端面を、受熱板における溝部の開口端の肩部の表面に面接触状態で当接させ、これによりその間を熱的に結合することを特徴とする、ルーバーク起ヒートシンクの組立方法。

## 【請求項 7】

請求項 5 に記載のルーバーク起ヒートシンクの組立方法において、

前記各ルーバーク起しの前記端面を、受熱板における溝部の開口端の肩部の表面にロウ

50

付け接合し、これによりその間を熱的に結合することを特徴とする、ルーバー付きヒートシンクの組立方法。

【請求項 8】

請求項 5 ~ 請求項 7 のいずれかの請求項に記載のルーバー付きヒートシンクの組立方法において、

受熱板にプレス加工によって前記溝部を形成し、かつその溝部のプレス加工の時に、前記溝部の開口端の肩部における、前記各ルーバー切起しの前記端面に対面する領域も同時にプレス加工することにより、その領域を平坦な面とし、その平坦な面に、各ルーバー切起しの前記端面を熱的に結合することを特徴とする、ルーバー付きヒートシンクの組立方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、半導体素子等の電子部品や電気部品などの冷却のために用いられるヒートシンクに関するものであり、特に放熱部のフィンとしてルーバーを形成したものをを用いたルーバー付きヒートシンク、およびその組立方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

周知のように半導体素子等の電子部品や電気部品などの放熱のためのヒートシンクは、半導体素子等の熱源を取付けたアルミニウム、銅、あるいはそれらの合金などの良熱伝導性の金属板からなる受熱板から、同様に熱伝導性の良好な金属板からなるフィンを立設した構成とするのが通常である。このようなヒートシンクにおいては、隣り合うフィンの間を、空気や L L C 等の流体からなる冷媒が通過することにより、半導体素子等の熱源から受熱板を介してフィンに伝達された熱が、冷媒中に逃がされることによって放熱される。

20

【0003】

ところでヒートシンクにおける放熱性能を向上させるためには、フィン自体の放熱性能を向上させることも重要ではあるが、熱源からの熱を放熱部であるフィンまで確実に伝達させることも重要である。したがって半導体素子等の熱源が取付けられた受熱板とフィンとの結合状態も、ヒートシンクの放熱性能に大きな影響を及ぼす。

【0004】

そこで従来から、受熱板とフィンとの結合に関して種々の提案がなされており、例えば特許文献 1 においては、予めスリットが形成されたスリットシートにおけるスリットにフィンを差し込み、そのスリットシートを受熱板と接合することによって、受熱板からスリットシートを介してフィンに十分に熱を伝達させようとした技術が提案されている。

30

【0005】

一方、一般に各種の熱交換器やヒートシンクなど、放熱の用途に使用されるフィンとしては、金属板の板面から多数の傾斜状の切起し（ルーバー状切起し）をそれぞれ細長く並列状に切起してなるもの、すなわちいわゆるルーバーが用いられることがある。この種のルーバータイプのフィンにおいては、並列状に切起されたルーバー切起しの隣り合うもの間を、空気や L L C などの冷媒が通過して、ルーバー切起しの表面に近接して冷媒が流

40

【0006】

図 6 ~ 図 8 において、アルミニウム、銅、あるいはそれらの合金などの良熱伝導性金属からなる方形状の金属板に、その平行な 2 辺に沿った縁部 1 A , 1 B を残して、その 2 辺に対し直角な方向に細長く伸びる多数の切起し（ルーバー切起し）2 が、前記両縁部 1 A , 1 B に対して平行な方向に並ぶように傾斜状に切起されて、ルーバータイプの放熱フィン 1 が形成されている。ここで、隣り合うルーバー切起し 2 同士の間隔は空気や L L C 等の冷媒が流通する通路 4 となっている。

【0007】

50

このようなルーバータイプの放熱フィン1においては、ルーバーク起し2同士の間の通路4を空気やLLC等の流体からなる冷媒が通ることにより、その冷媒がルーバーク起し2の表面に近接して流れて放熱効果が高まること、及びルーバーク起し2の表面が放熱面として機能するため、トータル的に放熱面積が大きくなることなどに起因して、優れた放熱性能を発揮することができる。

【0008】

そこで最近では、上述のようなルーバータイプの放熱フィンを用いたヒートシンクに用いることが考えられている。すなわち、半導体素子等の熱源が取付けられて、その熱源が熱的に接続される受熱板に、上述のようなルーバータイプの放熱フィンを立てることによって、良好な放熱性能を有するヒートシンクを構成することが可能と考えられる。

10

【特許文献1】特開平11-340384号公報

【特許文献2】特開2005-221346号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

前述のような図6～図8に示すルーバータイプの放熱フィンを用いたヒートシンクにおいても、十分な放熱性能を発揮させるためには、受熱板から放熱フィンに十分に伝熱させ得るようにすることが必要である。

【0010】

ここで、多数の放熱フィンを受熱板上に立設するための最も簡単な手段としては、放熱フィン1の端面(縁部1Aの端面)を受熱板の表面に口ウ付け等により接合することが考えられる。しかしながら、放熱フィンの縁部のみが受熱板と熱的に結合されているだけでは、せっかくルーバーク起し部から効率的に放熱が行なわれたとしても、受熱板からルーバーク起し部への熱の流れは、熱流路断面積の小さいその放熱フィン縁部、特にルーバーク起し2の付け根の箇所ですべて律速されてしまう。すなわち、そのルーバーク起し2の付け根の部分が熱流的なネックとなるという問題があることが判明した。

20

【0011】

すなわち、金属板をプレス加工して、1枚の方形状の金属板の両縁部1A, 1Bを残して多数のルーバーク起し2を形成したルーバータイプの放熱フィン1においては、ルーバーク起し2の付け根は、形状的に細いネック部となっており、このような付け根のネック部が、放熱フィン1内においてその縁部1Aからルーバーク起し2に熱を伝達する際の熱流的なネックとなる。そのため、前述のように放熱フィン1における縁部1Aの端面を受熱板表面にろう付け等により接合した場合、受熱板から縁部1Aに伝達された熱が、前記熱流的ネック部による熱流抵抗により、各ルーバーク起し2に伝わりにくくなり、その結果十分な放熱性能が得られなくなってしまうという問題があることが判明した。

30

【0012】

ここで、前述の特許文献1に示されているような構造をルーバータイプの放熱フィンと受熱板との結合に適用することも考えられるが、その場合でも、スリットに差し込まれた部分は熱的に結合されるが、ルーバータイプの放熱フィンにおけるルーバーク起しの付根、すなわち切起しと縁部との間のネック部における熱流に対する抵抗の問題は解消されず、そのため放熱性能の向上は図れない。

40

【0013】

なお上述の特許文献1には、ルーバークに類似した切起し形状を形成したフィンも示されているが、この場合の切起し形状は、隣り合うフィンとの間隔を保持するためのものに過ぎず、この発明で課題としている放熱性能の向上には無関係である。

【0014】

そのほか特許文献2には、ヒートシンクにおいて受熱部としての板型ヒートパイプにフィンを接合するための構造として、フィンから舌片を切起し、その舌片によって板型ヒートパイプを挟むことにより、受熱部である板型ヒートパイプとフィンとの間の伝熱を良好にしようとする技術が提案されている。しかしながらこの特許文献2における舌片は、い

50

わゆるルーバータイプの放熱フィンにおけるルーバー切起しとはその機能が全く異なるものであって、放熱のためのルーバー切起しは形成されておらず、したがって既に述べたような図6～図8に示すルーバータイプの放熱フィン1を用いた場合の問題解決の参考とはならない。

【0015】

この発明は以上の事情を背景としてなされたもので、ルーバー切起しを形成してなるルーバータイプの放熱フィンを用いたルーバー付きヒートシンクとして、ルーバー切起しの付け根部分、すなわち受熱板から熱が伝達される放熱フィンの縁部と、ルーバー切起しとの間のネック部分が熱流に対する抵抗となって放熱性能が低下してしまうことを回避し、これにより全体として放熱特性を著しく改善したヒートシンクを提供することを課題とするものである。

10

【課題を解決するための手段】

【0016】

前述課題を解決するべく、本発明者等がルーバー付きヒートシンクの構造に関して種々検討を重ねた結果、ルーバー切起しが形成された放熱フィンの縁部付近の形状を有効に利用することによって、前述のようなルーバー切起しの付け根のネック部による熱流抵抗の問題を招くことなく、放熱特性を改善し得ることを見出し、この発明をなすに至った。

【0017】

すなわち、図6～図8に示すような放熱フィン1においては、図9、図10に詳細に示すように、各ルーバー切起し2における傾斜方向両端縁（稜線2A, 2B）を含む部分が、金属板元板の板面（前記縁部1A, 1Bの板面）1Aa, 1Abを含む平面から飛び出している。なお、これらの図では元板の両方の面側にルーバーを切起した例を示しているが、この発明は、元板の一方の面側のみにルーバーを切起したものについても同様に有効であることは勿論である。

20

【0018】

この発明のルーバー付きヒートシンクでは、受熱板から放熱フィンの縁部を介して各ルーバー切起し部に伝熱させるだけでなく、上述の金属板元板面から飛び出している領域を有効に利用し、その領域をも直接受熱板に熱的に結合することにより、受熱板から直接的に各ルーバー切起し部に伝熱させるようにしたのである。

【0019】

具体的には、請求項1の発明は、熱源に熱的に接続される受熱板と、方形状をなす金属板の板面から、その一方の辺に沿った縁部と反対側の辺に沿った縁部とを残して、傾斜方向先端の稜線が前記両辺に対して直交する方向に沿うように傾斜状に切起されてなる多数のルーバー切起しが、前記した両辺の縁部に沿って並ぶように形成されてなる放熱フィンとを有してなり、前記受熱板の板面に前記放熱フィンが立設されてなるルーバー付きヒートシンクにおいて、前記受熱板の表面に溝部が形成され、前記ルーバー切起しの稜線が受熱板の表面に対して垂直となるように前記放熱フィンの前記一方の辺に沿った縁部が前記溝部に差し込まれ、かつ前記放熱フィンの各ルーバー切起しの前記一方の辺の側の端面が受熱板における溝部の開口端の肩部に熱的に結合されていることを特徴とするものである。

30

40

【0020】

また請求項2の発明は、請求項1に記載のルーバー付きヒートシンクにおいて、前記各ルーバー切起しの前記端面が、受熱板における溝部の開口端の肩部の表面に面接触状態で当接され、これによりその間が熱的に結合されていることを特徴とするものである。

【0021】

さらに請求項3の発明は、請求項1に記載のルーバー付きヒートシンクにおいて、前記各ルーバー切起しの前記端面が、受熱板における溝部の開口端の肩部の表面に口ウ付け合され、これによりその間が熱的に結合されていることを特徴とするものである。

【0022】

そしてまた請求項4の発明は、請求項1～請求項3のいずれかの請求項に記載のルーバ

50

ー付きヒートシンクにおいて、前記受熱板の溝部がプレス加工により形成されたものであって、そのプレス加工の時に、前記受熱板の溝部の開口端の肩部における前記ルーバーク起しの前記端面に対面する領域も同時にプレス加工されることにより、前記領域が平坦な面とされていることを特徴とするものである。

これにより、前記受熱板の溝部の開口端の肩部に同溝部を形成する加工時などに生じた盛り上がり変形が存在する場合であっても、これを矯正して平坦な面とすることが出来るものである。

#### 【0023】

一方、請求項5の発明のルーバーク起しヒートシンクの組立方法は、方形状をなす金属板の板面から、その一方の辺に沿った縁部と反対側の辺に沿った縁部とを残して、傾斜方向先端の稜線が前記両辺に対して直交する方向に沿うように、多数のルーバーク起しを前記した両辺の縁部に沿って並べるように形成して放熱フィンを作製し、一方、熱源に熱的に接続される受熱板の表面に、前記放熱フィンの前記一方の辺に沿う縁部の幅の値よりも深い溝部を形成し、前記ルーバーク起しの稜線が受熱板の表面に対して垂直となるように前記放熱フィンの前記一方の辺に沿った縁部を前記溝部に差し込み、かつ前記放熱フィンの各ルーバーク起しの前記一方の辺の側の端面を、受熱板における溝部の開口端肩部に熱的に結合することを特徴とするものである。

10

#### 【0024】

さらに請求項6の発明は、請求項5に記載のルーバーク起しヒートシンクの組立方法において、前記各ルーバーク起しの前記端面を、受熱板における溝部の開口端の肩部の表面に面接触状態で当接させ、これによりその間を熱的に結合することを特徴とするものである。

20

#### 【0025】

さらに請求項7の発明は、請求項5に記載のルーバーク起しヒートシンクの組立方法において、前記各ルーバーク起しの前記端面を、受熱板における溝部の開口端の肩部の表面に口ウ付け接合し、これによりその間を熱的に結合することを特徴とするものである。

#### 【0026】

そしてまた請求項8の発明は、請求項5～請求項7のいずれかの請求項に記載のルーバーク起しヒートシンクの組立方法において、受熱板にプレス加工によって前記溝部を形成し、かつその溝部のプレス加工の時に、前記溝部の開口端の肩部における、前記各ルーバーク起しの前記端面に対面する領域も同時にプレス加工することにより、その領域を平坦な面とし、その平坦な面に、各ルーバーク起しの前記端面を熱的に結合することを特徴とするものである。

30

#### 【発明の効果】

#### 【0027】

請求項1～4の発明のルーバーク起しヒートシンクにおいては、放熱フィンの一方の辺に沿った縁部（ルーバーク起しを形成していない部分）が受熱板表面の溝部に差し込まれて、その間で熱的に結合がなされるだけでなく、放熱フィンにおける各ルーバーク起しの端面（ルーバーク起しの稜線に対し直角な面）も受熱板に直接的に熱的に結合されているため、優れた放熱性能を発揮させることができる。

40

#### 【0028】

また、特に請求項4の発明のルーバーク起しヒートシンクにおいては、受熱板における溝部の開口端肩部、すなわちルーバーク起しの端面に対面して熱的に結合される領域が、プレス加工により平坦な面とされていて、その平坦な面にルーバーク起しの端面が接することにより、その間でのより確実かつ良好な熱的結合を得ることができ、その結果、より確実かつ安定して優れた放熱性能を発揮させることができる。

#### 【0029】

さらに請求項5～8の組立方法によれば、上述のように優れた放熱性能を有するルーバーク起しヒートシンクを実際に製造することが可能となる。

#### 【0030】

50

そして、特に請求項 8 の組立方法によれば、受熱板における溝の形成とその開口端肩部の平坦化とをプレス加工によって同時に実現するため、特別に製造工程の工数を増加させてコスト上昇を招くということなく、より確実かつ安定して良好な放熱性能を有するルーバークヒートシンクを製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

図 1 ~ 図 5 にこの発明の第 1 の実施形態を示す。ここで、図 1、図 2 は、この発明のルーバークヒートシンクにおいて使用される受熱板 10 の一例を示し、図 3 ~ 図 5 にはその受熱板 10 にルーバークタイプの放熱フィン 1 を結合して、全体としてルーバークヒートシンク 11 を組立てた状態の一例を示す。なおルーバークタイプの放熱フィン 1 としては、既に詳細に説明した図 6 ~ 図 11 に示すものを用いているので、放熱フィン 1 の形状についての詳細な説明は省略する。

10

【0032】

図 1、図 2 において、受熱板 10 は、例えば半導体素子等の熱源となる電子部品、電気部品等が取付けられるものであり、アルミニウムや銅、それらの合金、そのほかの熱伝導性が良好な金属材料によって作られている。なおここで受熱板 10 は、要は後述するような溝部 12 を形成し得る板面を有していれば良いものであり、その全体的な形状は特に限定されるものではない。

【0033】

受熱板 10 の板面 10A には、直線状の複数の溝部 12 が並列状に形成されている。これらの溝部 12 は、その内側の側壁 12A, 12B が受熱板 10 の板面 10A に対し直角となるように形成されたものである。なおこれらの溝部 12 の形成方法は、基本的には特に限定されないが、コスト面等を考慮すれば、プレス加工によって形成することが望ましく、また場合によっては切削加工、あるいはダイキャスト等によって形成することも可能である。また、溝部 12 の内側の幅（側壁 12A, 12B 間の距離）W は、要は放熱フィン 1 の縁部 1A を溝部 12 に挿入した時に、側壁 12A, 12B が縁部 1A の両面に密着するように定めれば良く、したがって縁部 1A の厚み T（図 9 参照）と同程度（もしくはそれよりわずかに大きい程度）とすれば良い。一方、溝部 12 の深さ D は、後に改めて説明するように、放熱フィン 1 の縁部 1A の幅 P（図 9 参照）、すなわち各ルーバーク切起し 2 の端面 2C から放熱フィン 1 の縁部 1A の端面までの距離 P よりも若干大きい深さに定められている。

20

30

【0034】

このような受熱板 10 と放熱フィン 1 とを組合せてルーバークヒートシンクを組立てるにあたっては、各放熱フィン 1 の縁部 1A を、各ルーバーク切起し 2 の稜線 2A, 2B が受熱板 10 の板面 10A に対し垂直となるように、それぞれ対応する溝部 12 に差し込む（図 4、図 5 参照）。このとき、既に述べたように溝部 12 の深さ D は、放熱フィンの縁部 1A の幅 P よりも大きく定められているため、図 5 に詳細に示すように、ルーバーク切起し 2 の端面 2C が溝部 12 の開口端表側の肩部 12C に突き当たって、その間が密に接するまで（密着状態となるまで）、縁部 1A を溝部 12 内に差し込むことができる。また溝部 12 の内壁間の距離 W は、放熱フィン 1 の縁部 1A の厚み、すなわち放熱フィンの金属板元板の厚み T と同程度に定められているため、放熱フィン 1 の縁部 1A の両側面は、溝部 12 の内壁面に密着することになる。

40

【0035】

ここで、上述のように放熱フィン 1 の縁部 1A を、受熱板 10 の溝部 12 にルーバーク切起し 2 の端面 2C が溝部開口端の肩部 12C に付き当たるまで差し込んだ状態で、その状態を固定して保持するための具体的手段は特に限定されるものではないが、例えば圧入や、焼き嵌め、冷やし嵌め等によって差し込めば、そのまま固定することができ、またカシメ等の機械的固定手段を適用しても良い。これらの場合、熱伝導グリスを使用しても良いことはもちろんである。さらには、差し込んだ状態でロウ付けやハンダ付けしたり、また接着剤による接着など、適宜の接合、接着手段を適用しても良い。これらの手段のうちで

50

は、熱的接合の点からはロウ付けを適用することが最も望ましい。ロウ付けを適用する場合、放熱フィンとは別部材としてロウ材を用意しておき、これを接合部付近に配置してロウ付けしても、あるいは放熱フィン用の板材として、表面にロウ材がクラッドされた、いわゆるブレイジングシートを用いても良い。

#### 【0036】

前述のようにして組立てられたルーバーク起し2のヒートシンクにおいては、前述のように放熱フィン1におけるルーバーク起し2の端面2C（より正確には、その端面2Cのうち、縁部1Aから飛び出している領域）が受熱板10の溝部12の開口端の肩部12Cの表面に密着しているため、その部分で受熱板10から放熱フィン1のルーバーク起し2に直接的に伝熱することができる。また、放熱フィン1の縁部1Aの両面も受熱板10の溝部12の内壁面12A, 12Bに密着しているため、その間でも伝熱が行われることはもちろんである。

10

#### 【0037】

そして上述のようにルーバーク起し2の端面2Cと受熱板10との間で直接的に伝熱が行われることから、単に放熱フィン1を溝部12に差し込んだだけの状態（すなわちルーバーク起し2の端面2Cが受熱板10に接していない状態）と比較すれば、ルーバーク起し2に対する伝熱を格段に良好に行なうことができ、そのためルーバーク起し2からの放熱効率を確実に向上させることができる。

#### 【0038】

ここで、既に述べたように放熱フィン1におけるルーバーク起し2の付け根、すなわちルーバーク起し2の端部と縁部1Aとの間を繋ぐ部分は、形状的にネック部となっており、熱流的にもネック部となるから、受熱板10からの熱を縁部1Aのみによって受けて、その縁部1Aからルーバーク起し2に伝熱する構成の場合は、上記熱流的ネック部により伝熱が阻害され、放熱フィンとして放熱性能が損なわれてしまうが、この発明の場合は、前述のように受熱板10から直接的にルーバーク起し2に伝熱されるため、熱流的ネック部の存在にもかかわらず、高い放熱性能を発揮することができるのである。

20

#### 【0039】

また、放熱フィン1と受熱板10との接合をロウ付けにより行なう場合には、加熱して溶融したロウ材のうち余分なものが、毛細管現象により、隣り合うルーバーク起し同士の間隙を埋めてしまう問題が生じることも考えられる。しかしながら、上述の実施形態では、溝部12の深さDは、放熱フィン1の縁部1Aの幅P、すなわち各ルーバーク起し2の端面2Cから放熱フィン1の縁部1Aの端面までの距離Pよりも若干大きいため、放熱フィン1の縁部1Aの下部には空間が形成され、その空間が、余分なロウ材の溜まり場となる。このため、余分なロウ材が隣り合うルーバーク起し同士の間隙を埋めてしまうおそれもない。

30

#### 【0040】

一方、プレス加工によって受熱板10に溝部12を形成する場合、その溝部12の開口端の肩部12Cは、この時の塑性変形によって盛り上がりを生じたり、逆に溝部の形成に伴って肩部がだれたりして、凹凸が生じ易いが、肩部12Cを含む領域も、溝部12の形成と同時にプレス加工して、その領域を平坦な面としておくことが望ましい。すなわち、溝部12の開口端の肩部12Cには、既に述べたように放熱フィン1の縁部1Aを溝部12に差し込んだときにルーバーク起し部2の端面2Cが接するが、溝部12の開口端の肩部12Cを、プレス加工により溝部形成と同時に極めて平坦な面としておけば、ルーバーク起し部2の端面2Cの受熱板10に対する密着度が増し、その間での伝熱特性を向上させることができる。

40

#### 【0041】

なおこのように、溝部12の開口端の肩部12Cの平坦化を、プレス加工によって溝部12の形成と同時に行なえば、特に加工工数が増すことも避けられる。なお以上の実施形態においては、放熱フィン1として、ルーバーク起し部2を金属板の両面側に傾斜状に切起したものの、すなわちルーバーク起し部2における傾斜方向両端側

50

(稜線 2 A , 2 B を含む部分) が元板から切離された形状のものを用いることとして説明したが、ルーバ-状切起し部 2 を金属板の片面側だけに傾斜状に切起したもの(すなわちルーバ-状切起し部 2 における傾斜方向の一方の端部のみが元板から切離されたもの)としても良いことはもちろんである。但し、その場合はルーバ-状切起し部 2 の端面 2 C は、縁部 1 A に対して一方の側へのみ直角状に飛び出た状態となり、したがってその側の領域のみが受熱板 10 の溝部 12 の肩部 12 C に接することになる。

なおこのようなルーバ-付きヒートシンクを半導体素子等の電子部品や電気部品などの放熱に使用するにあたっては、例えばくし形ヒートシンクなどの従来からあるヒートシンクの場合と同様に、放熱フィン部分に空気や L L C 等の冷媒を確実に流してやる必要があることは言うまでもない。そのためには、重力で空気を流す自然空冷の場合を除き、冷媒を強制的に放熱フィンに流すためのファンやポンプが冷媒の流れの上流もしくは下流に配置されなければならない。

#### 【 0 0 4 2 】

そして、放熱フィン部分に確実に冷媒が流れるようにするために、冷媒の流れる経路がダクト等によって仕切られていて、冷媒が経路外に漏れ出したり、冷媒以外のものが経路外から混入したりすることのないように形成されているのが好ましい。それらのダクト等が設置される場所としては、ヒートシンクの上流側のみ、下流側のみ、上流と下流の両方、のいずれでもかまわない。

#### 【 0 0 4 3 】

また放熱フィン部分についても同様に、放熱フィンを囲うようにダクト等が配置されているのが好ましい。その場合、少なくとも放熱フィン先端の開放部が覆われている必要があり、またその具体的構造として、その覆いが放熱フィンと接合されて一体になっている構造でもかまわない。またその覆いは、前述のヒートシンクの上流側のみ、下流側のみ、上流と下流の両方、のいずれかに設置するダクト等と別部品であっても、一体であってもかまわない。

#### 【 0 0 4 4 】

なお以上のように、放熱フィン部分に確実に冷媒が流れるようにすることは、特にこの発明のヒートシンクに限って必要な事柄ではなく、従来からあるヒートシンクにも当てはまるものである。

#### 【 実施例 】

#### 【 0 0 4 5 】

以下にこの発明の実施例を示す。なおこれらの実施例中に記載した具体的な寸法、形状等の条件は、この発明の範囲を限定するものでないことはもちろんである。

#### 【 0 0 4 6 】

##### [ 実施例 ]

この実施例においては、放熱フィン用の金属板として板厚 1 mm の方形状のアルミニウム板を用意し、これにプレス加工によってピッチが 4 mm、傾斜方向長さが 4 mm、傾斜角度後 30 度のルーバ-切起しを多数並列状に切起して、図 6 ~ 図 9 に示すようなルーバ-タイプの放熱フィン 1 を作成した。なおこの放熱フィン 1 における切残した両縁部 1 A , 1 B の幅 P は 2 mm とした。一方、同様にアルミニウムの厚板からなる受熱板 10 の表面に、プレス加工によって、図 1、図 2 に示すような幅 W が 1 mm、深さ D が 2 . 2 mm の溝部 12 を複数条平行に形成した。なおこの溝部形成のためのプレス加工時には、溝部 12 の開口端の肩部 12 C も同時にプレスして、その部分を平坦化した。そして前記各放熱フィン 1 の一方の縁部 1 A を、それぞれ受熱板 10 の溝部 12 に、受熱板 10 の板面に対して垂直な方向から圧入により差し込んで、図 3 ~ 図 5 に示すようなルーバ-付きヒートシンクを得た。このとき、放熱フィン 1 におけるルーバ-切起し 2 の端面 2 C が溝部 12 の肩部 12 C に密に接する位置まで放熱フィン 1 を差し込んだ。

#### 【 0 0 4 7 】

ここで、前述のように放熱フィン 1 の縁部 1 A を溝部 12 に圧入しただけでも、ルーバ-切起し 2 の端面 2 C は溝部 12 の肩部 12 C に十分に密着されて、その間で十分に伝熱

10

20

30

40

50

されることが確認されたが、放熱フィン 1 の固定状態での保持を良好にするとともに、伝熱をより確実かつ安定化するため、ロウ材を用いて放熱フィン 1 と受熱板 10 との接触部分をロウ付けしたところ、両者間の伝熱特性がより一層安定して良好となることが確認された。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図 1】この発明のルーバー付きヒートシンクに使用される受熱板の一例を示す平面図である。

【図 2】図 1 における I I - I I 線での部分拡大縦断面図である。

【図 3】図 1、図 2 に示される受熱板を用いたこの発明のルーバー付きヒートシンクの一例を示す平面図である。

【図 4】図 3 に示されるルーバー付きヒートシンクの縦断面図である。

【図 5】図 3 の一部（部分 V）を拡大して示す縦断面図である。

【図 6】この発明のルーバー付きヒートシンクに使用される放熱フィンの一例を示す正面図である。

【図 7】図 6 に示される放熱フィンの右側面図である。

【図 8】図 6 に示される放熱フィンの横断平面図である。

【図 9】図 7 における要部（部分 I X）を拡大して示す、拡大右側面図である。

【図 10】図 6 に示される放熱フィンの底面図である。

【図 11】図 6 に示される放熱フィンの斜視図である。

【符号の説明】

【0049】

1 ルーバータイプの放熱フィン

1 A , 1 B 縁部

2 ルーバー切起し

2 A , 2 B 稜線

2 C , 2 C 端面

4 冷媒用の通路

10 受熱板

11 ルーバー付きヒートシンク

12 溝部

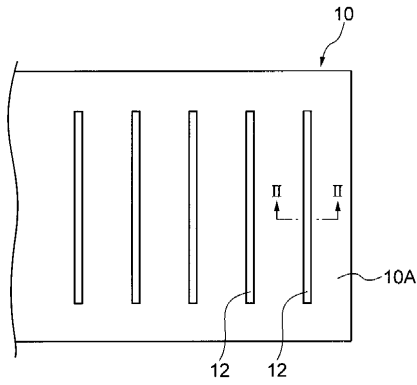
12 C 肩部

10

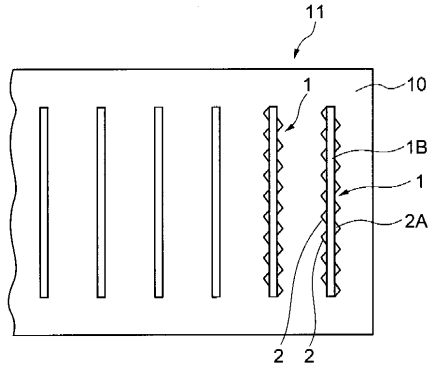
20

30

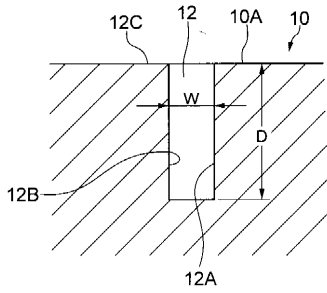
【 図 1 】



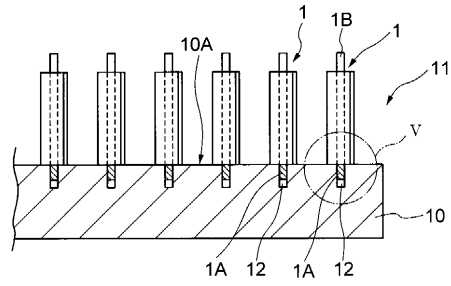
【 図 3 】



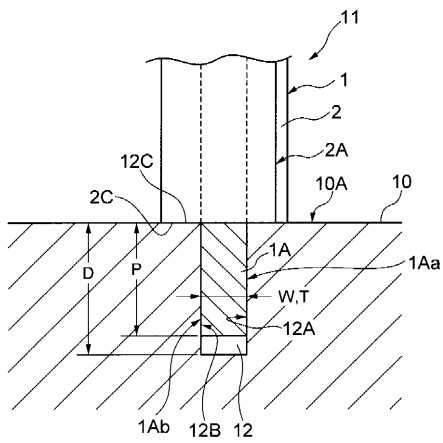
【 図 2 】



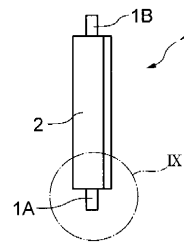
【 図 4 】



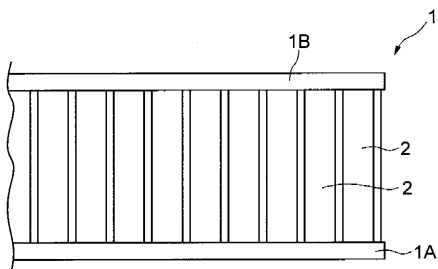
【 図 5 】



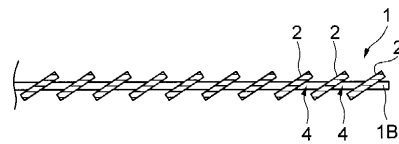
【 図 7 】



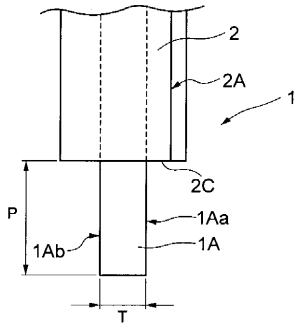
【 図 6 】



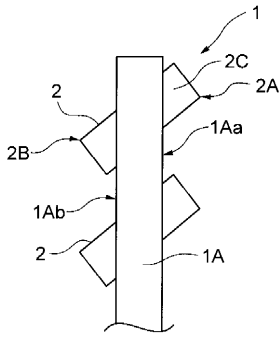
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】

