

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(57)要約

ベースと複数個の放熱フィンからなる熱交換器を用い、ベースに放熱フィンを配列する際に、冷却風の上流側から下流側に向かって、この放熱フィンの密度を粗くしたり、フィン列間に設けられた間隔を短くしたり、フィン列の間隔を長くしたり、フィンに設けられた突起物の割合を少なくしたのもである。これにより、上記解決手段により、冷却風の流れ方向に対する圧力損失を減少させることができ、単位風量当たりの熱交換器自体の圧力損失を低減できた。送風機とのマッチングを考慮した場合、冷却風駆動体の持つ性能のなかで、供給する冷却風量を最大限に増加でき、上流側の熱交換器への風量が増し、熱交換器の中で、伝熱が最も良好である上流側での伝熱量が著しく増し、熱交換器自体の熱交換量を向上できる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	SD スーダン
AL アルバニア	EE エストニア	LC セントルシア	SE スウェーデン
AM アルメニア	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SG シンガポール
AT オーストリア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SI スロヴェニア
AU オーストラリア	FR フランス	LR リベリア	SK スロヴァキア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LS レソト	SL シェラ・レオネ
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LT リトアニア	SN セネガル
BB バルバドス	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SZ スワジランド
BE ベルギー	GE グルジア	LV ラトヴィア	TD チャード
BF ブルキナ・ファソ	GH ガーナ	MC モナコ	TG トーゴ
BG ブルガリア	GM ガンビア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BJ ベナン	GN ギニア	MG マダガスカル	TZ タンザニア
BR ブラジル	GW ギニア・ビサウ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM トルクメニスタン
BY ベラルーシ	GR ギリシャ	共和国	TR トルコ
CA カナダ	HR クロアチア	マリ	TT トリニダード・トバゴ
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	ML モンゴル	UA ウクライナ
CG コンゴ	ID インドネシア	MR モーリタニア	UG ウガンダ
CH スイス	IE アイルランド	MW マラウイ	US 米国
CI コートジボアール	IL イスラエル	MX メキシコ	UZ ウズベキスタン
CM カメルーン	IN インド	NE ニジェール	VN ヴィエトナム
CN 中国	IS アイスランド	NL オランダ	YU ユーゴスラビア
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NO ノールウェー	ZA 南アフリカ共和国
CU キューバ	JP 日本	NZ ニュー・ジーズランド	ZW ジンバブエ
CY キプロス	KE ケニア	PL ポーランド	
CZ チェッコ	KG キルギスタン	PT ポルトガル	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	RO ルーマニア	
DK デンマーク	KR 韓国	RU ロシア	

明 細 書

電子機器装置

技術分野

本発明は、コンピュータなどの電子機器装置の冷却に関するものである。

背景技術

近年、コンピュータ等の電子機器装置は、高性能化が要求され、半導体素子の増加や高温化が進んでいる。これらの傾向に対して発熱源となる半導体素子を冷却するために熱交換器を搭載して放熱するものがある。この熱交換器の熱交換性能を向上するために多くの従来技術がある。例えば、プレートフィン型放熱器として特開平6-177289号公報（従来技術1）に記載のように、ベースとなる棒状部の上面に長手方向に沿って一体に立上がったフィンを複数個取付けて一対の放熱器としたものが記載されている。

この放熱器のフィンは、冷却風の進行方向と平行に、且つ上流側から下流側まで連続したものとなっている。これにより、フィンによって放熱面積が拡大して放熱性能が向上する。また、冷却風の流れ方向に対するフィンの配列に関するものとしては、特開平6-104583号公報（従来技術2）に記載のように、ベースとなる基台に冷却風の進行方向と平行にフィンを複数枚設け、更に冷却風の進行と同一方向にフィンを複数段に分割して複数のフィン群を作り、フィン群間に間隔を設けたものである。これにより、フィンの切れ目の間隔によって各フィンに発生する伝熱境界層の発生が中断され、伝熱境界層の発達による熱伝達の

2

減少の防止を図ったものである。

コンピュータの高性能化で、半導体素子を取付けた各種基板（以下、ボードと言う）はその数が増えており、ボードの種類或いは取付け位置によってはボードを水平に取付けたり垂直に取付けられている。従って、送風機からの一方向の冷却風で全てのボードを冷却することは困難であった。そこで近年では、筐体の一部にチャンバを設け、送風機からの冷却風をチャンバに一旦溜めておき、高圧化した冷却風をチャンバの一部に設けられたスリットから冷却風を各種ボードに導入し、各ボードに均一な風量の冷却風を導入している。

また、高性能化で最も要求が高い処理スピードの高速化は、特に各種ボードの中で発熱温度が最も高いプロセッサボードを効率良く冷却すれば良い。更にプロセッサボードに取付けられたメモリ（記憶部）とCPU（演算部）のうち、高温となるCPUをプラッタ（ボード側のコネクタが挿入されることによってボード上の素子と電気的に接続する部分）との接続部となるコネクタに近接させて取付けた方がより高速になることが知られている。しかしながら、CPUをコネクタに近接させると電子機器の構造上の関係から、CPUは冷却風の下流側に位置する。しかもプラッタが冷却風を遮蔽してしまうことになるのでプロセッサボードの下流側は通風抵抗が大きくなり、冷却風量が極端に低下してしまう。しかも、チャンバー方式の冷却風供給方法を取っているこの種の冷却方法ではプロセッサボードのみに大量の冷却風を供給することは出来ない。

そこで、放熱効果を促進させるために、例えば従来技術

3

1の特開平6-177289号公報の放熱器を取付けたとしても、発熱部分が一方向に偏った発熱部材に付いての放熱については考慮されていないので、単に従来技術1を取付けたとしても本発明の課題を解決できるものではない。

- 5 また、従来技術2の特開平6-104583号公報の放熱装置を取付けたとしても、従来技術2は風と直交する方向のフィン間隔が全て同じである為、下流側では通風抵抗が増大してしまい発熱部が風の下流方向に偏った発熱部材の放熱については冷却効果の向上は期待できない。

- 10 以上の如く、従来技術1乃至2は、冷却の対象物に対して発熱部分が下流側に偏って取付けられたものに対する放熱についてはいずれも配慮されていないので、処理スピードの高速化を要求される近年のコンピュータ冷却にはいずれの従来技術も不向きと言える。

- 15 本発明は、発熱部分が冷却風の下流側に偏った電子部品の冷却に好適な電子機器装置を提供することを目的とする。

発明の開示

- 上記目的を達成するために、本発明は、基板上に搭載された第一の素子と、この第一の素子より発熱量が大きい第二の素子と、この基板のこれら第一及び第二の素子の搭載面にフィンを有する金属板を備えた電子機器装置において、前記第一の素子を冷却風の下流側に配置したものである。

- 25 また、基板上に搭載された第一の素子と、この第一の素子より発熱量が大きい第二の素子と、この基板の一辺に取付けられたコネクタとを備えた電子機器装置において、前記第一の素子を前記第二の素子よりもコネクタ側に配置したものである。

4

また、複数の発熱素子を搭載した基板と、この基板の裏面に設けられたフィンとを備えた電子機器装置において、前記フィンを冷却風の上流側よりも下流側の通風抵抗を小さくしたものである。

- 5 また、前記フィンを冷却風の流れ方向に複数に分割して複数のフィン群を形成し、前記フィン群間に空間を設けたものである。

また、前記フィン群は、冷却風の上流側のフィン間隔を小さくし、下流側を大きくしたものである。

- 10 また、筐体内部の板部材に設けられた基板側のコネクタを挿入することによって基板上に搭載された素子と電氣的に接続されるネクタと、前記基板の前記素子搭載面の裏面に設けられたフィンとを備えた電子機器装置において、前記板部材に設けられたコネクタが前記フィンを通過する冷却風の下流側となるような前記筐体内に流す冷却風の流路構造としたものである。
- 15

図面の簡単な説明

- 第1図は、本発明にかかるプロセッサボードと熱交換器の斜視図である。第2図は、本発明にかかるプロセッサボードの内部を説明する正面図である。第3図は、本発明にか
- 20 かる熱交換器を備えた電子機器装置の斜視図である。第4図は、本発明にかかるプロセッサボードと熱交換器の斜視図である。第5図は、本発明にかかるプロセッサボードと熱交換器の斜視図である。第6図は、本発明にか
- 25 かる熱交換器で、空間を設けていないフィンと空間を設けたフィンを比較説明するためのフィンの側面図である。第7図は、本発明にかかるフィンの特性を説明するグラフである。

5

第 8 図は、本発明にかかるフィンの特性を説明するグラフである。第 9 図は、本発明の他の実施例を説明する熱交換器の斜視図である。第 10 図は、本発明の他の実施例を説明する熱交換器の斜視図である。第 11 図は、本発明の他の実施例を説明する熱交換器の斜視図である。第 12 図は、本発明の他の実施例を説明する熱交換器の斜視図である。第 13 図は、本発明の他の実施例を説明する熱交換器の斜視図である。第 14 図は、本発明の他の実施例を説明する熱交換器の斜視図である。第 15 図は、本発明の他の実施例を説明する熱交換器の斜視図である。第 16 図は、本発明の他の実施例を説明する熱交換器の斜視図である。第 17 図は、本発明の他の実施例を説明する熱交換器の斜視図である。第 18 図は、本発明の他の実施例を説明する熱交換器の斜視図である。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図 1 乃至図 8 に基づいて説明する。図 1 は、プロセッサボードに熱交換器を取付けた状態を示す斜視図である。図 2 は、プロセッサボードに取付けられた電子部品の配置を示す正面図である。図 3 は本発明の熱交換器を取付けたプロセッサボードが電子機器に実装された電子機器装置の斜視図である。図 4 は、冷却風の進行方向と平行し、上流側から下流側まで連続したフィンを取付けた熱交換器の斜視図である。図 5 は冷却風の進行方向と平行に複数個設けられたフィンを進行方向に複数段に分離した熱交換器の斜視図である。図 6 は、図 4 と図 5 に示した熱交換器の特性を説明するフィンの側面図である。図 7 は、冷却風の流れ方向長さと圧力損失の関係を説

6

明するグラフである。図 8 は、冷却風の風量と圧力損失の関係を説明するグラフである。

図に従い説明すると、1 はプロセッサボードである。このプロセッサボード 1 は後で詳述するが、電子機器装置に
5 水平に実装される。2 は熱交換器であり、ベース 3 の表面に複数のフィン 4 を取付けたものである（尚、図 1 は、本発明の説明の便宜上、熱交換器 2 がプロセッサボード 1 の上面に位置するように記載したが、実際の製品に実装する場合には、熱交換器 2 は、プロセッサボード 1 の下面に位置するように実装される）。プロセッサボード 1 と熱交換器 2 のベース 3 との間には、熱伝導性の良好なグリースやシート（図示せず）などが介在されている。プロセッサボード 1 にはコネクタ 5 が設けられており、このコネクタ 5 を介して、後で詳述するプラッタ 11 に接続される。熱交
10 換器 3 は複数の波状フィン 4 をろう剤等で、ベース 3 に固着させたものである。波状フィン 4 には複数の切り起こし 4 b が設けられている。6 は冷却風であり、この冷却風 6 は熱交換器 2 の上流側である 1 段目の波状フィン 4 に流入して熱交換され、1 段目の波状フィン 4 と 2 段目の波状フィン 4 との間に設けられた空間 4 a より冷却風 6 の一部は熱交換器 2 の外部に放出される。次に、2 段目の波状フィン 4 に流入し、熱交換がなされ、上記の場合と同様に 2 段目の波状フィン 4 と 3 段目の波状フィン 4 との間に設けられた空間 4 a より、冷却風 6 の一部は熱交換器 2 の外部に
20 放出される。このように、冷却風 6 との熱交換と放出が繰り返される。ところが、冷却風 6 と直交する最終段の波状フィン 4 の幅は、上流側の波状フィン 4 の幅の約 1 / 3 程

7

度に短くしてある。この最終段の波状フィン 4 を通過してから冷却風 6 は熱交換器 2 の外部に放出される。

次に、プロセッサボード 1 に取付けられた電子部品の配置について図 2 を用いて説明する。1 はプロセッサボード
5 であり、一端にコネクタ 5 が取付けられている。6 は冷却風である。点線で示したのは、プロセッサボード 1 に取付けられた電子部品であり、7 は演算部となる CPU であり、高温を発する。この CPU の周囲には抵抗、コンデンサ等の電機部品が取付けられている。8 は、記憶部となるキャ
10 ッシュメモリー（以下、メモリと言う）であり、反コネクタ側に 4 個取付けられている。このメモリ 8 は CPU からのデータを交換し合っている。また、メモリ 8 は高温となる CPU 7 より比較的低温である。このように、CPU 7 をコネクタ 5 側に近接させるのは、コネクタ 5 と CPU 7
15 との距離を出来るだけ近づけて処理スピードを上げることにある。

この様なプロセッサボード 1 が実装される電子機器について図 3 を用いて説明すると、9 は電子機器装置であり、電子機器装置 9 内にはその心臓部である CPU が実装され
20 ている。1 はプロセッサボードであり、前記 CPU を実装するものである。2 はプロセッサボード 1 の上面に取付けられた熱交換器である。このプロセッサボード 1 は複数枚実装されている。10 はデータを随時蓄えるメモリーボード群であり、11 はデータを外部とやりとりする I/O パ
25 ッケージ群である。12 はデータとオペレーティングシステムを記録しているハードディスクドライブ群である。また、オペレータの操作のフロントパネル 13 部にはフロ

8

ッピーディスクドライブなどがある。さらに、これらの実装物から出る熱を外気に放出するための冷却風 6 を送風する送風機 1 4 群が搭載されている。1 5 はこれらボード或いは送風機に電気を供給するための電源部である。1 6 は

5 プロセッサボード 1 群、メモリーボード 1 0 群と I / O パッケージ 1 1 群を二分するプラッタであり、このプラッタ 1 6 からこれらボード群に電気が供給される。プロセッサボード 1 群、メモリーボード 1 0 群、I / O パッケージ 1 1 を実装する場合、それぞれの実装物への冷却風 6 の方向

10 は全て同じ方向にはならない。例えば、プロセッサボード 1 群は水平に実装され、メモリーボード 1 0 群は垂直に実装されている。このため、実装物と電子機器装置 9 の側面板の間には冷却風 6 を充満させるためのチャンバ 1 7 がガイド板 1 8 により形成されている。このガイド板 1 8 には

15 各実装物の形状および発熱量に見合ったスリット孔 1 9 が開けられている。チャンバ 1 7 内で冷却風 8 は圧力が高くなり、各スリット孔 1 9 の開口面積だけの冷却風 6 が各実装物に供給される。

冷却風 6 の通風経路を説明する。プロセッサボード 1 群、

20 メモリーボード 1 0 群側では、送風機 1 4 により吸い込まれた冷却風 6 がチャンバ 1 7 内で高圧となり、ガイド板 1 8 に設けられたスリット孔 1 9 からその開口面積の割合で冷却風 6 が各実装物に供給される。特に、実装物の中でも特に高温となるプロセッサボード 1 には熱交換器 2 が搭載

25 される。プロセッサボード 1 に供給される冷却風 6 はプラッタ 1 6 により直角に曲げられ、吐き出し用の送風機 1 4 から外気に放出される。また、高電力となるプロセッサボ

9

ード 1 には電気ロスを最小限にするために、D C / D C コ
ンバータがプラッタ 1 6 に実装されている。プロセッサボ
ード 1 内の実装の特徴は演算部と記録部があり、演算部は
他のプロセッサ間の演算を高速で処理するためにプラッタ
5 1 6 に近接させて実装された方が高速に処理される。ところ
ろが、この演算部は記録部よりはるかに高温になる。次に、
I / O パッケージ 1 1、ハードディスクドライブ 1 2 側の
冷却風 6 の経路について説明する。ハードディスクドライ
ブ 1 2 の上流側にある送風機 1 4 により、実装されたハー
ドディスクドライブ 1 2 間に冷却風 6 を通過させ、ガイド
10 板 1 8 により構成されたチャンバ 1 7 により、冷却風 6 が
チャンバ 1 7 内で高圧となり、ガイド板 1 8 に設けられた
スリット孔 1 4 (図示せず) から I / O パッケージ 1 1 群
に冷却風 6 を均一に送風させ、吐き出し用の送風機 1 4 (15
図示せず) により外気に放出する。

次に、図 4 に示した熱交換器をプロセッサボードに搭載
した場合を説明する。尚、プロセッサボード、プラッタ等
は図 1 と全く同一なので説明は省略する。ベース 3 の表面
には冷却風 6 の進行方向と平行にフィン 4 が複数枚取付け
20 られている。このフィン 4 は、冷却風 6 の上流側から下流
側まで連続した一枚のフィンとなっている。図 2 で説明し
たように、プロセッサボード 1 内で最も高温となる C P U
(図示せず) は、冷却風 6 の下流側で、且つコネクタ 5 と
近接する位置に取付けられている。上流側からフィン 4 間
25 に侵入した冷却風 6 はフィン 4 の上流側と熱交換してフィ
ン 4 は勿論、ベース 3 をも冷却される。しかしながら、冷
却風 6 は、フィン 4 間への進行とともに下流側で通風抵抗

10

が大きくなり、冷却風 7 は、下流側へ進行しなくなってしまふ。しかしながら、下流側の熱は、新鮮な冷却風 6 で十分に冷却された上流側のフィン 4 やベース 3 方向に熱移動し、下流側は放熱されることになる。

- 5 次に、図 5 に示した熱交換器をプロセッサボードに搭載した場合を説明する。尚、プロセッサボード、プラッタ等は図 1 で説明したものと全く同一であるので、その説明は、省略する。図において、ベース 3 の表面には、冷却風 6 の進行方向と平行に複数枚のフィン 4 が取付けられている。
- 10 このフィン 4 は、冷却風 7 の進行方向と同一方向に複数にわたって分離されているので、冷却風 7 と直交するフィン群が複数段形成される。それぞれのフィン群間に空間 4 a が形成されている。図 2 で説明したように、プロセッサボード 1 の内部には、高熱となる CPU（図示せず）が冷却
- 15 風 6 の下流側で、且つコネクタ 5 に近接して取付けられている。従って、冷却風 6 は一段目のフィン群に流入して熱交換する。一段目のフィン群を通過した冷却風 6 は、一段目と二段目との間に設けられた空間 4 a から一部が流出する。次に、二段目のフィン群に流入した冷却風 6 は、熱交
- 20 換し、また二段目と三段目とのフィン群間の空間 4 a から一部の冷却風 6 が流出し、三段目のフィン群に流入するが、冷却風が下流側に徐々に近づくにつれて下流側の通風抵抗は高くなり、冷却風 6 は、下流側のフィン群に流入ができなくなる。しかしながら、図 4 でも説明したように、一段
- 25 目のフィン群は新鮮な冷却風 7 と熱交換しているので、上流側のフィン 4 とベース 3 は、十分に冷却され、下流側の熱は、上流側へと熱移動して冷却されることになる。

11

続いて、図 6 に図 4 と図 5 に示した熱交換器のフィンの特性を図 6、図 7、図 8 にて説明する。

空間 4 a を設けていない単なる平板のフィン 4 は、冷却風 7 の流れ方向に対して抵抗となる部分がないので流体抵抗が均一であるのに対し、空間 4 a を設けたフィン 4 は、冷却風 6 の流れ方向に対して抵抗がある反面、空間 4 a からの冷却風 6 の放出があるので、冷却風 6 の量が減少した分、流体抵抗が減少する。その詳細を図 7 で説明すると、横軸にフィン流れ方向長さを示し、縦軸に圧力損失を示す（尚、空間 4 a を有しないフィン 4 と空間 4 a を有するフィン 4 に流入する冷却風は同じ条件からのものとする）。両フィン 4 とともにフィン 4 に対する冷却風 7 の流れが下流側になるほど、圧力損失は大きくなるが、特に、空間 4 を設けていないフィン 4 に対する圧力は、点線で示すようにフィン 1 6 に対する冷却風 8 の流れが長くなるほど圧力損失は増加する。これはフィン間の摩擦損失が冷却風 8 の流れるフィンの長さに比例して増加するからである。一方、空間 4 a を有するフィン 4 の圧力損失特性は、実線で示すように、冷却風 7 が空間 4 a から抜け出て、下流側のフィン 4 へ行くに従い、圧力損失が低くなり、その特性曲線が傾いてくる。言換えると、空間 4 a のないフィン 4 の場合、フィン 4 間に流入した冷却風が下流側で充満して圧力損失が高くなるのに対し、空間 4 a を設けたフィン 4 の場合は、空間から冷却風 6 の一部が押出されるので、下流側のフィン 4 間には冷却風 6 は充満せず、圧力損失は低下する。次に、冷却風の量と圧力損失との関係を図 8 にて説明する。横軸に冷却風の量を示し、縦軸に圧力損失を示す。空間 4

12

a を設けたフィン 4 は、図 7 で説明したように圧力損失が低減する分空間 4 a が無いフィン 4 に比べ、冷却風を大量に導入することができる。つまり、送風機の特性 20 と、空間 4 a を設けないフィン 4 の流路特性（点線で示す）と

5 空間 4 a を有するフィン 4 の流路特性（実線で示す）が送風機の特性 20 と交差する点が動作点となり、この動作点が冷却風の風量となる。従って、空間 4 a を有するフィン 4 を用いた場合の風量は、空間 4 a が無いフィン 4 を用いた場合の風量に比べて増大する。一方、空間 4 a のないフ

10 イン 4 の場合、圧力損失を起こした分、フィン 4 との熱交換を繰り返し冷却風 7 が温度上昇を起こすことになってしまいが、高熱となる CPU が位置する下流側の熱は、新鮮な冷却風 6 で十分に冷却された上流側のフィン 4 とベース 3 側に熱移動して冷却されることになる。しかしながら、

15 空間 4 a を設けて下流側での圧力損失を少なくし、大量の風量を上流側のフィンに流した方が CPU の放熱効果は高い。

次に、本発明の他の実施例を図 9 から図 18 を用いて説明する。図 9 は、図 1 の変形例である。切り起こし 4 b を

20 有する波状フィン 4 群を冷却風 6 の進行方向と直交するように複数列設け、このフィン 4 群間には空間 4 a を設け、その波の間隔を上流側から下流側にかけて次第に小から大に変化させたものである。図 10 も図 1 の変形例であり、フィン 4 群間の空間 4 a を一部他の空間 4 a よりも大幅に

25 空けたものである。図 11 も図 1 の変形例であり、冷却風 6 と直交する下流側の波条フィン 4 の長さを大幅に短くするとともに、切り起こし 4 b の数を冷却風 6 の進行方向に

13

向かって徐々に少なくし、下流側のフィン 4 には切り起こし 4 b が設けられていない。

- 図 1 2 は図 5 の変形例である。冷却風 6 の進行方向と平行に平板状のフィン 4 を複数枚設け、冷却風 7 と同方向に
- 5 空間 4 a を複数個所設けて冷却風 7 と直交するフィン群を設け、更に冷却風 6 と直交する方向のフィン 4 の間隔を冷却風 6 の進行方向に行くに従って徐々に小から大にしたものである。図 1 3 も図 5 の変形例であり、フィン群間の空間 4 a の幅を他の空間 4 a よりも大幅に広くするとともに、
- 10 下流側にはフィン 4 を設けていない。図 1 4 も図 5 の変形例であり、上流側で、且つ熱交換器のほぼ半分まで延びるフィン 4 を設けたものであり、下流側にはフィン 4 を設けていない。図 1 5 は、支柱 4 c に切り起こし 4 b を有する平板状フィン 4 を冷却風 6 と直交するように挿入させて積
- 15 上げて形成したフィン群を冷却風 6 と直交するように複数段設けたものである。このフィン群間には、空間 4 a が設けられている。図 1 6 は図 1 5 の変形例であり、上流側から下流側にかけて積上げられたフィン 1 6 の枚数を徐々に少なくしたものである。図 1 7 も図 1 5 の変形例であり、
- 20 フィン 4 群間の空間 4 a の幅を他の空間 4 a の幅より大幅に大きくしたものである。また、下流側には、フィン群を設けていない。図 1 8 も図 1 5 の変形例であり、下流側のフィン 4 の長さを他のフィン 4 の長さよりも大幅に短くし、更に切り起こし 4 c の量を上流側から下流側にかけて徐々に
- 25 に少なくし、最下流側のフィン 4 には切り起こし 4 c は全く設けられていない。

このような各種形状のフィン 4 を有する熱交換器は図 1

14

で説明した同じ作用と効果を有するものである。

冷却風の下流側に発熱部分が偏ったプロセッサボードに金属板（以下、ベースと言う）を介して熱交換器を取付けると、上流側からの冷却風は、上流側のフィンと熱交換するが、下流側に行くに従って通風抵抗が増大し、風速が減速してしまうので下流側のフィンは下流側の発熱部の放熱にはほとんど寄与しなくなる。しかしながら、逆に発熱部からの熱は、上流側が冷却されているのでベースを介して上流側のベースおよびフィン方向に熱移動して放熱されることになる。

また、フィン群間に空間を設けておくことによって上流側の一段目のフィン群を冷却した冷却風は、二段目のフィン群と熱交換する前に一段目と二段目との間に設けられた空間から冷却風の一部は放出される。更に三段め四段目と順に熱交換と放出を繰り返すことになるが、最終段では通風抵抗が最大となり、最終段での熱交換は期待出来ない。しかしながら、冷却された上流側のベースおよびフィンが冷却されているので、下流側の熱は、ベースを介して上流側に熱移動による熱の分散が発生して放熱されることになる。

一方、上流側から下流側に向かって、フィンの間隔を徐々に大きくしたり、フィン列の長さを短くしたり、フィン群間に設けられた空間を冷却風の進行方向に長くしたり、フィンに設けられたスリットの割合を徐々に少なくすることにより、上流側のフィンに浸入した冷却風は通風抵抗の少ない方向へ進むことができるので冷却風の流れ方向に対する圧力損失を減少させることができる。したがって、単

15

- 位風量当たりの熱交換器自体の圧力損失を低減できる。送風機の風量と通風抵抗による圧力損失との関係を考慮すると、送風機の持つ特性のなかで圧力損失が減少すれば冷却風量は増加することになる。供給する冷却風量が増加する
- 5 と、上流側の熱交換器への風量が増すことになり熱交換器の中で伝熱が最も良好である上流側での熱交換量が著しく増すので熱交換器自体の伝熱性能を最大に向上できるばかりでなく、風量が増加した分、冷却風は下流側まで到達し、発熱部を効率良く冷却することが出来る。

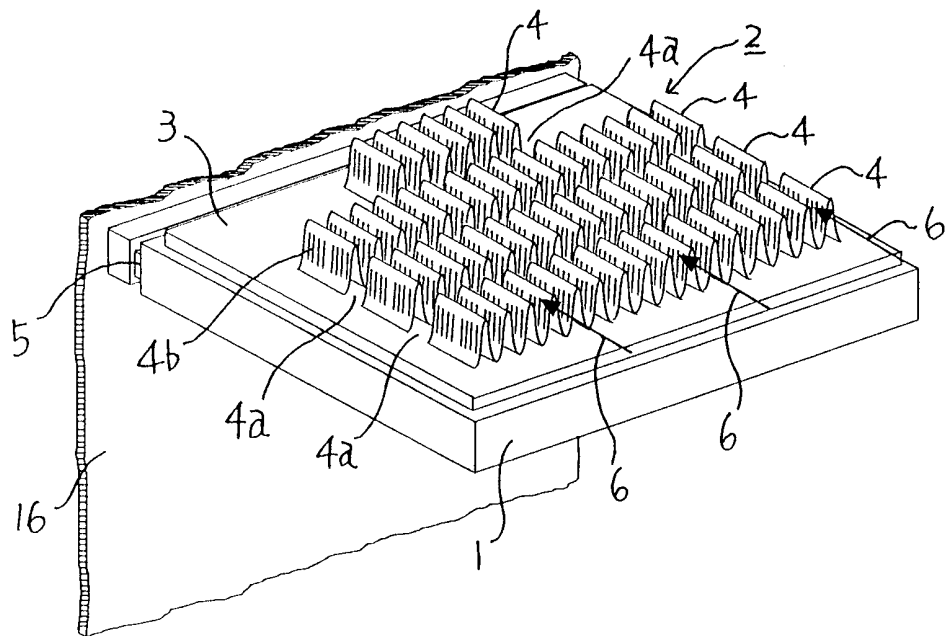
請求の範囲

1. 基板上に搭載された第一の素子と、この第一の素子より発熱量が大きい第二の素子と、この基板のこれら第一及び第二の素子の搭載面にフィンを有する金属板を備えた電子機器装置において、前記第一の素子を冷却風の下流側に配置した電子機器装置。
- 5
2. 基板上に搭載された第一の素子と、この第一の素子より発熱量が大きい第二の素子と、この基板の一辺に取付けられたコネクタとを備えた電子機器装置において、前記第一の素子を前記第二の素子よりもコネクタ側に配置した電子機器装置。
- 10
3. 複数の発熱素子を搭載した基板と、この基板の裏面に設けられたフィンとを備えた電子機器装置において、前記フィンを冷却風の上流側よりも下流側の通風抵抗を小さくした電子機器装置。
- 15
4. 請求項3において、前記フィンを冷却風の流れ方向に複数の分割して複数のフィン群を形成し、前記フィン群間に空間を設けた電子機器装置。
5. 請求項4において、前記フィン群は、冷却風の上流側のフィン間隔を小さくし、下流側を大きくした電子機器装置。
- 20
6. 筐体内部の板部材に設けられた基板側のコネクタを挿入することによって基板上に搭載された素子と電氣的に接続されるコネクタと、前記基板の前記素子搭載面の裏面に設けられたフィンとを備えた電子機器装置において、前記板部材に設けられたコネクタが前記フィンを通過する冷却風の下流側となるような前記筐体内に流す冷却風の流路構造
- 25

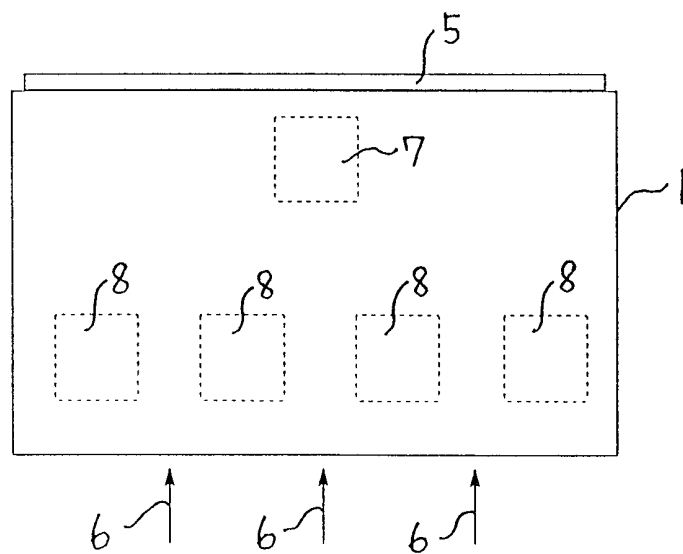
とした電子機器装置。

1/9

第1図

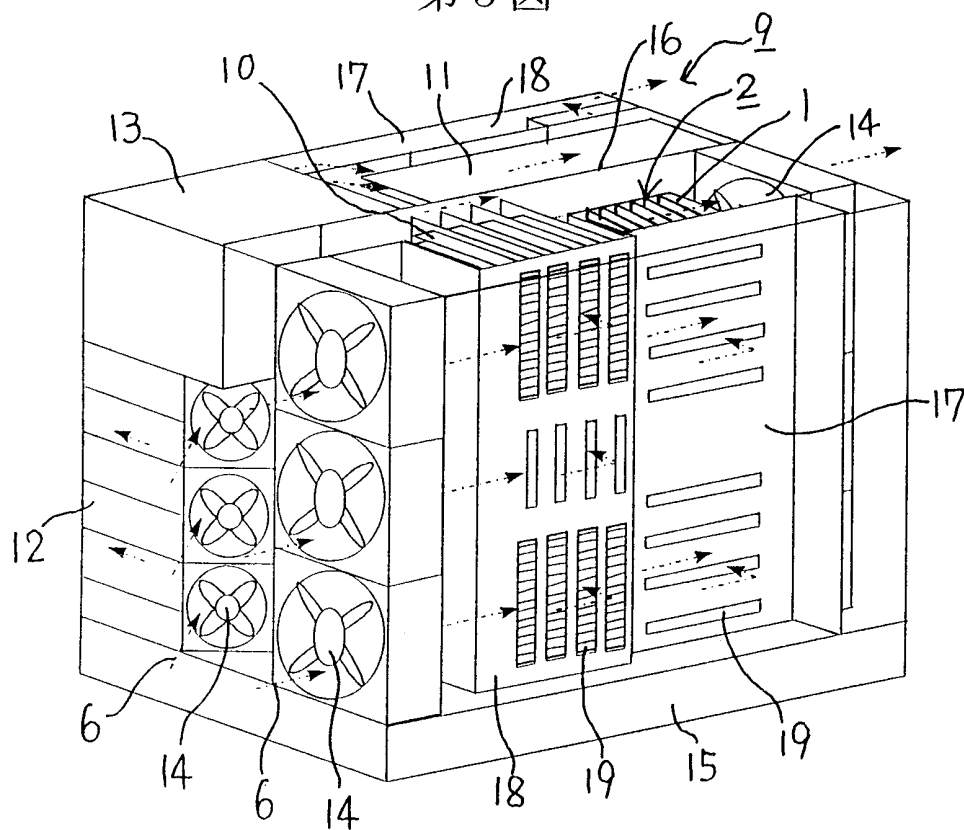


第2図

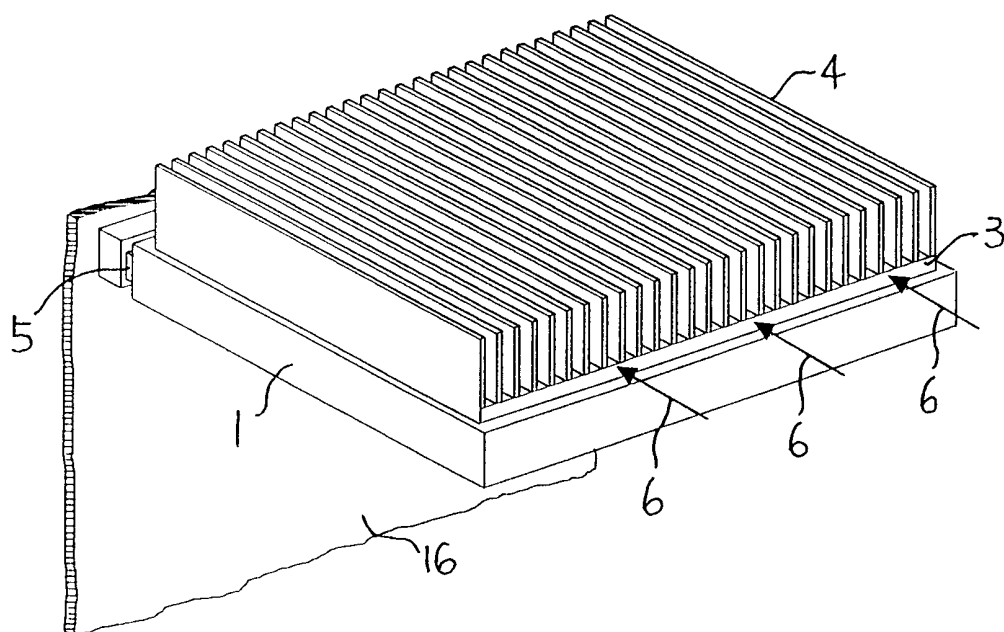


2/9

第3図

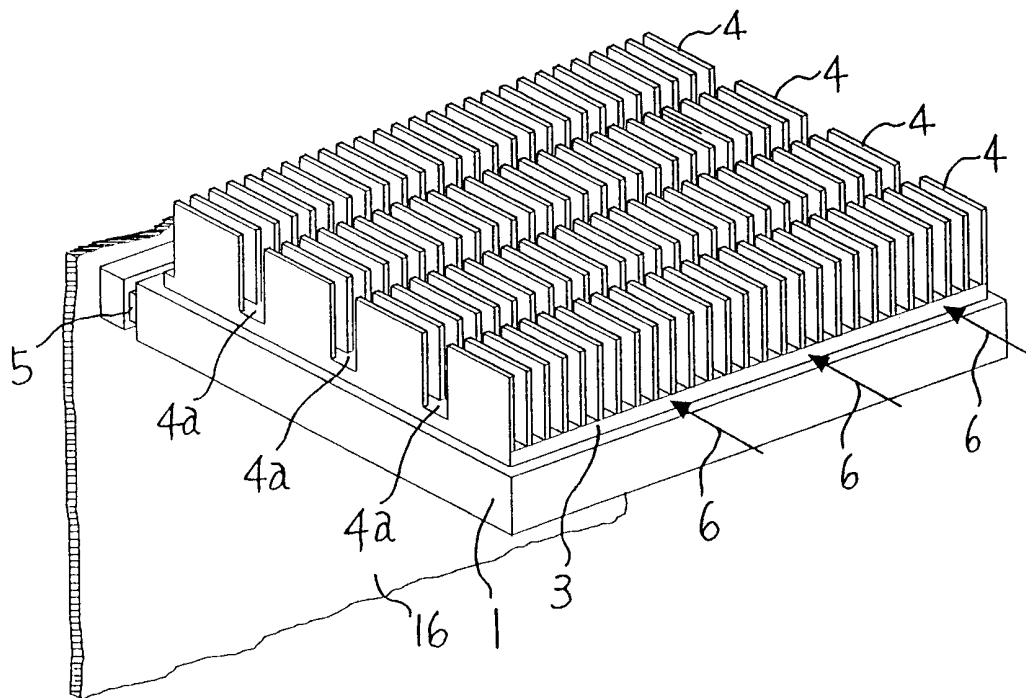


第4図

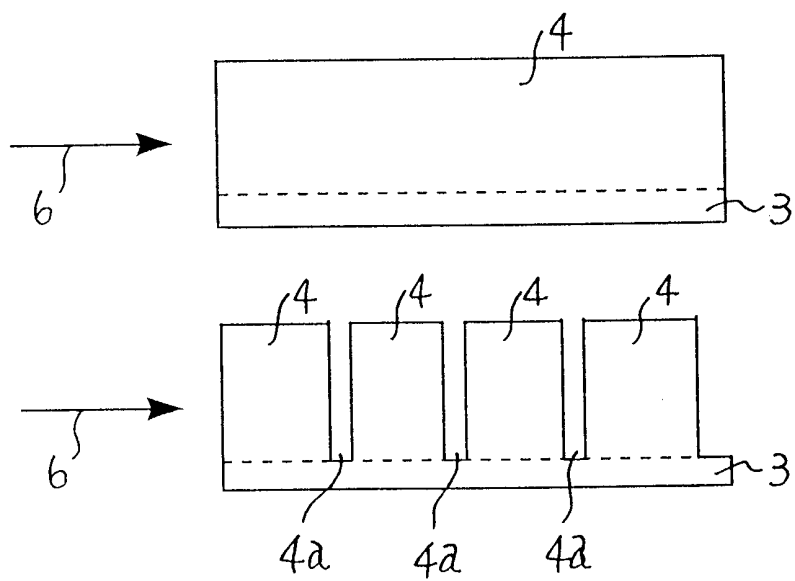


3/9

第5図

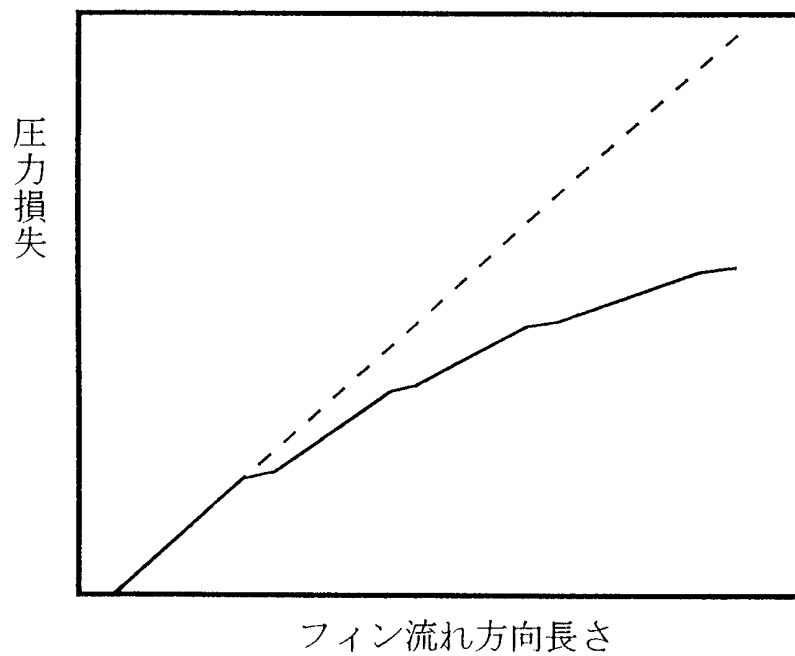


第6図

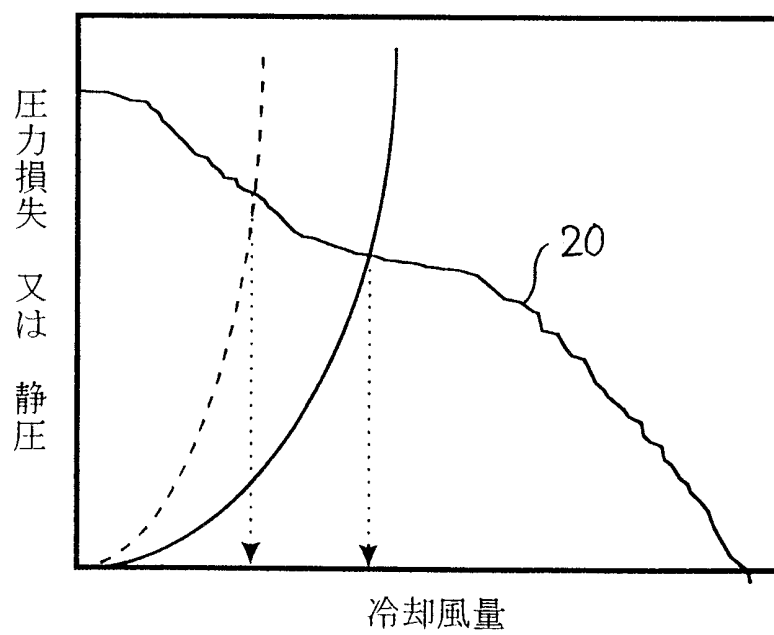


4/9

第7図

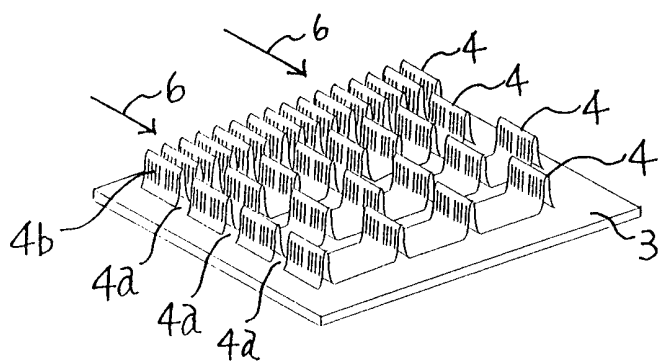


第8図

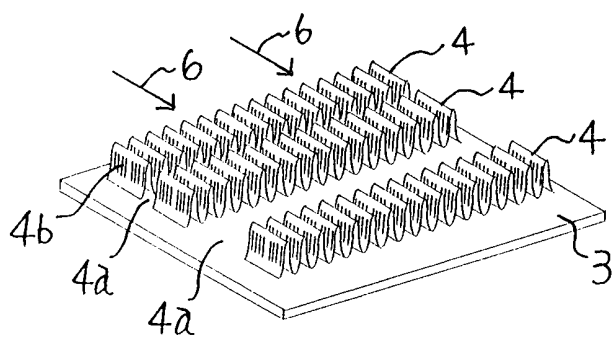


5/9

第 9 図

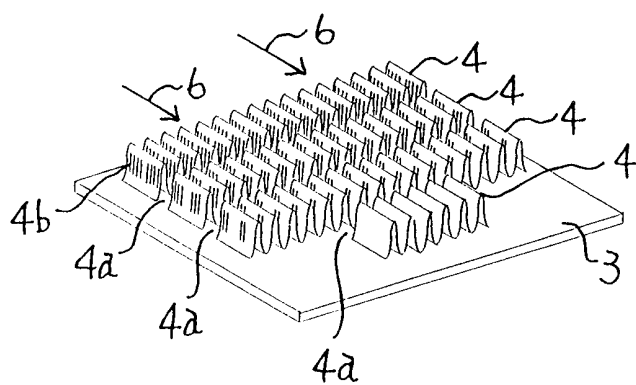


第 10 図

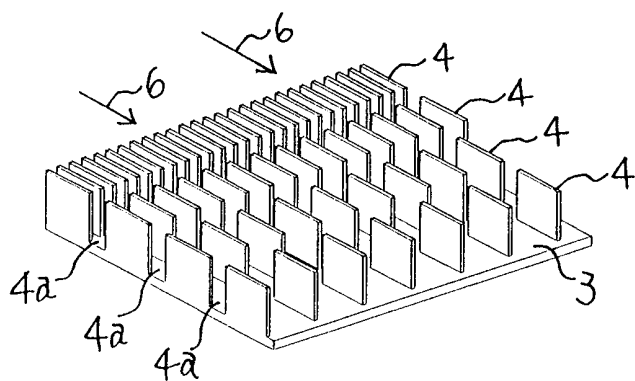


6/9

第 1 1 図

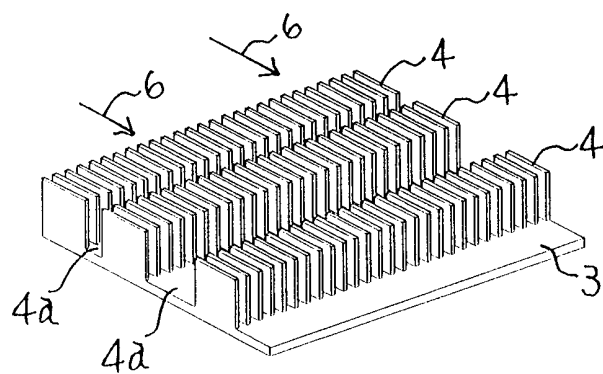


第 1 2 図

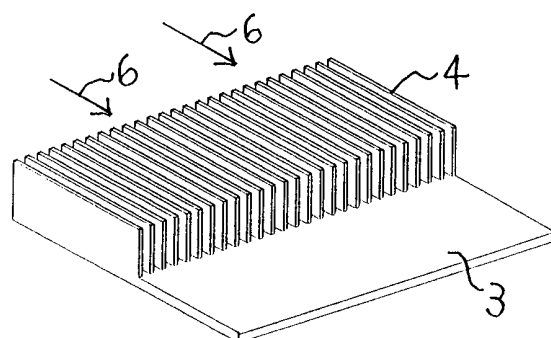


7/9

第 1 3 図

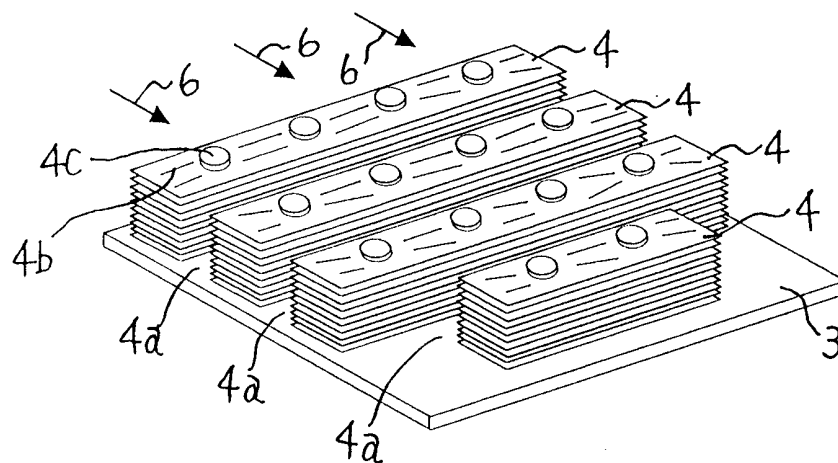


第 1 4 図

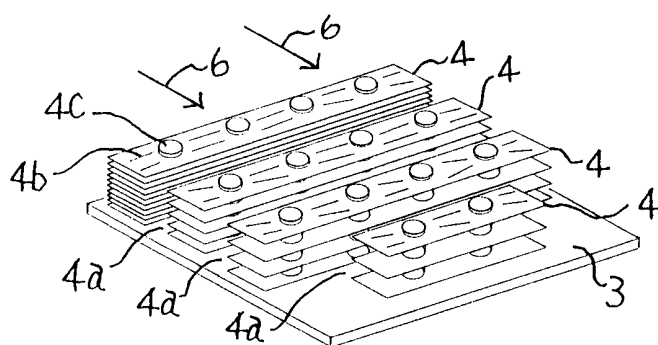


8/9

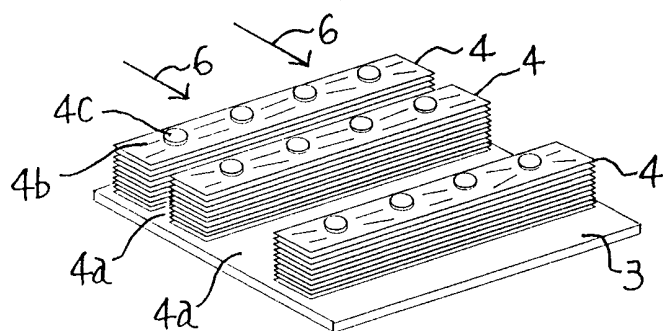
第 1 5 図



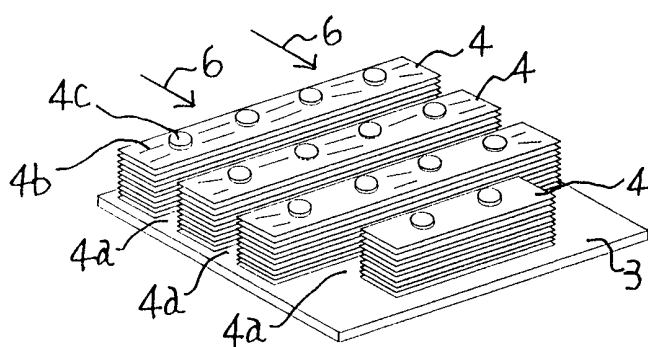
第 1 6 図



第 1 7 図



第 1 8 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/01157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁶ H05K7/20, H01L23/467										
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC										
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁶ H05K7/20, H01L23/467										
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1926-1996</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-1998</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-1998</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-1998</td> </tr> </table>			Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1998	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1998	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1998
Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1998							
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1998	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1998							
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)										
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT										
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.								
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 78754/1981 (Laid-open No. 191088/1982) (Fuji Electric Co., Ltd.), December 3, 1982 (03. 12. 82), Page 4, lines 3 to 7 (Family: none)	1, 2								
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 7767/1988 (Laid-open No. 113355/1989) (Mitsubishi Electric Corp.), July 31, 1989 (31. 07. 89) (Family: none)	1								
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 15175/1986 (Laid-open No. 57792/1988) (Mitsubishi Electric Corp.), April 18, 1988 (18. 04. 88), Page 2, lines 6 to 11 ; page 5, lines 1 to 3 (Family: none)	2								
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.										
<table border="0"> <tr> <td> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family						
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family									
Date of the actual completion of the international search June 15, 1998 (15. 06. 98)		Date of mailing of the international search report June 23, 1998 (23. 06. 98)								
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer								
Facsimile No.		Telephone No.								

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/01157

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 12149/1985 (Laid-open No. 129349/1986) (Hitachi, Ltd.), August 13, 1986 (13. 08. 86) (Family: none)	3-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. cl.⁸ H05K7/20, H01L23/467

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. cl.⁸ H05K7/20, H01L23/467

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-1998年
日本国登録実用新案公報 1994-1998年
日本国実用新案登録公報 1996-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	日本国実用新案登録出願56-78754号 (日本国実用新案登録出願公開57-191088号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (富士電機製造株式会社), 3. 12月. 1982 (03. 12. 82) [第4頁第3~7行目] (ファミリーなし)	1, 2
A	日本国実用新案登録出願63-7767号 (日本国実用新案登録出願公開1-113355号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (三菱電機株式会社), 31. 7月. 1889 (31. 07. 89) (ファミリーなし)	1

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
15. 06. 98

国際調査報告の発送日
23.06.98

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
浅野 清



4E 7301

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	日本国実用新案登録出願61-151754号(日本国実用新案登録出願公開63-57792号)の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム(三菱電機株式会社), 18. 4月. 1988 (18. 04. 88) [第2頁第6~11行目、第5頁第1~3行目] (ファミリーなし)	2
A	日本国実用新案登録出願60-12149号(日本国実用新案登録出願公開61-129349号)の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム(株式会社日立製作所), 13. 8月. 1986 (13. 08. 86) (ファミリーなし)	3-6