

(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2005-294802  
(P2005-294802A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 01 L 23/467

F 1

H 01 L 23/46

C

テーマコード(参考)

5 F 03 6

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-362555 (P2004-362555)  
 (22) 出願日 平成16年12月15日 (2004.12.15)  
 (31) 優先権主張番号 93108925  
 (32) 優先日 平成16年3月31日 (2004.3.31)  
 (33) 優先権主張国 台湾(TW)

(71) 出願人 596039187  
 台達電子工業股▲ふん▼有限公司  
 台湾桃園縣龜山鄉山頂村興邦路31之1號  
 (74) 代理人 100071526  
 弁理士 平田 忠雄  
 (72) 発明者 季 奕昇  
 台湾桃園縣龜山鄉山鷺路252号  
 (72) 発明者 譚 理光  
 台湾桃園縣龜山鄉山鷺路252号  
 F ターム(参考) 5F036 AA01 BA04 BA23 BB05 BB35

(54) 【発明の名称】放熱モジュール

## (57) 【要約】

【課題】 放熱効率を有効的に高める放熱モジュールを提供する。

【解決手段】 空気輸送装置10と、空気吸入口と空気排気口とを有する放熱室とを備える。放熱室は、その内側壁面上に伝熱強化構造が形成され、その外側壁面は発熱素子28に密着される。空気輸送装置10は気流を放熱室へ出入りさせ、伝熱強化構造は気流が放熱室の内部を通る通路である。

【選択図】 図2

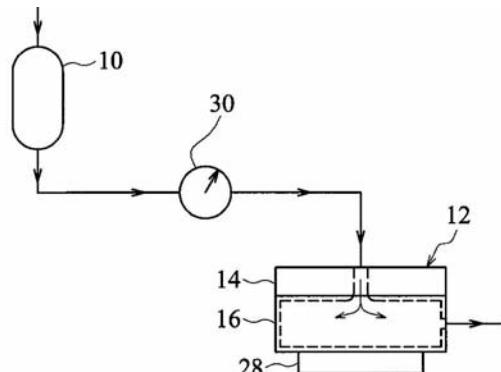


図2

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

空気輸送装置と、

少なくとも一つの空気吸入口と少なくとも一つの空気排気口とを有し、その内側壁面上には伝熱強化構造が形成され、その外側壁面は発熱素子に密着される放熱室とを備える放熱モジュールであって、

前記空気輸送装置は気流を前記放熱室へ出入りさせ、前記伝熱強化構造は、気流が前記放熱室の内部を通る通路であることを特徴とする放熱モジュール。

**【請求項 2】**

前記放熱室は、第1部材と第2部材とを緊密に結合させることにより形成され、前記第1部材には少なくとも一つの通り孔が形成され、前記第2部材には前記伝熱強化構造が形成されることを特徴とする請求項1記載の放熱モジュール。

**【請求項 3】**

前記第1部材は、前記第2部材に対向する表面に、前記伝熱強化構造と相補な断面を有する嵌合構造が形成されることを特徴とする請求項2記載の放熱モジュール。

**【請求項 4】**

前記空気輸送装置は、空気圧縮機、プロア、エアポンプおよび真空ポンプからなるグループから一つを選択することを特徴とする請求項1記載の放熱モジュール。

**【請求項 5】**

前記空気吸入口はノズル開口であり、前記ノズル開口の断面が、外部から前記放熱室内への方向に沿って段々細くなるか、外部から前記放熱室内へ向かって段々細くなってから又段々広がることを特徴とする請求項1記載の放熱モジュール。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は放熱モジュールに関し、特に放熱効率を有効的に高める放熱モジュールに関する。

**【背景技術】****【0002】**

電子装置の機能が向上するとともに、発熱素子から発生される熱を有効的に分散させるために、電子装置に組み込まれている放熱構造は放熱能力の向上が求められている。

**【0003】**

図1は、発熱電子素子(図示せず)上に設置された放熱装置100を示す斜視図である。放熱装置100は、熱シンク(heat sink)102と軸流ファン104とを備え、発熱素子から発生された熱が熱シンク102により吸収されると、軸流ファン104の回転により発生した気流が熱シンク102により吸収された熱を分散させる。

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかし、図1に示す従来技術であるファンと熱シンクとの組合せ方式によると、ファン104が導く気流は熱シンク102に隣接する空気の流動により発生されるため、ファン104が熱シンク102へ吹き込む空気の温度は約40～45との高温であった。そのため、熱源(発熱電子素子)の表面温度(例えば、CPUの表面温度は約65～70である)は冷却空気との温度差は約25だけであり、伝熱効率は大きく制限されている。また、ファンモータの設計により、モータのステータの下に対応する熱シンク102の中心は空気流量が最小であるが、ここは、熱源が最も集中して最高温の所となるため、伝熱効率を下げるだけでなく、放熱の不均一を容易に引き起こす。

**【0005】**

従って、本発明の目的は、上述した従来技術の問題を有効的に解決する放熱モジュールを提供することにある。

10

20

30

40

50

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

本発明による放熱モジュールは、空気輸送装置と、少なくとも一つの空気吸入口と少なくとも一つの空気排気口を有し、その内側壁面上には伝熱強化構造が形成され、その外側壁面は発熱素子に密着される放熱室と、を備える放熱モジュールであって、前記空気輸送装置は気流を前記放熱室へ出入りさせ、前記伝熱強化構造は、気流が前記放熱室の内部を通る通路であることを特徴とする。前記空気輸送装置は、例えば、空気圧縮機 (air compressor)、ブロア (blower) 或いはエアポンプ (air pump) である。前記放熱室は、板状部材と熱シンクとを緊密に結合させることによって形成される。

**【発明の効果】****【0007】**

本発明によると、熱シンクの表面に形成される伝熱強化構造の形状と位置は、板状部材の通り孔の位置に合わせて、放熱室の各部分を通る連続な空気通路を形成する。このように圧縮機が高圧気体を通り孔を介して放熱室に押し込めた後、圧縮機から送られて来た低温冷却空気は放熱室内に予め設けられた通路に沿ってフィンの各部分に十分接触してから、最後に空気排気口から排出される。

**【0008】**

このように、低温冷却空気が熱シンクの表面各部分、熱シンク表面上の伝熱強化構造の各部分と十分に接触できるため、熱シンクのどの部分にも大量の低温空気が流れ、平均的に熱を運び去ることができる。従って、従来の放熱装置のように、熱源が最も集中して最高温である中心点において、反って空気流量が最小であるという欠点を完全になくすことができる。一方、連続的に補充される低温冷却空気の温度と熱シンクの表面温度との差異が非常に大きいため、空気により除去できる熱量を増大させ、放熱効率を大幅に上げることができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0009】**

図2は、本発明の一実施例による放熱モジュールの模式図であり、本発明の放熱モジュールの設計原理を示す。

**【0010】**

図2に示すように、本実施例による放熱モジュールは主に、空気圧縮機 (air compressor) 10 および放熱部材 12 から構成される。空気圧縮機 10 と放熱部材 12 は気密管路によってつながり、空気は空気圧縮機 10 により圧縮された後に、矢印が示す方向で、放熱部材 12 の空気吸入口より急速に放熱部材 12 の中に入り、そして空気排気口より排出される。なお、空気圧と空気流量を調整するため、気密管路には圧力コントローラ 30 を設置することができる。

**【0011】**

本実施例において、放熱部材 12 は、板状部材 14 と熱シンク (heat sink) 16 とを緊密に結合することにより形成される。熱シンク 16 は、高い熱伝導率を有する材料からなり、その底面は発熱素子 28 上に密着される。

**【0012】**

図3A および図3B は本発明の板状部材 14 の一例を示し、図3A はその板状部材 14 の平面図であり、図3B は図3A のA-A線に沿った縦断面図である。板状部材 14 の中心には通り孔 18 が形成され、その端部には一つ乃至複数の取り付け孔 20 が設けられる。

**【0013】**

図4A および図4B は本発明の熱シンク 16 の一例を示し、図4A はその熱シンク 16 の正面図であり、図4B は図4A のB-B線に沿った横断面図である。それらの図に示すように、熱シンク 16 の表面には伝熱強化構造が形成され、本実施例による伝熱強化構造は、各部分が同じ高さHを有するフィン 22 が巻き付けられて形成され、フィン 22 の巻き付け方は、時計方向または逆時計方向の何れでも良い。熱シンク 16 の端部にも複数個の取り付け孔 24 が設けられる。

## 【0014】

従って、ネジなどの止め具を利用し、位置が互いに対応する取り付け孔20と24により板状部材14と熱シンク16とを螺着し、板状部材14は上から熱シンク16を緊密に覆って、二つの部材の間に空気吸入口（板状部材14上の通り孔18）および空気排気口（フィン22が巻き付けられてなる通路の最後の出口26）を有する密閉された放熱室を形成する。本発明の渦巻き状フィン22は同じ高さHを有し、且つ板状部材14が上から熱シンク16を緊密に覆うとき、フィン22の上面は、板状部材14における熱シンク16に対向する表面19に緊密に接触できるため、空気圧縮機10は高圧空気を板状部材上の通り孔18を介して放熱室に押し込めると、元々、伝熱強化構造とするフィン22は同時に放熱室内部を通る気流の通路となる。この際、気流は図4Bの矢印が示す方向に沿って、P点から始まってフィン22が巻き付けられてなる通路を急速に通り、密閉された放熱室の各部分を通ってから、最後に通路の出口26から排出される。

## 【0015】

本発明によると、熱シンク16の表面に形成されるフィン22の形状と位置は、上からそれを覆う板状部材14の通り孔18に合わせて、放熱室の各部分を通る連続な空気通路を形成する。このように圧縮機10が高圧気体を通り孔18を介して放熱室に押し込めた後、圧縮機10から連続的に送られて来た低温冷却空気は放熱室に予め設けられた通路に沿ってフィンの各部分に十分接触してから、最後に空気排気口から排出される。このように、低温冷却空気は、熱シンク16の表面各部分、熱シンク16表面上の伝熱強化構造の各部分と十分に接触でき、放熱室のいずれの部分にも大量の低温空気が通り、平均的に熱を運び去ることができる。従って、従来の放熱装置のように、熱源が最も集中して最高温になる中心点において、反って空気流量が最小になる欠点を完全になくすことができるとともに、連続的に補充される低温冷却空気の温度と熱シンク16の表面温度との差異が非常に大きいため、空気により除去される熱量を大幅に増大させ、放熱効率を大幅に上げることができる。

## 【0016】

また、本発明の板状部材14の通り孔18の数量および配置方式は全く限定されず、例えば図3Cに示すように、板状部材14上にアレイ形式に配置された複数個の通り孔を形成してもよい。

## 【0017】

図5は、板状部材14と熱シンク16とが互いに緊密に接触する表面を示す模式図であり、本発明の板状部材14と熱シンク16とのもう一つの組合せ結合方式を説明する。図5に示すように、板状部材14における熱シンク16に対向する表面19において、更に渦巻き状フィン22を構成する壁同士間の隙間に對応して、渦巻き状のバンプ構造21を形成することができる。このように板状部材14と熱シンク16とを結合するときに、バンプ構造21がフィン22の壁同士間に緊密に嵌入して上から空気通路を緊密に覆うことにより、板状部材14と熱シンク16との間ににおいて、正確なアライメントおよび封止の効果を得ることができる。

## 【0018】

また、上述した正確なアライメントおよび封止の効果を得る方法は、上述したバンプ構造21を利用するには限定されない。例えば図6に示すように、板状部材14における熱シンク16に対向する表面19において、さらに渦巻き状フィン22を構成する壁同士間の隙間に對応して、溝形断面を有する部材を巻き付けて構成されたフィン薄壁23を形成して、この渦巻き状のフィン薄壁23を熱シンク16上のフィン22に嵌合せることにより、空気通路全体を覆うことができる。つまり、板状部材14における熱シンク16に対向する表面19に、上記伝熱強化構造と相補的な断面を有する嵌合構造を形成することによって、板状部材14と熱シンク16とを結合するときに、正確なアライメントおよび密閉効果を得ることができる。

## 【0019】

図7に示すように、本実施例の空気圧縮機10の代わりに、高効率のブロア（blower）

10

20

30

40

50

32を利用してもよく、プロア32の出口を気密管路で放熱部材12に接続することにより、低温冷却空気を密閉された放熱室内へ輸送し、所定の通路に沿って流す効果を同様に得ることができる。また、本実施例の板状部材14上に設けられる通り孔18は、予め設けられた通路に合わせて設計すれば良く、その外形や開口面積は限定されない。

#### 【0020】

図8は、本発明のもう一つの実施例を示す模式図である。本実施例では、空気圧縮機の代わりにエアポンプ(air pump)34を利用し、エアポンプ34を気密管路で放熱室におけるフィンからなる通路出口26に接続する。エアポンプ34は、例えば真空ポンプ(vaccum pump)である。エアポンプ34により放熱室内の空気を抜き取って負圧状態にするが、このとき外部の空気圧は放熱室内の圧力よりも高いため、空気が空気吸入口を介して急速に放熱室内に入って所定の通路に沿って流れ冷却することができ、同様に本発明の効果を達成することができる。本実施例において、板状部材14上に設けられる空気吸入口の断面積は、外部から放熱室内への方向に沿って、段々細くなるノズル開口18'が好ましい。このようにして、空気が放熱室に入ると、ノズル開口18'の断面積が段々細くなるため、空気の流動速度が増大し、流体自身の内部エネルギーが流体の運動エネルギーに変換するため、ノズル開口18'を通過する空気の温度が更に下がって、伝熱効率を更に向上させることができる。もちろん、板状部材14上に設けられる空気吸入口の形状は限定されず、例えば図9に示すように、外部から放熱室内への方向に沿って、先ず段々細まり、次に段々広がるノズル開口18"の形状にしてもよい。

#### 【0021】

本発明によれば、熱シンクの表面上に形成される伝熱強化構造は、フィン構造には限定されず、板状部材14が上から熱シンク16を緊密に覆って封止室が形成されるときに、該封止室内に気流を形成して、その気流は該封止室の各部分の通路と十分に接触できるよう配置すれば良い。例えば、図10に示すように、放熱面積を増大させる伝熱強化構造として、熱シンク36の表面に大量の微小バンプ(bump)40を形成しても良い。当該バンプ40は、気流を封止室の各部分の通路と十分に接触させるよう配置され、空気が空気吸入口38から入った後に矢印方向に沿って通路を進み、複数個の排気口から排出されて放熱効果を高めることができる。

#### 【0022】

また、本発明の空気吸入口は、伝熱強化構造と合わせて相応しい通路を設ければ、その数量および位置は任意に選択することができる。例えば、図11に示すように、複数個の空気吸入口48aと48bを設けて、フィン42aと42bを各空気吸入口に対応させて異なる通路を形成してもよい。従って、発熱素子の各領域に異なる放熱ニーズがある場合、本発明は空気吸入口の数量、位置および対応する通路の配置が任意に選択できる柔軟性により、異なる領域の放熱ニーズに対して最適な通路を設けることができる。

#### 【0023】

本実施例の板状部材14は、通り孔を提供するため、及び熱シンク16を覆って封止室を形成するために設けられ、その形状は限定されない。すなわち、熱シンク16を覆って封止室を形成する部材は上述の板状部材には限定されず、上から熱シンク16を緊密に覆うことができれば、如何なる構造でもよい。なお、上から熱シンク16を覆う部材は、熱シンク16と緊密に結合する効果を達成できれば、如何なる方式でもよい。例えば前述したネジ締め、リベット締め、係止或いは溶接等の手段を利用することができる。

#### 【0024】

以上、本発明の実施の形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成は、この実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があつても、本発明に含まれる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0025】

【図1】従来の放熱装置を示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図2】本発明の一実施例における放熱モジュールを示す模式図である。

【図3A】本発明の板状部材の一例を示す平面図である。

【図3B】図3AのA-A線に沿った縦断面図である。

【図3C】本発明の板状部材の他例を示す平面図である。

【図4A】本発明の熱シンクの一例を示す正面図である。

【図4B】図4AのB-B線に沿った横断面図である。

【図5】本発明の板状部材と熱シンクとが互いに緊密に接触する表面の一例を示す模式図である。

【図6】本発明の板状部材と熱シンクとが互いに緊密に接触する表面の他例を示す模式図である。

10

【図7】本発明のもう一つの実施例を示す模式図である。

【図8】本発明のまたもう一つの実施例を示す模式図である。

【図9】本発明の更なるもう一つの実施例を示す模式図である。

【図10】本発明の板状部材と熱シンクとの組合せの一変化例を示す模式図である。

【図11】本発明の板状部材と熱シンクとの組合せのもう一つの変化例を示す模式図である。

#### 【符号の説明】

##### 【0026】

1 0	空気圧縮機
1 2	放熱部材
1 4	板状部材
1 6、 3 6	熱シンク
1 8	通り孔
1 8'、 1 8"	ノズル開口
1 9	板状部材表面
2 0、 2 4	取り付け孔
2 1	渦巻き状バンプ構造
2 2、 4 2 a、 4 2 b	フィン
2 3	フィン薄壁
2 6	通路出口
2 8	発熱素子
3 0	圧力コントローラ
3 2	プロア
3 4	エアポンプ
3 8、 4 8 a、 4 8 b	空気吸入口
4 0	バンプ

20

30

【図1】

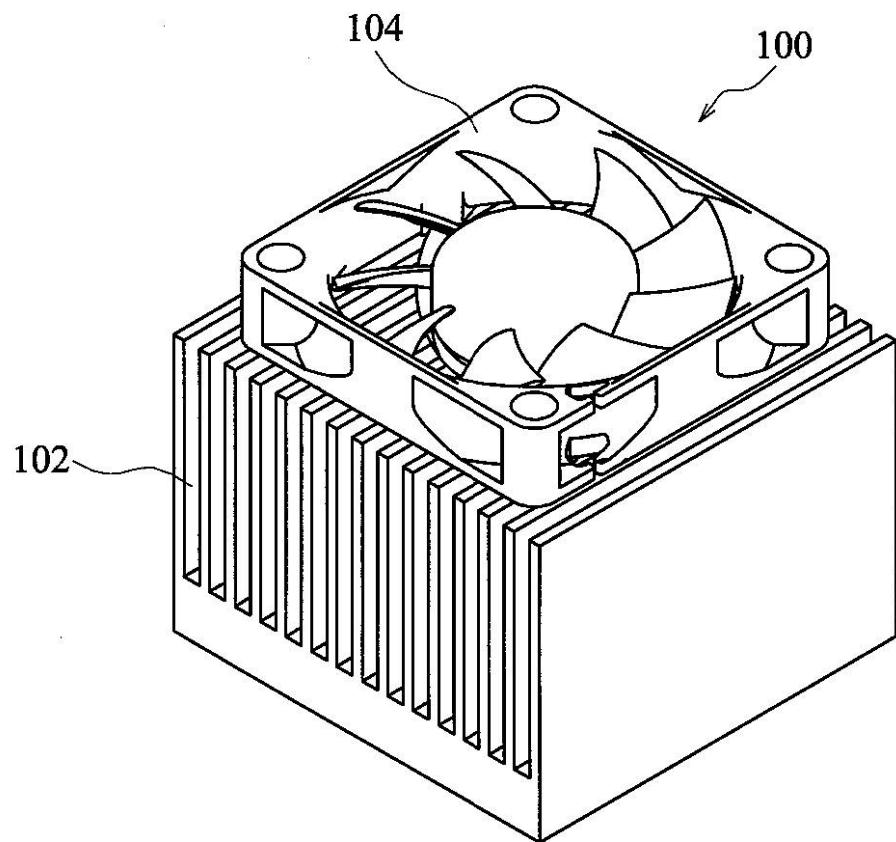


図1

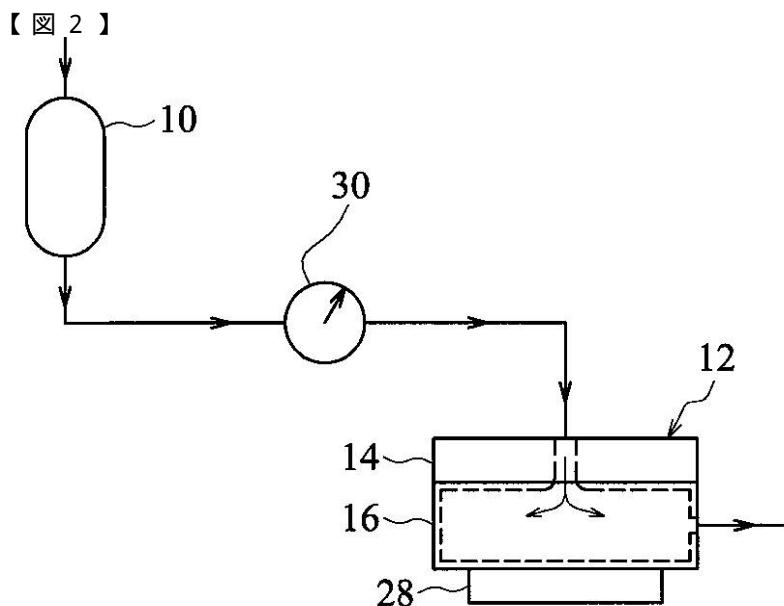


図2

【図3A】

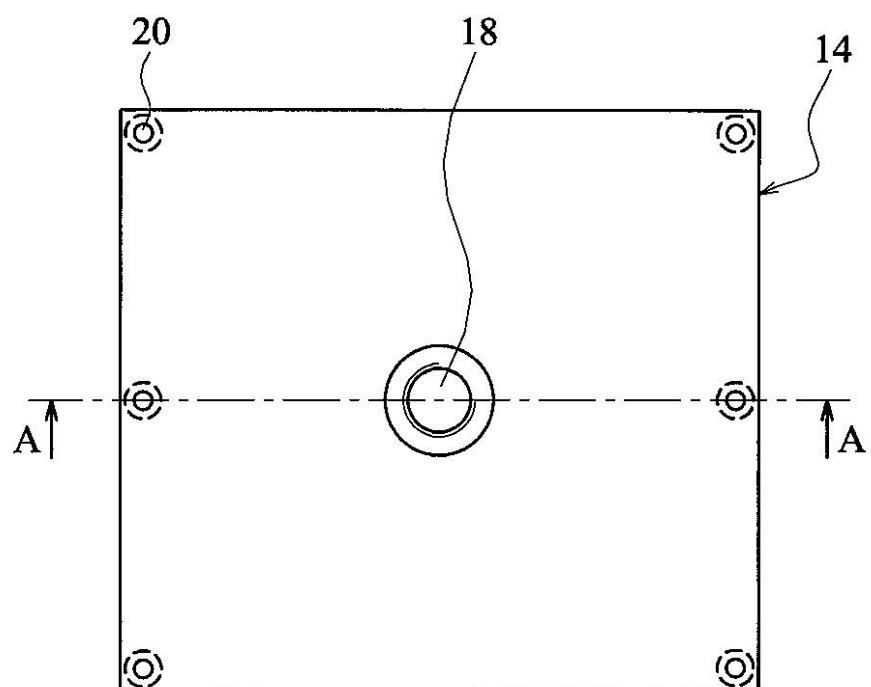


図3A

【図3B】

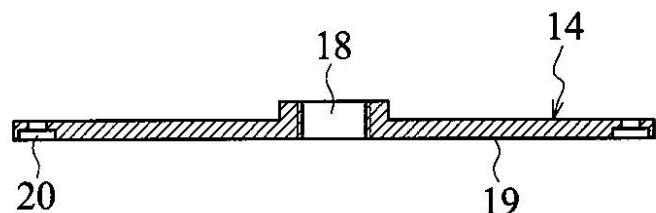


図3B

【図3C】

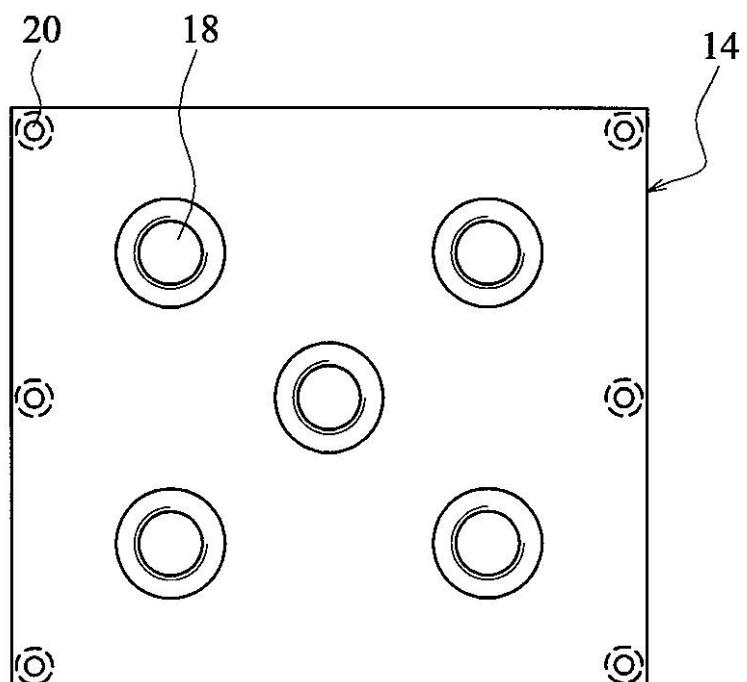


図3C

【図4A】

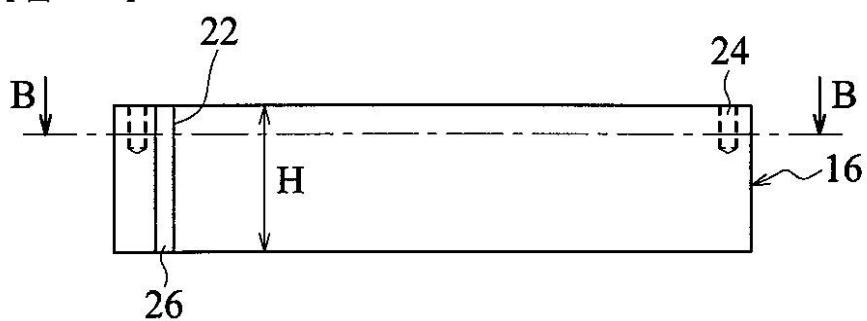


図4A

【図4B】

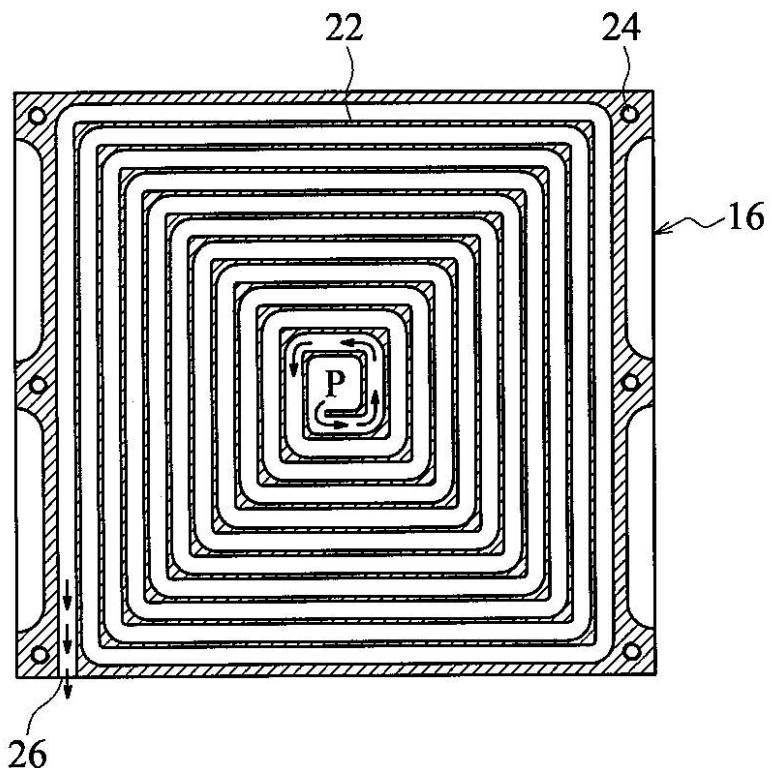


図4B

【図5】

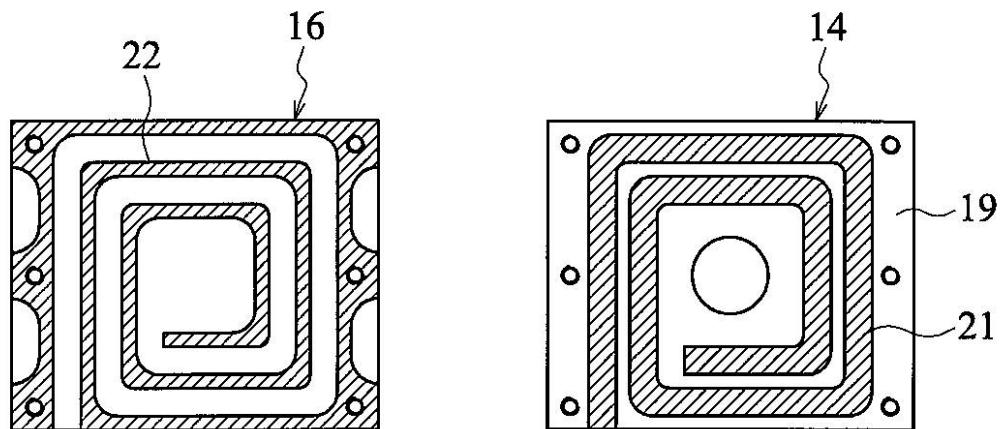


図5

【図6】

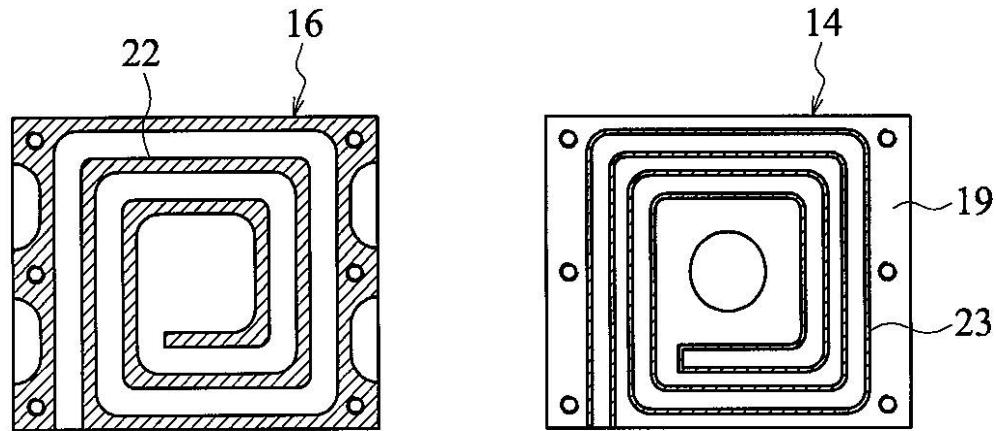


図6

【図7】

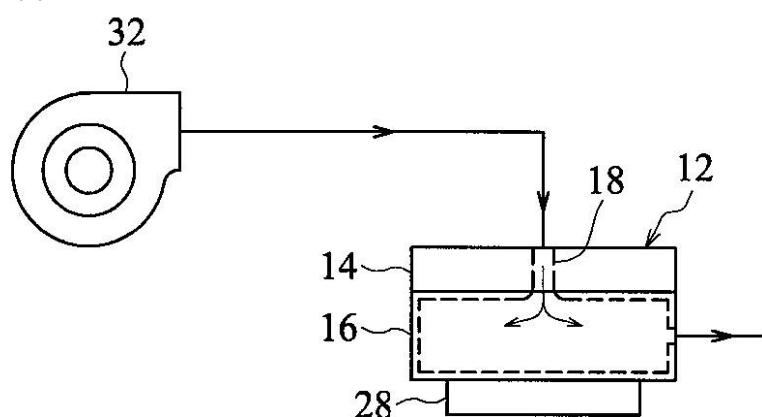


図7

【図8】

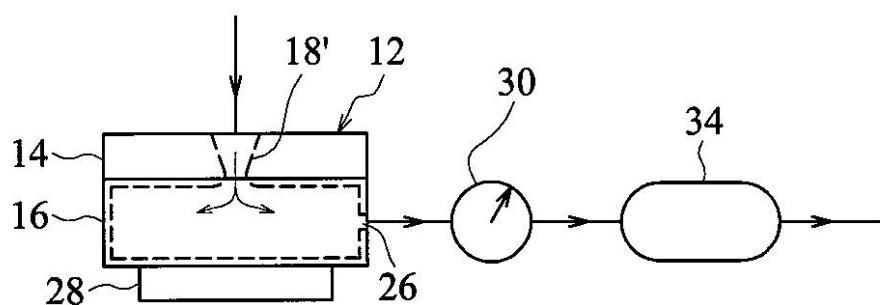


図8

【図9】

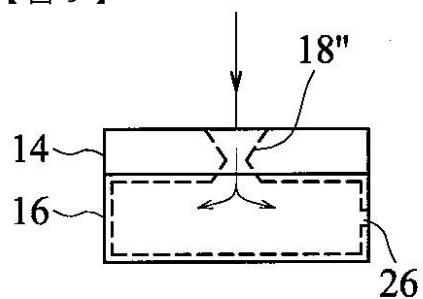


図9

【図10】

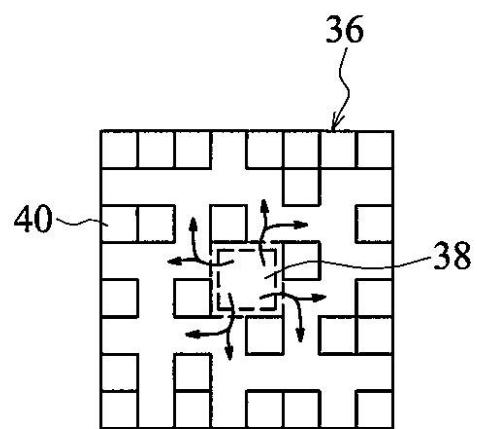


図10

【図11】

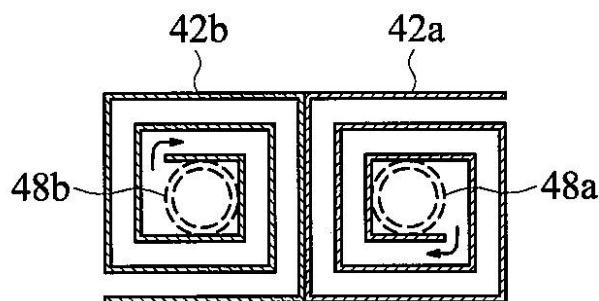


図11