

發明專利說明書

200506220

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93114759

※申請日期：93-5-25

※IPC 分類：F04D 13/06, F04F 1/60

壹、發明名稱：(中文/英文)

冷卻裝置及在該冷卻裝置中使用之離心泵

COOLING DEVICE AND CENTRIFUGAL PUMP TO BE USED IN THE SAME DEVICE

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

松下電器產業股份有限公司

MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

中村邦夫 / NAKAMURA, KUNIO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府門真市大字門真 1006 番地

1006, OAZA-KADOMA, KADOMA-SHI, OSAKA 571-8501 JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

參、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1. 古賀慎彌 / KOGA, SHINYA

2. 酒井敏輔 / SAKAI, TOSHISUKE

3. 庭月野恭 / NIWATSUKINO, KYOU

4. 久保田俊幸 / KUBOTA, TOSHIYUKI

住居所地址：(中文/英文)

1. 日本國福岡縣大牟田市三池新町 329-3

329-3, MIIKESHINMACHI, OMUTA-SHI, FUKUOKA 837-0921 JAPAN

2. 日本國福岡縣大野城市錦町 2-1-22-1001

2-1-22-1001, NISHIKIMACHI, ONOJO-SHI, FUKUOKA 816-0935 JAPAN

3. 日本國福岡縣福岡市西區愛宕 1-2-10-305

1-2-10-305, ATAGO, NISHI-KU, FUKUOKA-SHI, FUKUOKA 819-0015 JAPAN

4. 日本國福岡縣春日市昇町 5-15-101

5-15-101, NOBORIMACHI, KASUGA-SHI, FUKUOKA 816-0851 JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本/JAPAN

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☒ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本； 2003.05.26； 特願 2003-147260

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

伍、中文發明摘要：

本發明係一種冷卻裝置，係於用以使冷媒循環之閉循環通路上設有散熱器及接觸熱交換型離心泵者。該離心泵可與發熱電子零件接觸以利用內部冷媒之熱交換作用來吸收前述發熱電子零件之熱，再由散熱器進行散熱。該離心泵具有由高熱傳導率材料構成之泵殼體及葉輪。該泵殼體於沿內部泵室之側面形成有受熱面，且該受熱面與該泵室之內壁面之間設有吸入通路，並且泵室內壁面設有凹部。此外，前述凹部設有朝前述葉輪突出之突起或者凹坑。前述冷卻裝置可改善冷卻效率且實現小型化、薄型化，構造也極為簡單。

陸、英文發明摘要：

A cooling device has a closed circulating channel for circulating coolant, and in the channel, a radiator and a centrifugal pump of contact heat-exchanger model are provided. A heat-producing electronic component contacts with the centrifugal pump, and the coolant in the pump collects the heat off the component due to the heat exchanging function. Then the heat is dissipated from the radiator. The pump includes a pump-casing made of highly heat conductive material and an impeller. The pump casing has a heat-receiving plane formed on a face along a pump room therein, and a sucking channel is prepared between the heat-receiving plane and an inner wall of the pump room. This inner wall has a recess where protrusions extending toward the impeller or dimples are provided. The foregoing cooling device has a simple structure and can be downsized and slimmed while its cooling efficiency is improved.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1... 泵 (接觸熱交換型離心泵)	18... 軸承
2... 零件 (發熱電子零件)	19... 吸入通路
11... 葉輪	21... 凹坑
12... 葉片	24... 突起
13... 環狀磁石	25... O環
14... 定子	25A... 襯墊
15... 殼體 (泵殼體)	26... 吸入槽
15A... 泵室	28... 基板
15B... 受熱面	29... IC
15C... 壁面	41... 冷媒
15E... 凹部	
16... 罩 (殼體罩)	
17... 固定軸	

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

技術領域

本發明係有關於一種可使冷媒循環以冷卻配設在外殼
5 內部之中央處理裝置（以下稱為CPU）等發熱電子零件的
電子機器冷卻裝置及在該冷卻裝置中使用之離心泵。

【先前技術】

背景技術

最近，電腦高速化之動作非常快速，且CPU之時鐘頻
10 率與以往相較，顯得特別高。結果，CPU之發熱量增加，
若如習知僅利用散熱片進行空氣冷卻，散熱能力不足，所
以必須有高效率且高輸出之冷卻裝置。因此，這種冷卻裝
置有例如日本專利公開公報特開平7-142886號提出之使
冷媒在搭載著發熱電子零件之基板中循環，以冷卻該基板
15 的冷卻裝置。

以下是關於使冷媒循環以進行冷卻之習知電子機器用
冷卻裝置的說明。另，在此，所謂電子機器，是指將程式
載入CPU等來進行處理之裝置，其中亦指筆記型個人電腦
這類可攜式小型裝置。除此之外，還包括搭載有因通電而
20 發熱之發熱電子零件的裝置在內。

習知之第1冷卻裝置具有例如第9圖所示之構造。外殼
100之內部設有基板102、冷卻器103、及散熱器104。基板
102安裝有發熱電子零件（以下稱為零件）101。冷卻器103
可在零件101與冷媒之間進行熱交換以冷卻零件101。散熱

器104可將熱從冷媒中除去。泵105可使冷媒循環，配管106可連接前述零件，風扇107則可利用空氣來冷卻散熱器104。

以下，說明習知第1冷卻裝置之運轉。自泵105排出之冷媒透過配管106送至冷卻器103。在此，冷媒會吸收零件101之熱，造成其溫度上升，再送至散熱器104。在散熱器104中，由風扇107利用空氣強制冷卻冷媒降低其溫度，然後再返回泵105並反覆此過程。如此，冷媒便可循環以冷卻零件101。又，前述日本專利公開公報中還提出第10圖結構圖所示之習知第2冷卻裝置。當發熱構件搭載於狹窄外殼內時，該第2冷卻裝置甚至可效率佳地將發熱構件之發熱傳送至散熱部之金屬外殼壁以冷卻發熱構件。

電子機器之金屬外殼（以下稱為外殼）116內部包含有配線基板108、鍵盤109、半導體發熱元件（以下稱為元件）110、磁片裝置111、及顯示裝置112。第2冷卻裝置係藉可撓式構造之熱傳送設備來熱連接發熱構件之元件110與外殼116。該熱傳送設備具有安裝在元件110之液體流路，且具有受熱管集箱113、散熱管集箱114、及可撓管115。扁平狀受熱管集箱113可與元件110之間進行熱交換。散熱管集箱114具有液體流路且與外殼116之壁接觸。可撓管115可與前述兩管集箱接觸。內建於散熱管集箱114之液體驅動機構可使封入內部之液體在受熱管集箱113與散熱管集箱114之間驅動或循環。藉此，可不受零件配列之擾而輕易地連接元件110及外殼116，並且藉由液體流動可高效率地傳送熱。又，由於熱連接散熱管集箱114與高熱傳導率之外殼

116，所以熱可大幅擴散到外殼116。

然而，習知第1冷卻裝置，需有冷卻器103、散熱器104、
泵105、及未圖示之用以補充冷媒之補充用槽。因為須組裝
這些零件，所以裝置大型又複雜，難以小型化，成本亦增
5 加。即，第1冷卻裝置適用於原來大型電子機器的冷卻上，
但是卻無法滿足近來小型輕巧且薄型，可以各種形態搬運
使用之高性能可攜式筆記型個人電腦等的冷卻。

再者，習知第2冷卻裝置雖然可使用在筆記型個人電腦
等，但是，不論受熱管集箱113或是散熱管集箱114均為箱
10 狀過厚，會阻礙筆記型個人電腦等的薄型化。即，第2冷卻
裝置在散熱管集箱114中，設有橫寬度較其他泵小之往復泵
作為液體驅動機構（未圖示）。該往復泵限制了散熱管集箱
114之厚度，使其整體變厚。因此，導致筆記型個人電腦無
法薄型化。

15 又，在薄型筆記型個人電腦，亦難以將第2冷卻裝置之
往復泵收納於受熱管集箱113之中。即，泵厚度加上元件110
等之厚度，就會造成筆記型個人電腦高度增加，悖離薄型
化需求。此外，往復泵之振動及噪音也會影響到用以載置
泵之元件110且聽來刺耳，考量到這些面，所以也難以實現
20 將第2冷卻裝置之往復泵收納於受熱管集箱113。

另外，第2冷卻裝置中與外殼116之壁接觸之散熱管集
箱114的散熱面積小，傳熱效率低，冷卻力有限。為提高冷
卻力，有人想出增加散熱面積，但是，再增加更多面積，
流路就會變長而導致冷媒循環量增加。因此，也就必須增

加內建往復泵之輸出，但如此卻會增加散熱管集箱114之厚度，甚為矛盾。所以，有人想出將往復泵獨立收納於外殼116內的方法。此時，已將無用空間減到極限之筆記型個人電腦本體必須再分出新空間來收納往復泵，而且組裝作業也很繁雜。於是，第2冷卻裝置對筆記型個人電腦等的小型化、薄型化而言是有限制的。即，由於可預見今後CPU能力提高，對冷卻能力之要求也就愈高，所以具有前述問題之習知第2冷卻裝置將來將無法繼續應用。

又，由於習知具備熱交換功能之泵另外以水來冷卻冷媒，故泵內需有冷卻水路，於是造成泵變大，構造更複雜。又，由於需要用以使冷卻水循環之第2泵或可吸收冷卻水之熱之第2熱交換器等，所以系統複雜難以小型化，且零件件數多，組裝作業性低。因此，無法期待散熱效率良好，成本亦高。

15 **【發明內容】**

發明概要

本發明之冷卻裝置在用以使冷媒循環之閉循環通路設有散熱器及接觸熱交換型離心泵，且該離心泵可與發熱電子零件接觸以利用內部之冷媒之熱交換作用來吸收前述發熱電子零件之熱。此外，離心泵具有由高熱傳導率材料構成之泵殼體及葉輪。又，前述泵殼體沿著內部泵室之側面形成有受熱面，且該受熱面與前述泵室之內壁面之間設有吸入通路，並且前述泵室內壁面設有凹部。此外，前述凹部具有朝前述葉輪突出之突起或凹坑。依本發明，便可獲得冷

卻效率改善，並且小型化、薄型化之構造簡單的冷卻裝置。

圖式簡單說明

第1圖是本發明之實施形態之冷卻裝置的結構圖。

第2圖是可構成第1圖之冷卻裝置之熱交換型離心泵的

5 外觀正面圖。

第3圖是第2圖所示之熱交換型離心泵之截面圖。

第4圖是第2圖所示之離心泵之葉輪的正面圖。

第5圖是第2圖所示之離心泵之泵室壁面的外觀圖。

第6圖是可構成本發明之實施形態之冷卻裝置之另一

10 熱交換型離心泵的外觀正面圖。

第7圖是第6圖之離心泵之截面圖。

第8圖是第6圖所示之離心泵之泵室內壁面的外觀圖。

第9圖是可冷卻電子機器之習知第1冷卻裝置的結構圖。

15 第10圖是可冷卻電子機器之習知第2冷卻裝置的結構圖。

【實施方式】

發明實施形態

第1圖是本發明之實施形態之冷卻裝置的結構圖，第2
20 圖是可構成第1圖之冷卻裝置之熱交換型離心泵的外觀正面圖，第3圖是沿第2圖之離心泵之A-A線截取之截面圖。第4圖是第2圖所示之離心泵之葉輪的正面圖，第5圖是泵室內壁面的外觀圖。

接觸熱交換型離心泵（以下稱為泵）1可構成冷卻裝

置。CPU等發熱電子零件（以下稱為零件）2是一般表面平坦之晶片零件。另，泵1與零件2可搭載於極小型如筆記型個人電腦般可攜式小型電子機器上。散熱器3可將自零件2受熱之冷媒41的熱散出到外部。閉循環通路4可連接泵1與
5 散熱器3，且使冷媒41循環。另，冷媒41為液體，且以可用於食品添加物等無害丙二醇水溶液較為適當。再者，當如後述使用鋁或銅等作為殼體材料時，宜添加可提高對抗該等液體之防蝕性能的防蝕添加劑。

散熱器3是由熱傳導率高且散熱性佳之材料，例如銅、
10 鋁等的薄板材所構成，其內部形成有冷媒通路及備貯槽。又，亦可設置風扇來強制以空氣接觸散熱器3使之冷卻，增加冷卻效果。為確保配管佈設自由度，循環通路4是由可撓且透氣性小之橡膠，例如丁基橡膠等的橡膠管所構成。藉此可防止氣泡混入管內。

15 接著，說明泵1之內部結構。開放型葉輪11中設有貫通孔11A。葉輪11具有開放之葉片12。環狀磁石13插入葉輪11。定子14設在環狀磁石13之內周側。泵殼體（以下稱為殼體）15形成有泵室15A，泵室15A內可收納葉輪11，同時使葉輪11賦與冷媒41之運動能量恢復壓力並將之導至排出口。
20 口。泵室15A可使葉片12賦與所充填之冷媒41之運動能量恢復壓力並將之導至排出口。

受熱面15B形成於沿著泵室15A之殼體15的外面，可與零件2接觸以吸收熱。受熱面15B形成於與葉輪11旋轉面大致平行之殼體15的外面。泵室15A內部之泵室內壁面15C形

成有多數具有凹狀之凹坑21。面對葉輪11之泵室15A內壁面凹陷形成之泵室凹部15E具有多數自底面朝葉輪11突出之突起24。殼體罩（以下稱為罩）16可收納葉輪11，並形成泵室15A及殼體15。固定軸17設於罩16上，可軸支葉輪11，
5 使之自由旋轉。軸承18設在葉輪11之中心，並安裝於固定軸17上。吸入通路19可吸入冷媒41，排出通路20可排出冷媒41。吸入通路19設在受熱面15B與壁面15C之間。

吸入槽26係與吸入通路19沿同一方向一體設置，且朝葉輪11之旋轉中心延伸，形成較凹部15E再低之槽狀，貫通
10 到凹部15E。吸入槽26可將由吸入通路19吸入之冷媒41引導至葉輪11之旋轉中心附近。傾斜部27具有逐漸上升到較凹部15E高之壁面15C的部分。O環25可密封罩16與殼體15嵌合之間隙。襯墊25A亦具有與O環25同樣之功能。

IC29可控制對定子14之線圈輸出之電壓。IC29安裝於
15 控制基板28。螺絲孔31是設置用來拴緊罩16與殼體15。固定孔32可插入彈簧、螺絲等，以利用彈簧、螺絲等來使泵1接觸、推壓、固定於零件2。

罩16與殼體15組裝而整體構成泵1之外殼。殼體15與罩16之中，至少殼體15是由高熱傳導率且散熱性佳之材料，
20 例如銅、鋁等所構成。銅、鋁之熱傳導率各約為 $380\sim 400\text{W/m}\cdot\text{K}$ 、 $230\text{W/m}\cdot\text{K}$ ，宜由具有較此高之熱傳導率之材料來構成。

此外，泵1之各條件，係厚度約為 $5\sim 50\text{mm}$ ，半徑方向代表性尺寸為 $10\sim 100\text{mm}$ ，流量為 $0.2\sim 5.0\text{L/分鐘}$ ，揚程約為

0.2~4m。更典型者是旋轉軸方向之厚度為7~40mm，半徑方向代表性尺寸為20~50mm，流量為0.3~3.0L/分鐘，揚程約為0.35~2m，轉速為2500~4000rpm。

該泵就比速率而言，約為30~250 (單位： $\text{m} \cdot \text{m}^3/\text{分鐘} \cdot \text{rpm}$)，是與習知泵截然不同之尺寸的小型薄型泵。

在泵1中，葉輪11之葉片12與零件2設置成相對。又，形成有形狀與零件2之上部表面互補之受熱面15B，而泵室15A藉由受熱面15B而直接受熱。另，第3圖中，泵1配置於零件2之上方，不過依零件2配置方式的不同，亦可零件2配置在上方而下方配置泵1，或者亦可將兩者配置於橫向。

將定子14壓入罩16中，且配置成環狀磁石13之內周面與定子14之外周部分相對。罩16在定子14與環狀磁石13之間配置作為隔開兩者之分離板，且定子14與流經泵室15A內之冷媒41完全隔離。環狀磁石13是周圍至少其中任一面被環狀軟磁性體覆蓋之環狀磁石部。葉輪11可與環狀磁石13一體形成，不過本實施形態是分開形成。若要一體形成，只要以磁石材料構成葉輪11，使定子14之抗拒部分磁化即可。環狀磁石13由於定子14之旋轉磁場作用而旋轉，因此葉輪11可旋轉。葉輪11一旋轉，葉輪11中心附近就會產生負壓而自相連之吸入通路19吸入冷媒41，且藉葉輪11獲得運動量將之排出到外側。殼體15面對葉輪11外周之部分設有排出口（未圖示），冷媒41經過排出通路20再排出到循環通路4。

將低摩擦性且耐磨損性佳之樹脂構成之軸承18壓入葉

輪11之中心，再於軸承18內側配設不銹鋼構成之固定軸17，使固定軸17兩端固定在殼體15及罩16。軸承18可嵌入成形於葉輪11，亦可壓入葉輪11。固定軸17也可嵌入成形於殼體15、罩16，亦可壓入殼體15、罩16。如第4圖所示，

5 於軸承18之外周面施行D型切削，俾在軸承18與葉輪11之軸承壓入孔（未圖示）之間設置間隙，使葉輪11之背面側與泵室15A側連通。該間隙便是偏離軸中心之貫通孔11A。藉此貫通孔11A，在葉輪11受到離心力影響而擠出之一部分冷媒41繞入葉輪11之背面側，且通過貫通孔11A流出到負壓狀

10 態之葉輪11之吸入口19A。即，在泵1當中，一部分冷媒41會回流。回流之冷媒41在吸入口19A內混合，於是回流之冷媒41會更替而不會停滯。

葉輪11產生之離心力在葉輪11中心附近造成負壓，此處附近正位於易產生空洞現象之環境。然而，泵1之比速率

15 約為30~250（單位： $\text{m} \cdot \text{m}^3/\text{分鐘} \cdot \text{rpm}$ ），不但不易產生空洞現象，而且即使產生，仍然可藉前述回流混合排出。此外，縱使所產生之空洞停留在葉輪11之中央附近，但是因為冷媒41會在葉輪11之背面與吸入口19A側更替並且循環，所以不會停滯。又，即便空氣混入冷卻裝置某處並被

20 泵1吸入，由於有回流，所以氣泡會緩緩排出，並不會停滯在葉輪11之中央附近。因此，可減少空洞現象導致之噪音，而且既不會形成氣層也不會發生亂流，所以傳熱量會大幅增加。

在泵1中，殼體15之泵室內壁面15C之中央附近設有凹

部15E，且使其底面朝葉輪11突出圓柱狀突起24。藉此，泵1整體厚度變薄少掉凹部15E之深度，且容易將傳至殼體15之來自電子零件之熱傳至冷媒41。如此一來，可極力減少泵厚度，且維持泵性能並達成高受熱效率。

5 本實施形態，配置突起24之部分不設葉片12，而是將葉輪11靠近殼體15，並於突起24之配置範圍之半徑方向外側設置葉片12。藉此，泵整體厚度減少，且突起24之突出高度增加。不過，若是泵厚度稍厚也無礙時，就可在突起24設置範圍，即突起24之上設置葉片。

10 又，吸入通路19之洞狀態不通到葉輪11之中心，而是削除洞上方之壁，設置吸入槽26以形成凹部15E及突起24。這種結構可維持性能且減少泵整體厚度。

 再者，如第3圖所示，壁面15C（受熱面15B之背面側）在葉輪11滑動之部分之至少一部分形成多數凹坑21。藉此，可將因葉輪11之旋轉而流動之冷媒41沿壁面15C形成的層流邊界層剝離，使之變成亂流。因此，自受熱面15B傳至冷媒41之熱量增加。在壁面15C之尤其是葉片12滑動之部分設置凹坑21，更可提高使冷媒41之層流邊界層剝離的效果。結果，自受熱面15B傳至冷媒41之熱量更多。此時，由於必須略微增加用以使葉輪11旋轉之所需轉矩，所以一定要配合容許轉矩來適當設計凹坑21之配置、個數。又，利用珠擊加工、噴砂加工等方法來使壁面15C形成凹凸或表面粗糙，效果雖然略低，但在同樣原理下，仍可提高受熱效率。另，雖未圖示，不過亦可於壁面15C形成螺旋狀槽，以

使冷媒41之流動變亂流來增加傳熱量。

凹部15E周緣之傾斜部27有助於在冷媒41通過較凹部15E高之壁面15C時，可極力減少流動阻抗，大致維持泵性能。

- 5 當嵌合罩16與殼體15時，可於半徑方向夾入O環25，將罩16與殼體15之間密封。若是利用螺絲（未圖示）等來拴緊罩16與殼體15時，襯墊25A被壓縮，更可將罩16與殼體15之間密封。於是，將泵室15A雙層密封。因此，在冷卻裝置內循環之冷媒41的蒸發量可較單層密封時減少許多。又，
- 10 亦明顯增加可防止液體自冷卻裝置外漏的安全性。另，也可以一體成形橡膠作為O環25及襯墊25A來進行雙層密封。

- 當泵運轉時，IC29溫度會升高到100℃左右或更高溫，不過因為IC29安裝成與殼體15接觸，故熱可由殼體15吸
- 15 收。換言之，泵1亦可吸收IC29之發熱，並在泵運轉當中使IC29溫度下降，經常維持IC29穩定運作。又，由於IC29使用狀態時之溫度愈低，壽命愈長，所以在此也可延長IC29之壽命。另，第3圖中，將基板28設置成使IC29可直接與殼體15接觸。除此以外，亦可令基板28沒有安裝電子零件
- 20 （IC29等）之面（設置IC29之面之相反面）與殼體15接觸以散出IC29之熱。

接著，說明泵1之運轉。IC29和基板28可對定子14之線圈施加控制電壓。如此可於定子14產生旋轉磁場，藉由該旋轉磁場，可使環狀磁石13，即葉輪11旋轉。

在此，環狀磁石13之磁力多少亦會漏洩到定子14方向以外之方向。因此，葉輪11一旋轉，自環狀磁石13漏出之移動磁場將擴及金屬（導電材料）殼體15，並於殼體15產生渦電流。由於此渦電流會產生環狀磁石13之旋轉阻抗，

5 所以如果令環狀磁石13與殼體15間之最短部分之距離在所有方向上均為2mm以上，就可大幅減少其影響。又，當定子14配置於環狀磁石13之半徑方向內側時，就可磁化，產生環狀磁石13之半徑方向內側之磁力。因此，在環狀磁石13之軸向高度之範圍內，漏磁場亦主要發生在半徑方向外

10 側。於是，若將金屬（導電材料）之殼體15配置於與環狀磁石13之軸向高度同一高度且與環狀磁石13相距2mm以上，便可大幅減少妨礙環狀磁石13旋轉之阻抗。即，環狀磁石13之外周面宜在葉輪11之旋轉軸方向之範圍內，與殼體15在半徑方向上相距2mm以上。此外，環狀磁石13之外

15 周部分等若設置磁軛，就大致可防止漏磁場。如果使環狀磁石13形成內傾斜且內周磁化，則當環狀磁石13與定子14配置於半徑方向時，可減少環狀磁石13之移動磁場產生之渦電流造成的旋轉阻抗。

藉旋轉之葉片12，可自吸入通路19吸入冷媒41，再從

20 排出通路20排出。其間，在泵室15A內部，自吸入通路19吸入之冷媒41被導至殼體15之凹部15E，且趁勢沿吸入槽26流至葉輪11之旋轉中心附近。然後，冷媒41碰到軸承18，且擴散到所有方向，並一邊與多數突起24碰撞，直到進入葉片12之間。另一方面，由零件2傳至殼體15之熱會傳至自

凹部15E突出之突起24，並且冷媒41與突起24碰撞時就會從突起24吸收熱。又，冷媒41在通過突起24之間隙時會產生漩渦，所以還可使突起24周圍之溫度邊界層剝離，將黏附於突起24之液體膜剝離就可吸收熱。於凹部15E底面設置凹坑40來取代突起24，亦可使溫度邊界層剝離而容易吸收殼體15之熱。

由零件2傳至殼體15之熱會傳至壁面15C的任何一處。另一方面，當冷媒41通過泵室15A時黏附地形成於壁面15C之層流邊界層可藉凹坑21和滑過凹坑21之葉輪11或葉片12來剝離。換言之，可剝離傳至殼體15之熱會停留的該層流邊界層，即，溫度邊界層。藉此，大部分之熱會傳至冷媒41，而非殼體15。如此一來，突起24之熱及殼體15之熱這些來自零件2之熱會被冷媒41吸收，並與冷媒41一齊藉著葉片12之旋轉而從排出通路20排出。然後，通過循環通路4導至散熱器3，由散熱器3加以冷卻之冷媒41會降低溫度，且再次被吸入泵1，反覆這樣的循環過程，可使零件2冷卻。

如以上所說明，泵1具有由高熱傳導率材料構成之殼體15及形成有葉片12之開放型葉輪11。此外，壁面15C設有凹部15E，且凹部15E具有自底面朝葉輪11突出之突起24。因此，泵厚度減少，但泵室壁面之表面積卻增加而可提高受熱效率。又，受熱面15B與零件2上部表面之形狀為3維互補形狀，故吸入通路19不會朝零件2之側突出。因此，受熱面15B與零件2上部表面密接，所以受熱效果佳。

接下來，說明本發明之實施形態之離心泵的另一結

構。第6圖是可構成本發明之實施形態之冷卻裝置之熱交換型離心泵的外觀正面圖，第7圖是沿第6圖所示離心泵之B-B線截取之截面圖。第8圖是第6圖所示之離心泵之泵室內壁面的外觀圖。離心泵1A之特徵，係吸入通路以管狀態從泵外側開始延伸，橫切一部分泵殼體之泵室凹部，直到葉輪中心附近。另，對於與第2圖~第5圖說明之泵1相同之結構部分，賦與相同標號並省略其說明。

泵室凹部15F位於較設在殼體15之壁面15C低的位置。圓柱狀突起24自凹部15F底面朝葉輪11延伸。凹部橫切部（以下稱為橫切部）30、30A、30B自吸入通路19橫切凹部15F並且朝殼體15中心延伸。突起24A是自橫切部30、30A、30B之上面開始延伸。

橫切部30內側具有吸入通路19，吸入通路19通到殼體15中心附近，其外觀上面與壁面15C大致同一高度。即，吸入通路19橫切凹部15F之一部分。另，泵1A運轉中，雖然冷媒41可被葉輪11吸引而通過凹部15F，並且流到葉輪11之外側，但是此時橫切部30卻成為冷媒41流動之阻抗而使葉輪11漂浮。為了平衡葉輪11之漂浮，所以相距等間隔設置自泵室15A側觀看之形狀與橫切部30大致相同的橫切部30A、30B。藉此，葉輪11平均地承受漂浮力，可毫無傾斜地旋轉。如果僅設橫切部30，葉輪11就會相對壁面15C傾斜地旋轉。此時，固定軸17、軸承18之壽命將縮短。或者，葉輪11旋轉時會與壁面15C接觸，則泵性能降低，最惡劣情況時，泵還將停止運轉。本實施形態，係如橫切部30、30A、

30B，相距等間隔（ 120° ）設置3處橫切部，不過只要是在以固定軸17為中心之大致放射線上相距等間隔設置，則設置數量愈多愈好。

- 橫切部30、30A、30B之泵室15A側之面設有突起24A，
- 5 其設置範圍內不設置葉片12。因此，壁面15C之表面積增加，泵整體厚度減少，但受熱性能提高。若較期待提昇泵性能而非受熱性能時，只要省略不設突起24A，並在突起24A之相對位置也設置葉片12即可。如果不要泵厚度須薄時，可設置突起24A後，再於其設置範圍內設置不會與突起
- 10 24A接觸之葉片12，則不論受熱性能或泵性能均可提昇。

接著，說明泵1A之運轉。IC29和基板28可對定子14之線圈施加控制電壓。如此可於定子14產生旋轉磁場，藉由該旋轉磁場，可使環狀磁石13，即葉輪11旋轉。藉旋轉之葉輪11，即葉片12，可自吸入通路19吸入冷媒41，再從排

15 出通路20排出。其間，在泵室15A內部，自吸入通路19吸入之冷媒41會通過橫切部30之中而橫越殼體15之凹部15F，到達泵室15A之中心附近。然後，冷媒41碰到軸承18，且擴散到所有方向，並一邊與多數突起24碰撞，直到進入葉片12之間。另一方面，由零件2傳至殼體15之熱會傳至自凹部15F

20 突出之突起24、24A，並且冷媒41與突起24碰撞時就會從突起24吸收熱。又，冷媒41在通過突起24之間隙時會產生漩渦，所以還可使突起24周圍之溫度邊界層剝離。即，冷媒41可將黏附於突起24之液體膜剝離以吸收熱。於凹部15F底面設置凹坑40來取代突起24，亦可使溫度邊界層剝離而

容易吸收殼體15之熱。

由零件2傳至殼體15之熱會傳至壁面15C的任何一處。
另一方面，當冷媒41通過泵室15A時黏附地形成於壁面15C之層流邊界層可藉凹坑21和滑過凹坑21之葉輪11或葉片12來剝離。換言之，可剝離傳至殼體15之熱會停留的該層流邊界層，即，溫度邊界層。藉此，大部分之熱會傳至冷媒41，而非殼體15。如此一來，突起24之熱及殼體15之熱這些來自零件2之熱會被冷媒41吸收，並與冷媒41一齊藉著葉片12之旋轉而從排出通路20排出。然後，通過循環通路4導至散熱器3，由散熱器3加以冷卻之冷媒41會降低溫度，且再次被吸入泵1，反覆這樣的循環過程，可使零件2冷卻。

如以上所說明，泵1A具有由高熱傳導率材料構成之殼體15及形成有葉片12之開放型葉輪11。此外，壁面15C設有凹部15F，且凹部15F具有自底面朝葉輪11突出之突起24。因此，泵厚度減少，但泵室壁面之表面積卻增加而可提高受熱效率。再者，藉由橫切部30、30A、30B，確實地將所吸入之冷媒41引導至凹部15F之中心附近。因此，突起24可確實地將熱傳至冷媒41，更提昇受熱效率。又，受熱面15B與零件2上部表面之形狀為3維互補形狀，故吸入通路19不會朝零件2之側突出。因此，受熱面15B與零件2上部表面密接，所以受熱效果佳。

如以上所說明者，依本發明，可獲得一種於可使冷媒循環之閉循環通路上設有散熱器及接觸熱交換型離心泵，且該離心泵可與發熱電子零件接觸以利用內部冷媒之熱交

換作用來吸收前述發熱電子零件之熱，再由散熱器進行散熱的冷卻裝置。該離心泵具有由高熱傳導率材料構成之泵殼體及葉輪。該泵殼體於沿內部泵室之側面形成有受熱面，且該受熱面與該泵室之內壁面之間設有吸入通路，並且泵室內壁面設有凹部。此外，前述凹部設有朝前述葉輪突出之突起或者凹坑。前述這種結構之冷卻裝置可改善冷卻效率且實現小型化、薄型化，構造也極為簡單。

【圖式簡單說明】

第1圖是本發明之實施形態之冷卻裝置的結構圖。

10 第2圖是可構成第1圖之冷卻裝置之熱交換型離心泵的外觀正面圖。

第3圖是第2圖所示之熱交換型離心泵之截面圖。

第4圖是第2圖所示之離心泵之葉輪的正面圖。

第5圖是第2圖所示之離心泵之泵室壁面的外觀圖。

15 第6圖是可構成本發明之實施形態之冷卻裝置之另一熱交換型離心泵的外觀正面圖。

第7圖是第6圖之離心泵之截面圖。

第8圖是第6圖所示之離心泵之泵室內壁面的外觀圖。

20 第9圖是可冷卻電子機器之習知第1冷卻裝置的結構圖。

第10圖是可冷卻電子機器之習知第2冷卻裝置的結構圖。

【圖式之主要元件代表符號表】

1,1A,105... 泵（接觸熱交換型 離心泵）	41... 冷媒
2,101... 零件（發熱電子零件）	100,116... 外殼
3,104... 散熱器	103... 冷卻器
4... 循環通路	106... 配管
11... 葉輪	107... 風扇
11A... 貫通孔	108... 配線基板
12... 葉片	109... 鍵盤
13... 環狀磁石	110... 元件（半導體發熱元件）
14... 定子	111... 磁片裝置
15... 殼體（泵殼體）	112... 顯示裝置
15A... 泵室	113... 受熱管集箱
15B... 受熱面	114... 散熱管集箱
15C... 壁面	115... 可撓管
15E,15F... 凹部	
16... 罩（殼體罩）	
17... 固定軸	
18... 軸承	
19... 吸入通路	
19A... 吸入口	
20... 排出通路	
21,40... 凹坑	
24,24A... 突起	
25... O環	
25A... 襯墊	
26... 吸入槽	
27... 傾斜部	
28,102... 基板	
29... IC	
30,30A,30B... 橫切部	
31... 螺絲孔	
32... 固定孔	

拾、申請專利範圍：

1. 一種冷卻裝置，包含有：

接觸熱交換型離心泵，具有由高熱傳導材料構成之泵殼體、形成於該泵殼體內之泵室、設在該泵室內之葉輪、及充填於該泵室內之冷媒，且可與發熱電子零件接觸以利用前述冷媒之熱交換作用來吸收前述發熱電子零件之熱；

散熱器，係可將前述冷媒之熱散出者；及

閉循環通路，係可連接該離心泵與該散熱器，且使前述冷媒循環者，

且，前述泵殼體具有受熱面，且該受熱面與前述泵室之內壁面之間設有吸入通路，並且面對前述葉輪之前述泵室之前述內壁面設有凹部，

又，前述凹部至少具有自前述凹部朝前述葉輪突出之突起及形成在前述凹部之凹坑之其中任一者。

2. 如申請專利範圍第 1 項之冷卻裝置，其中面對前述葉輪之前述泵室之前述凹部以外的內壁面設有凹坑。

3. 如申請專利範圍第 1 項之冷卻裝置，其中前述吸入通路朝前述葉輪之旋轉中心設置，且貫通到前述凹部。

4. 如申請專利範圍第 3 項之冷卻裝置，其中前述凹部於與前述吸入通路同一方向上形成有槽部。

5. 如申請專利範圍第 1 項之冷卻裝置，其中前述吸入通路朝前述葉輪之旋轉中心設置，且橫跨前述凹部之一部分並在前述葉輪之旋轉中心附近與前述泵室相連。

5 6. 如申請專利範圍第 1 項之冷卻裝置，其中前述葉輪具有其周圍至少任一面被環狀軟磁性體覆蓋之環狀磁石部。

10 7. 如申請專利範圍第 1 項之冷卻裝置，其中前述葉輪具有在所有方向上均與前述泵殼體相距 2mm 以上之環狀磁石部。

8. 如申請專利範圍第 1 項之冷卻裝置，其中前述葉輪具有其外周面在前述葉輪之旋轉軸方向範圍內，與前述泵殼體在半徑方向上相距 2mm 以上之環狀磁石部。

15 9. 如申請專利範圍第 6~8 項中任一項之冷卻裝置，其中前述離心泵具有面對前述磁石部且纏繞著線圈之定子，及安裝有可控制對前述線圈之通電之 IC 的基板，

且前述基板安裝成與前述泵殼體接觸。

20 10. 如申請專利範圍第 6~8 項中任一項之冷卻裝置，其中前述離心泵具有面對前述磁石部且纏繞著線圈之定子，及可控制對前述線圈之通電之 IC，

且前述 IC 安裝成與前述泵殼體接觸。

11. 如申請專利範圍第 1 項之冷卻裝置，其中前述受熱

面在與前述發熱電子零件接觸之接觸位置具有與前述發熱電子零件表面之 3 維形狀互補的形狀。

12. 如申請專利範圍第 1 項之冷卻裝置，其中前述離心
5 泵更具有設於前述凹部周緣，且自前述凹部開始逐漸上升之傾斜部。

13. 一種離心泵，具有由高熱傳導材料構成之泵殼體、
形成於該泵殼體內之泵室、及設在該泵室內之葉輪，
且，前述泵殼體具有受熱面，且該受熱面與前述
10 泵室之內壁面之間設有吸入通路，並且面對前述
葉輪之前述泵室之前述內壁面設有凹部，

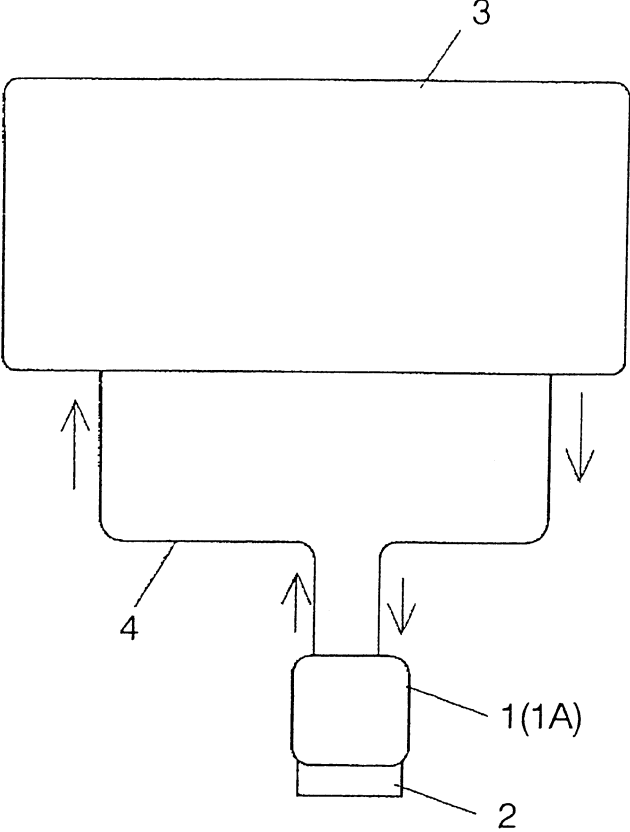
又，前述凹部至少具有自前述凹部朝前述葉輪
突出之突起及形成在前述凹部之凹坑之其中任一
者。

14. 如申請專利範圍第 13 項之離心泵，其中面對前述葉
15 輪之前述泵室之前述凹部以外的內壁面設有凹坑。

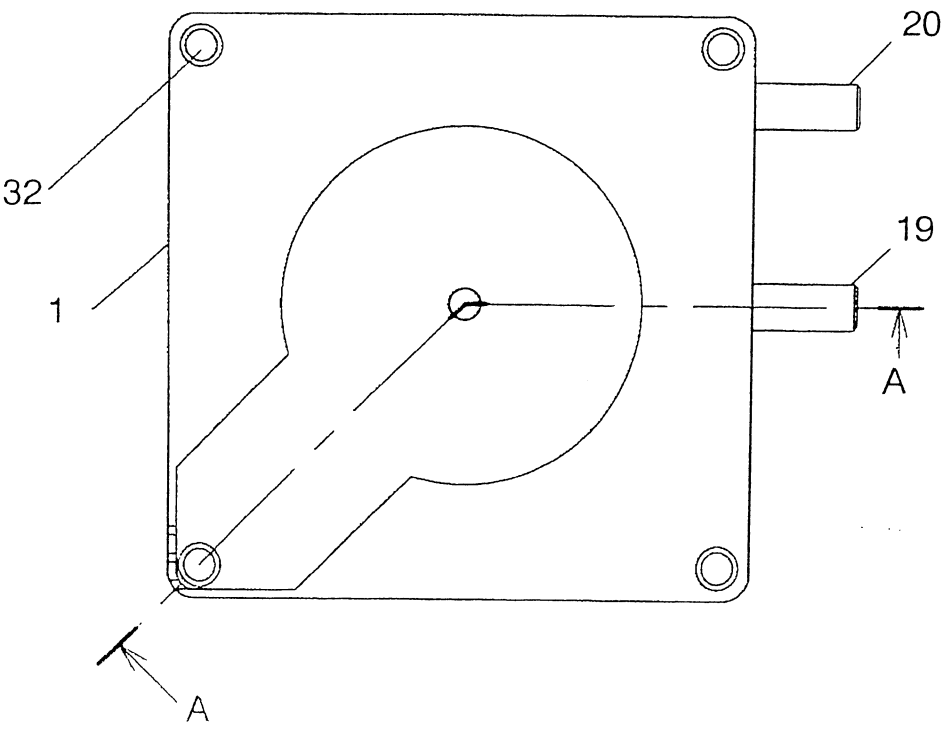
15. 如申請專利範圍第 13 項之離心泵，其中前述吸入通
路朝前述葉輪之旋轉中心設置，且貫通到前述凹部。

16. 如申請專利範圍第 13 項之離心泵，其中前述吸入通
路朝前述葉輪之旋轉中心設置，且橫跨前述凹部之
20 一部分並在前述葉輪之旋轉中心附近與前述泵室相
連。

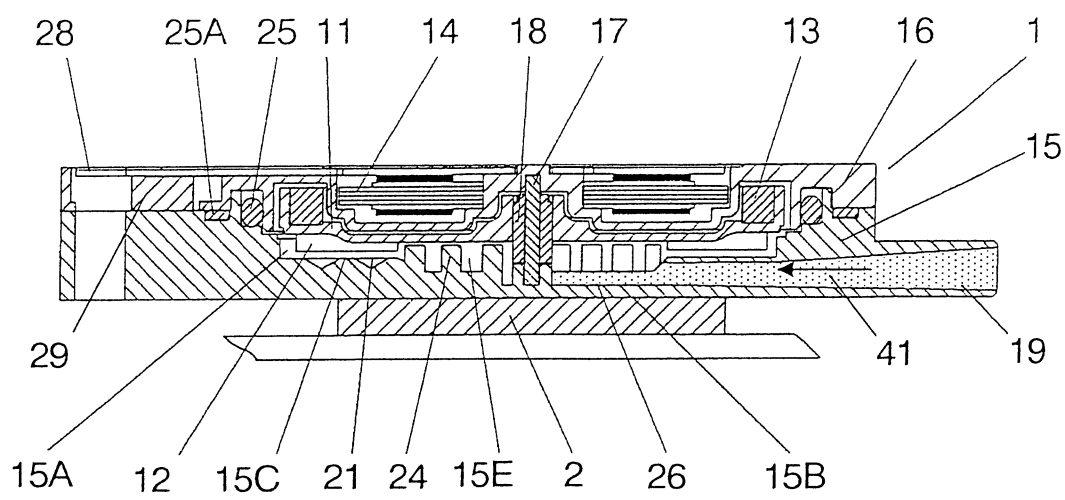
第 1 圖



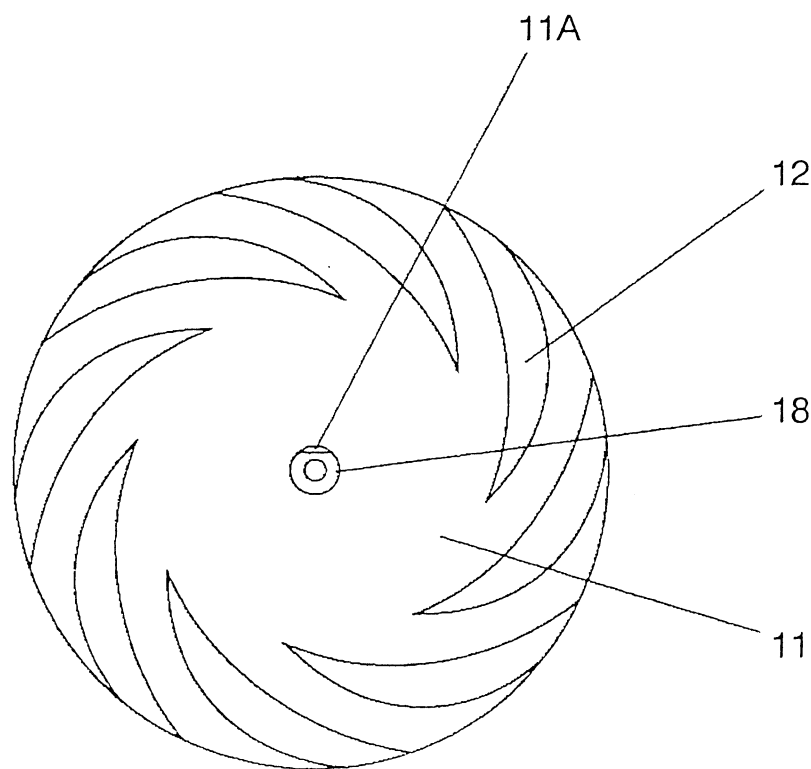
第 2 圖



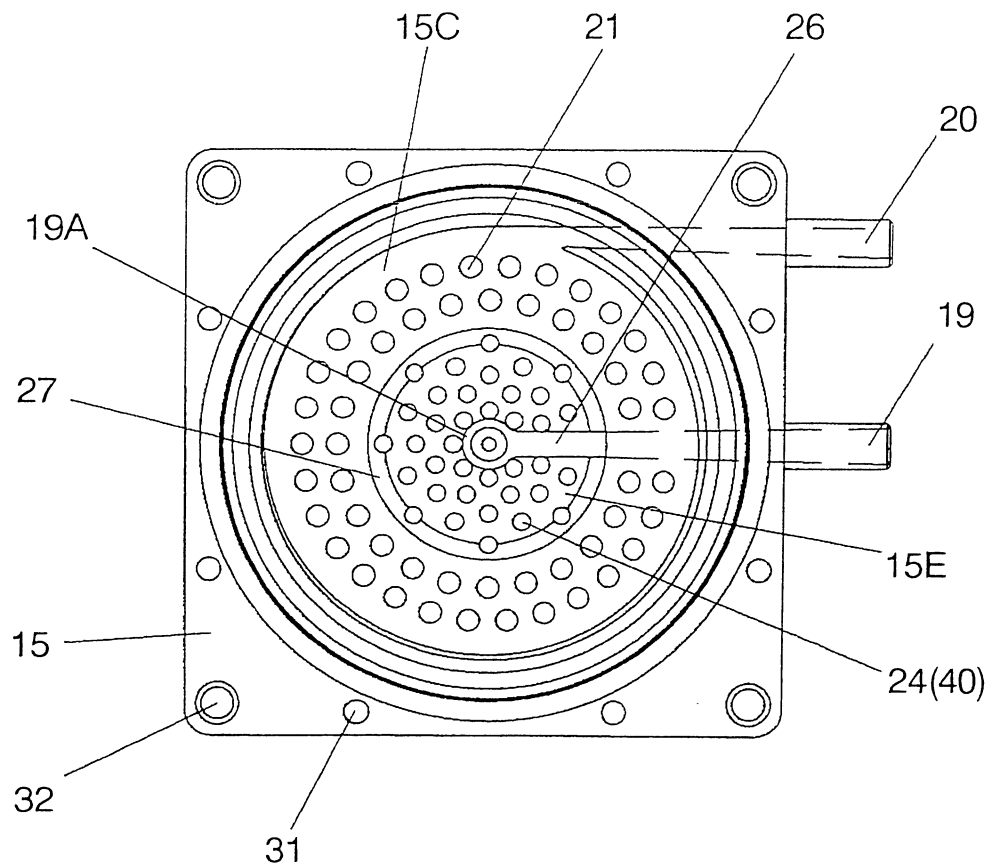
第 3 圖



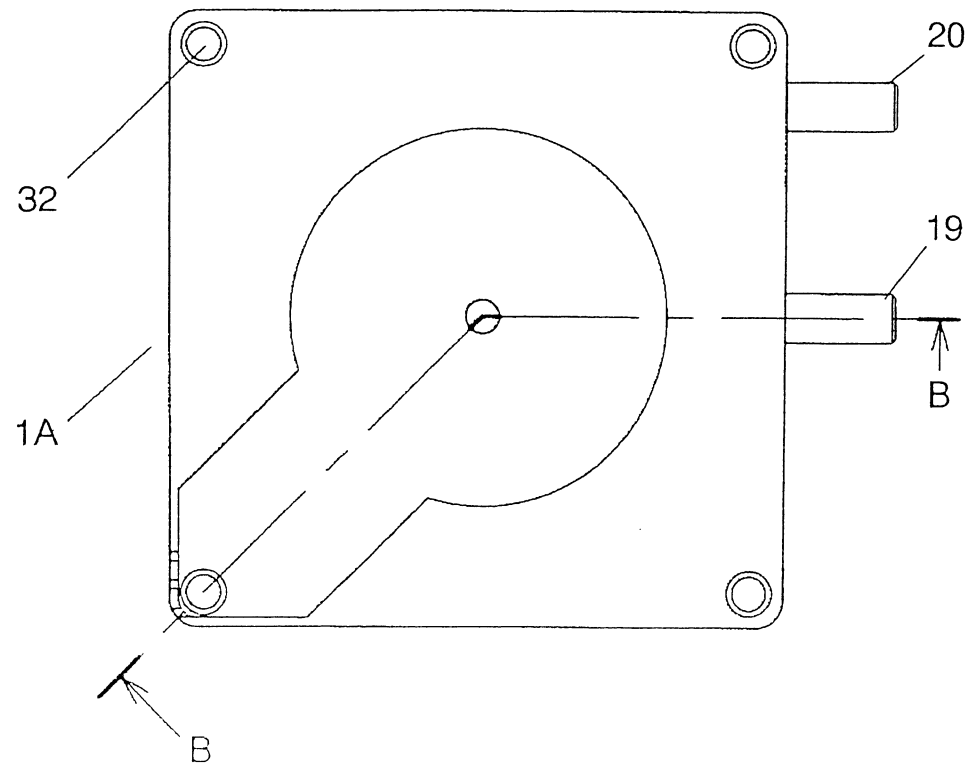
第 4 圖



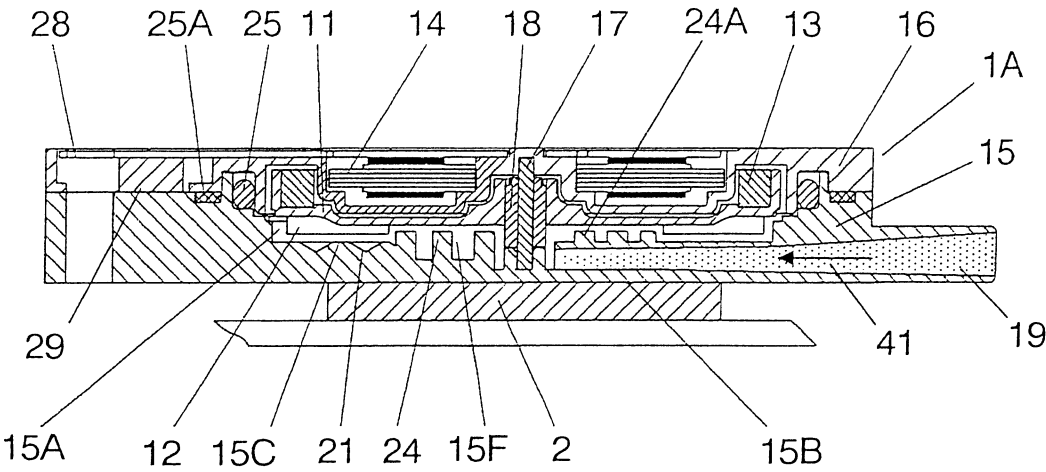
第 5 圖



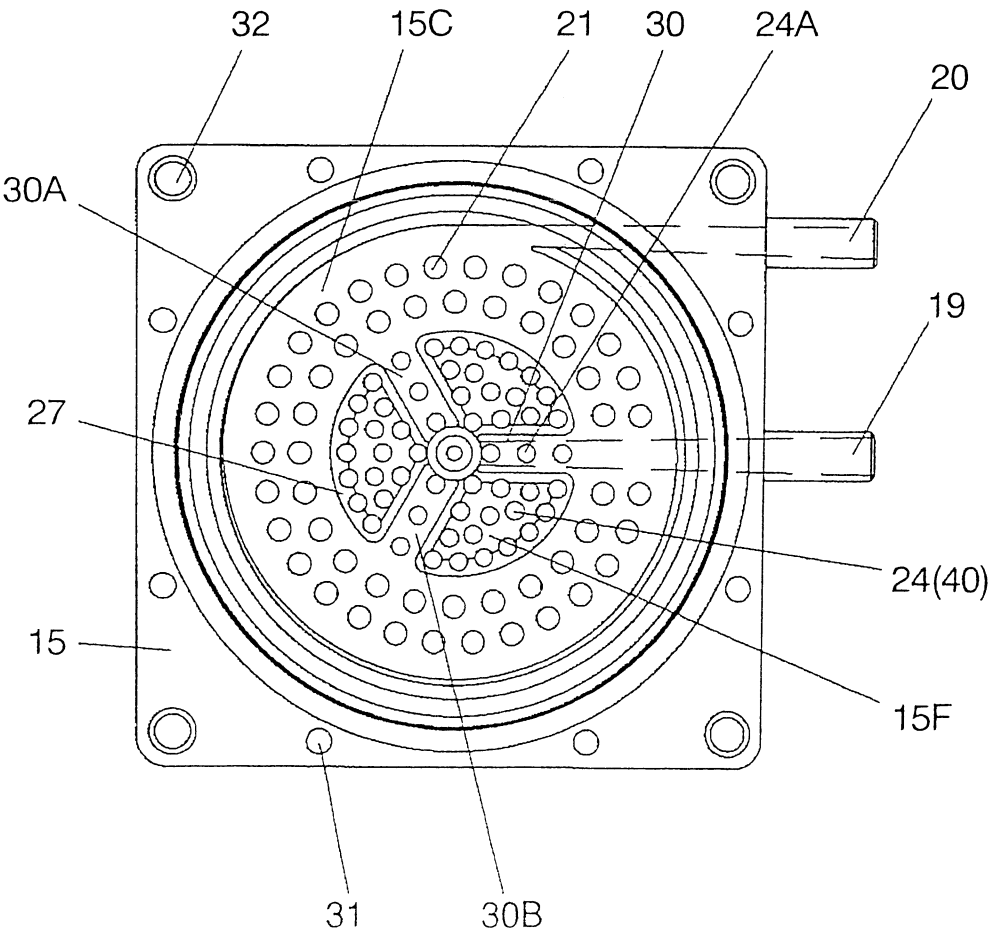
第 6 圖



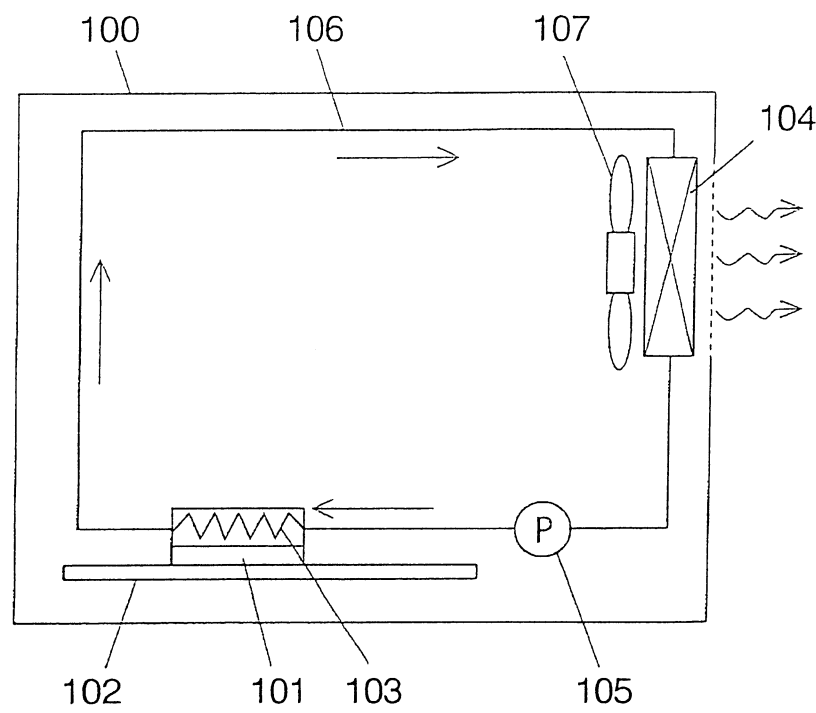
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖

