I263129

發明專利說明書

（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：92121578

※ 申請日期：92-08-06　　※IPC 分類：G06F 1/20, H05K 7/20

壹、發明名稱：（中文/英文）

微處理器之密封加壓液體冷卻系統

SEALED AND PRESSURIZED LIQUID COOLING SYSTEM FOR MICROPROCESSOR

貳、申 請 人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

美商英特爾公司

INTEL CORPORATION

代表人：（中文/英文）

大衛 賽門

DAVID SIMON

住居所或營業所地址：（中文/英文）

美國加州聖塔卡拉瓦市米遜大學路 2200 號

2200 MISSION COLLEGE BOULEVARD SANTA CLARA, CALIFORNIA 95052, U.S.A.

國　籍：（中文/英文）

美國　　U.S.A.

參、發明人：（共 4 人）

姓　名：（中文/英文）

1.保羅 J. 葛文

PAUL J. GWIN

2.羅夫 A. 康斯坦

ROLF A. KONSTAD

3.彼德 A. 大衛森

PETER A. DAVISON

4.馬克 A. 崔特門

MARK A. TRAUTMAN

住居所地址：（中文/英文）

1.美國加州歐羅橘偉市印地安可瑞路 8019 號

8019 INDIAN CREEK DRIVE, ORANGEVALE, CA 95662, U.S.A.

2.美國加州構德瑞佛市希爾佛克立夫路 11909 號

11909 SILVER CLIFF WAY, GOLD RIVER, CA 95670, U.S.A.

3.美國華盛頓州普亞路普市 116 東路 13712 號

13712 – 116TH STREET COURT EAST, PUYALLUP, WA 98374, U.S.A.

4.美國奧勒崗州阿羅哈市 207 西南路 5805 號

5805 SW 207TH AVENUE, ALOHA, OR 97007, U.S.A.

國　籍：（中文/英文）

1.~4.皆美國　　U.S.A.

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：**

1.美國 ；2002 年 12 月 27 日 ；10/330,915

2.

3.

4.

5.

☑ **主張國際優先權(專利法第二十四條)：**

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.美國 ；2002 年 12 月 27 日 ；10/330,915

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。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明層級係關於微處理器領域，具體而言，本發明係關於微處理器之密封加壓液體冷卻系統。

【先前技術】

隨微處理器之尺寸和複雜程度的增加，用於微處理器之散熱裝置的需求亦隨之增加。因而，人們提出一基於液體之散熱裝置，其包含一安裝作為一散熱器之冷卻板，一冷卻液流過該冷卻板。

用於微處理器之習知液體冷卻系統存在大量缺點。舉例而言，習知液體冷卻系統可能需要維修且在安裝該冷卻系統之電腦之期望使用壽命內可能運作不可靠。

【發明內容】

根據某些實施例，一可安裝於電腦機殼上的冷卻系統具有一由一惰性氣體密封加壓的含流體空間。該含流體空間可由一當作一積體電路之散熱器的冷卻板、一熱交換器、管道及一泵體構成。一冷卻劑可包含於該含流體空間中。

【實施方式】

圖1係一根據某些實施例的微處理器之一密封加壓液體冷卻系統之等角透視圖。圖2為該液體冷卻系統之分解圖。圖1和圖2展示了包括一冷卻板12及一熱交換單元14之冷卻系統10。該熱交換單元14包含一熱交換器16(如圖2所示)和一風扇總成18。該熱交換器16包括一核心部分20、一第一熱交換器箱22和一第二熱交換器箱24。該第一熱交換器箱

22和該第二熱交換器箱24連接於熱交換器16之核心部分20之對側。某些實施例中之熱交換器具有一大致扁平長方形構造(如圖2所示)，但亦可使用其他構造。

冷卻系統10亦包含一管道26，其用於連接冷卻板12及熱交換器16。更具體而言，管道26將冷卻板12連接到熱交換器16之第二熱交換器箱24。

冷卻系統10亦包含一連接於第一熱交換器箱22之泵28。泵28可運作以使一液態冷卻劑(在圖1和圖2中不可見)循環流經冷卻系統10。

冷卻系統10可配備一保持夾30，以將冷卻板12支撐於一合適位置以便冷卻一微處理器(未示於圖1和圖2中)或其他類型之積體電路(未圖示)。保持夾30可根據習知實行方式來構造。

在某些實施例中，第一熱交換器箱22可由一壁32分為一輸出部分34和一輸入部分36。類似地，第二熱交換器箱24可由一壁38分為一輸出部分40及一輸入部分42(如圖1和圖2所示)。熱交換器16之核心部分20之一輸出部分44(圖2)允許冷卻劑自第一熱交換器箱22之輸出部分34流至第二熱交換器箱24之輸出部分40。熱交換器16之核心部分20之一輸入部分46允許冷卻劑自第二熱交換器箱24之輸入部分42流至第一熱交換器箱22之輸入部分36。

管道26包含一輸出管道48和一輸入管道50。熱交換器16具有一出口52，藉其將輸出管道48之近端54連接於第二熱交換器箱24之輸出部分40。熱交換器16亦具有一入口56，

藉其將輸入管道50之近端58連接於第二熱交換器箱24之輸入部分42。出口52和入口56可相鄰佈置，其間以壁38分開，如圖1和圖2所示。

冷卻板12具有可相鄰佈置之一入口60和一出口62(如圖2所示)。輸出管道48之一遠端64經入口60連接於冷卻板12。輸入管道50之一遠端66經出口62連接於冷卻板12。

在某些實施例中，管道48、50為撓性管，其易於佈置，基本上可抗斷裂和扭曲，具有極低之水蒸氣傳遞率且可以低成本製造。舉例而言，管道48、50可由一種或多種下述材料製成：FEP、PVDF、ETFE、PTFE或一氟橡膠(例如，氟化EPDM橡膠)(例如：Viton，可自DuPont獲得)。舉例而言，管道48、50可藉由擠出方式成型。管道48、50可由上述材料及其他材料組合製成。舉例而言，可採用一共擠形方法形成管道48、50，以使其具有兩或多層，其中每一層均由不同材料形成。舉例而言，在某些實施例中，管道可具有兩層，包括由FEP、PVDF、ETFE、PTFE或一氟橡膠中之一種材料形成之內層和一尼龍外層。管道48、50中之任一者皆可採用管中管結構。

由FEP、PVDF、ETFE、PTFE或一氟橡膠中之一種或多種材料形成管道尤為有利，乃因該等材料具有極低之水蒸氣傳遞率。該特性(無論其係單獨的亦或與本文所述之冷卻系統之其他特性相結合)可允許冷卻系統之正常作業時間延長(例如7年)，且不發生冷卻劑過度蒸發損失，且亦無需維修。

如圖所示，管道48、50可並列佈置於熱交換器16與冷卻板12之間，且基本上可沿整條路徑互相接觸(例如，互相連接或綁紮在一起)。該方式可便於佈置管道路徑。熱交換器16之出口52和入口56之相鄰位置及冷卻板12之入口60和出口62之相鄰位置亦可便於佈置管道路徑。

泵28具有一入口68，該入口可將該泵連接至第一熱交換器箱22之輸入部分36。該泵亦具有一出口70，該出口可將該泵連接至該第一熱交換器箱之輸出部分34。該泵之其他細節將參考圖3描述，該圖係該泵之局部簡化示意剖面圖。自圖3可看出，泵28包含一界定泵體74之泵外殼72。(泵入口和出口內之空間亦可被視為泵體之一部分。)一泵葉輪76(如虛線所示)安裝於泵體74內。為簡化該圖，一驅動該泵葉輪之泵電動機自圖3中省略。

在某些實施例中，熱交換器16和泵外殼72之一或二者可至少部分由一例如液晶聚合物類可模壓且可提供極低水蒸氣傳遞率之材料製成。該特性(無論其係單獨的亦或與本文所述之冷卻系統之其他特性相結合)可允許冷卻系統之製造成本降低並延長其使用壽命。適宜液晶聚合物材料之實例為：Zenite、Xydar和Ticona。泵28之入口和出口可與泵外殼72整體或部分模製及/或可與譬如管道48、50的管道整體或部分形成。另外，管道48、50之部分亦可為剛性模製管件，其由(例如)液晶聚合物製成。為使管道具有撓性或加強其撓性，管道可具有捲繞結構(即，管道之外徑可變化)。在某些實施例中，該捲繞結構可具有1/16英寸之間距。

泵體74、熱交換器16、冷卻板12和管道26可被視為構成一用以包含冷卻劑(未示於圖1－3中)之含流體空間。

在某些實施例中，冷卻系統10可包含一氣泡限制部分78，舉例而言，此部分可與第二熱交換器箱24為一整體(如圖1所示)。圖4為顯示氣泡限制部分78某些細節之一示意剖面圖。該氣泡限制部分含有一向冷卻系統10內之冷卻劑82加壓之氣泡80。該氣泡限制部分包含一氣體屏障層84，其可有助於將加壓氣體限制於氣泡限制部分78中。氣體屏障層84可為一具有通孔86之篩子或孔板，此等通孔之形狀及大小應可使冷卻劑82之表面張力能夠阻止氣體自氣泡限制部分78逸出，即使當熱交換單元14之方位變化時亦可如此。因此，通孔86可構造為允許冷卻劑但阻止加壓氣體自其中通過。

在某些實施例中，加壓氣體可為一惰性氣體，例如基本上純淨之氮氣，以使冷卻系統10之腐蝕可能最小化。在某些實施例中，冷卻劑可為一丙二醇基液體，例如，由水、丙二醇和腐蝕抑制劑組成之混合物。一適宜冷卻劑為可自Dow Chemical Company(Dow化學公司)獲得之Dowfrost HD。一該類型之冷卻劑可具有毒性低、抗腐蝕、電導率低、結冰點低(例如，低於-40℃)和可重複使用等優點。使用一電導率低的冷卻劑可較為有利，乃因當發生冷卻劑泄漏時，其可降低安裝有冷卻系統之電腦之部件短路風險。

再次參見圖2，該風扇組件包括一風扇88和一風扇罩90。風扇88包括一風扇葉輪92，其由一風扇電動機(圖1和圖2中

未顯示)驅動旋轉以使空氣流向熱交換器16之核心部分20。(本文所述之「使空氣流向熱交換器」不僅包含將空氣自風扇90推向熱交換器，且亦包含將空氣自熱交換器方向吸向風扇。)

風扇罩90包括一大體上為矩形之底座94，其形狀及尺寸與熱交換器16之主面96相匹配。該風扇罩進一步包含一總體上呈圓柱形之風扇外殼98，其與底座94形成為一個整體。一安裝輪轂100藉由支杆102定位於相對於風扇外殼98之上方中心位置，該等支杆自該輪轂以離心方向輻射以連接該風扇外殼。風扇葉輪92和風扇電動機(未在圖2中顯示)安裝於風扇外殼98中之安裝輪轂100內部。風扇罩90進一步包括一總體上呈平行六面體之殼體104(例如如圖2所示，一長方稜柱形殼體)，其構造為當風扇總成18固定於熱交換器16時可容納泵外殼72。殼體104內部可與風扇外殼98之間成流體連通狀態。

在某些實施例中，多個扣接配合件106，例如定位倒鉤及/或L形延伸件，自底座94向下延伸(即，沿背對於風扇外殼之方向)。所提供的扣接配合件106可允許風扇總成18無需使用繫結件或工具即可固定於熱交換器16。該等扣接配合件亦可允許熱交換單元14無需使用繫結件或工具即可固定於電腦機殼(在圖1和圖2中未顯示)。

在某些實施例中，風扇罩90可形成為一個合併底座94、風扇外殼98、安裝輪轂100、支杆102、殼體104和扣接配合件106之模製塑料整體構件。

所提供的一風扇電性接線108用以將電力傳輸到風扇電動機(在圖1和圖2中未顯示)，所提供的一泵電性接線110用以將電力傳輸到泵電動機(未在圖1和圖2中顯示)。電性接線108、110可配置為插入一主機板上之標準風扇管集箱中(未在圖1和圖2中顯示)。如下文所述，電性接線108、110可為二線或三線電纜以允許監視冷卻系統之作業。風扇罩90可包含一或多個通道以容納電性接線108、110之一或二者並確定其路徑。舉例而言，風扇電性接線108可行經支杆102之一，如圖1所示。換言之，該支杆可包含一通道以容納風扇88之電線。

在某些實施例中，可提供一充注口112(圖1)以向冷卻系統加入冷卻劑和加壓氣體。舉例而言，該充注口可與熱交換器箱之一相連接(例如，與第二熱交換器箱24相連接)，且可與含流體空間之氣泡限制部分78相連接，如圖1所示。

當冷卻系統之充注完成後，可將含流體空間抽真空至一略高於冷卻劑蒸氣壓之壓力，且隨後可向該含流體空間充注適當體積之冷卻劑，以使氣泡限制部分78之含氣體空間可容納因環境因素或類似因素而可能膨脹之冷卻劑。對於冷卻系統之冷卻劑體積而言，即使其因環境因素或類似因素而收縮，或經一段時間後因蒸氣自該冷卻系統之部件中傳遞而造成其體積損失，該冷卻劑皆應具有能夠部分填充氣泡限制部分78之足夠體積，如圖4所示。氣泡限制部分78亦可具有一能夠滿足前兩句中所述狀況之尺寸。在某些實施例中，該冷卻劑之體積可便於其在-40℃至+70℃之溫度範

圍內儲存或運輸。當充入上述量之冷卻劑後，含流體空間可經加壓氣體回填，以使該冷卻系統由足夠氣體加壓，從而防止在冷卻系統作業時泵28出現氣蝕。該充注口可為管狀，當冷卻系統充注冷卻劑及加壓氣體後其可藉由(例如)銅焊或點焊方式來節流或密封。

在某些實施例中，熱交換單元14可構造為便於固定於一電腦機殼之前面板。在該構造中，熱交換單元通常係尺寸為152毫米×165毫米×64毫米之長方稜柱體形狀。咸信熱交換單元之如此構造可允許其裝配於習知電腦機殼之多個可用空間中。因此，該冷卻系統之某些實施例可適應於多種習知電腦。在另一熱交換單元構造中，熱交換器及/或風扇罩之形狀可改變，且/或泵可相對於熱交換器重新定位，如此可使熱交換單元具有一深度為152毫米之L形造型，該「L」形之長邊為241毫米，短邊為76.2毫米且高度為165毫米。後一種熱交換單元構造可適於安裝於一電腦機殼之側板。熱交換單元之造型及/或尺寸可作多種其他改變。

冷卻板可具有一尺寸為45毫米×38毫米之面向處理器的表面，厚度為25.4毫米。該等尺寸可改變。該冷卻板可構造為允許其以一習知方式與一微處理器交界。

在某些實施例中，冷卻系統10可構造為適用於習知ATX和uATX機殼中。

圖5示意性地展示了一種用於將冷卻系統10之一實施例安裝於一電腦機殼114(其為一電腦116之一部分)中之典型方式。電腦116亦包括一安裝於機殼114中之主機板118和一

安裝於主機板118上之微處理器120(其待冷卻)。冷卻系統10亦構成電腦116之一部分，其中該冷卻系統之熱交換單元14安裝於機殼114上且使冷卻板12與微處理器120交界，如此可為該微處理器提供冷卻。一曲線及/或角形路徑可作為圖5所示之管道26之直線路徑之另一選擇，此乃因某些實施例中之管道為撓性管。(為簡化該圖，圖中省略電腦116之其他部件，且該冷卻系統之電線亦未示出)

在作業中，泵28(圖2)運轉使冷卻劑流經冷卻系統10，且風扇88運轉使空氣流經熱交換器16之核心部分20。更具體而言，冷卻劑自泵28經由該泵出口70流到第一熱交換器箱22之輸出部分34。該冷卻劑繼續自該第一熱交換器箱22之輸出部分34流經該熱交換器之核心部分20之輸出部分44到達第二熱交換器箱24之輸出部分40。當該冷卻劑流經核心部分20之輸出部分44時，熱量可自冷卻劑傳遞至流經該核心部分之空氣，由此可冷卻該冷卻劑。該冷卻劑繼續自該第二熱交換器箱之輸出部分40經由該熱交換器出口52和輸出管道48到達冷卻板12(經冷卻板12之入口60)。當冷卻劑在冷卻板中循環時，熱量可經該冷卻板之一面向微處理器之表面自微處理器120(圖5)傳遞到冷卻劑，由此冷卻該微處理器。

經加熱之冷卻劑自冷卻板12經由該冷卻板出口62、輸入管道50和熱交換器入口56到達第二熱交換器箱24之輸入部分42。該冷卻劑繼續自第二熱交換器箱24之輸入部分42經由該熱交換器之核心部分20之輸入部分46到達第一熱交換

器箱22之輸入部分36。當該冷卻劑流經核心部分20之輸入部分46時，熱量可自該冷卻劑傳遞到流經該核心部分之空氣，由此冷卻該冷卻劑。該冷卻劑繼續自第一熱交換器箱22之輸入部分36經由泵入口68流至泵28。

因此，在某些實施例中，該冷卻劑既可在其經該核心部分之輸入部分流向該泵時亦可在其經該核心部分之輸出部分流出該泵時藉由流經該熱交換器之該核心部分之空氣冷卻。然而，亦可存在該冷卻系統之其他實施例，其中，例如，泵位於熱交換器和冷卻板之間，以使冷卻劑僅在流向泵或離開泵之途中冷卻。

在某些實施例中，可提供一裝置用於監視泵及風扇電動機之運轉。此一裝置如圖6所示。泵電動機122及風扇電動機124可藉由信號通道126連接至一監視電路128。該等信號通道可經由向風扇及泵之電動機提供電力之電性接線108、110連接(圖1和圖2)。舉例而言，泵及風扇電動機可提供相應的方波反饋信號以提供關於該等電動機轉速之信息。或者，監視電路128可接收來自該等電動機之相應反饋EMF信號。該監視電路可包含微處理器120(圖5)且可安裝於主機板118上，如圖7所示。若監視電路128包含該微處理器，則可程式規劃該微處理器，以便：(a)接收顯示該等電動機轉速之信號；(b)比較該電動機轉速與適當參數；及(c)當一或兩個電動機未以適當方式運作時向用戶提供一指示。

再次參考圖6，監視電路128可連接於電動機和一電源130之間，且亦可連接於一個或多個報告裝置132。在某些實施例

中，可提供一多功能LED作為一報告裝置132，且其可由該監視電路控制，以便當電動機正常作業時發出某一顏色的光並在電動機中之至少一個未正常作業時發出另一不同顏色的光。另外或另一選擇為，可使用電腦116之一顯示單元(未示出)作為一報告裝置132用以顯示電動機是否正常作業。

在某些實施例中，監視電路128亦可具有調節電動機中之一個或兩個之轉速或用於控制該等電動機之其他功能。

一包含上述中之部分或全部特性之冷卻系統之使用壽命可延長，且不需維修該冷卻系統和安裝有該冷卻系統之電腦。舉例而言，在某些實施例中，該冷卻系統可在不需維修的情況下或無故障作業7年。由於該冷卻系統被密封，故其可保持不泄漏、不滋長生物且無腐蝕狀態。構造系統部件之材料可如上所述加以選擇，以使透過部件之蒸汽傳遞造成之冷卻劑損失降至極低，從而防止該冷卻系統在其預期使用壽命中因冷卻劑損失而失效並減少或消除任何添加冷卻劑之維修需求。亦可在一密封條件下於一較寬溫度範圍內(例如，-40℃至+70℃)存儲及/或運輸裝有冷卻劑和加壓氣體且已作好安裝準備之冷卻系統。該冷卻系統可用使其中之壓力不超過40 psi之方式充注冷卻劑及加壓，以使該經充注之冷卻系統滿足空運之規定。因而，即使當該冷卻系統充有冷卻劑和加壓氣體時，該系統亦可藉由空運或其他方式來運輸。相反，用於電腦之習知液體冷卻系統未密封且可因流體損失及/或腐蝕而於7年之內發生故障。另外，習知液體冷卻系統需要維修，當充有冷卻劑時不能運輸，

且在極端溫度下不能儲存。

習知冷卻系統之管道路徑之佈置不靈活且不方便，而本發明之具有平列佈置且互相接觸之撓性管道之冷卻系統之具體實施例可簡化且便於管道路徑之佈置，並可允許本文所述之冷卻系統安裝於具有多種不同幾何形狀之機殼中。在某些實施例中，熱交換器之入口和出口之相鄰佈置以及冷卻板之入口和出口之相鄰佈置亦可便於佈置管道路徑。

用於電腦之液體冷卻系統之習知管道通常不具有本文所述管道之抗斷裂、抗扭曲、撓性、低成本和低水蒸氣傳遞率當中之任一特性。習知熱交換器和泵亦不具有本發明之冷卻系統之某些實施例中所提供之低水蒸氣傳遞率。先前技術未認識到形成冷卻系統管道、泵外殼及/或熱交換器之材料需要或應當具有極低水蒸氣傳遞率，因此未涵蓋由FEP、PVDF、ETFE、PTFE或一氟橡膠形成之管道或由一液晶聚合物形成之泵外殼或熱交換器。

本文所述之風扇罩具有容納風扇葉輪及結合氣流使空氣流經熱交換器之功能。因此，該風扇罩較具有單獨風扇罩和外殼之習知結構而言更有成本效益和空間效益。由本文所述風扇罩所節省之空間對於將冷卻系統安裝於各種不同幾何形狀之機殼中而言是非常重要的。另外，藉由扣接配合件將風扇總成固定於熱交換器可因其消除了繫結件和工具之使用而促進高效率低成成本生產的冷卻系統。類似地，該冷卻系統之某些實施例中所提供之特性可允許熱交換單元藉由扣接配合件安裝於電腦機殼中，由此，可因其消

除了繫結件和工具之使用而促進該冷卻系統之高效安裝及/或拆除。

本文所述之風扇罩亦可包含一殼體以容納泵，其可有助於提供一緊湊有效之冷卻系統設計且可有助於在泵泄漏時容納冷卻劑。另外，由於該風扇罩之泵殼體部分可與該罩之風扇外殼部分成流體連通狀態，故，來自風扇之空氣可被驅使至環繞該泵，因而有助於冷卻該泵。

本文所述之風扇罩亦可用作佈置及/或隱藏連接到風扇和泵之電性接線並可有助於方便地將接線端口定位於該罩上。

本文所述之其中泵之入口和出口分別連接於第一熱交換器箱之輸入部分和輸出部分之結構可促進泵相對於熱交換器之方便定位、促進熱交換單元之總體空間有效構造並使連接泵與熱交換器所需之管道長度最短。該結構亦允許熱交換器之入口和出口彼此相鄰佈置，其可使連接熱交換器與冷卻板之管道佈置具有上述優點。

本文所述之冷卻系統使用一惰性加壓氣體和一密封含流體空間以避免泵之氣蝕。因此，與習知冷卻系統不同，本文所述之冷卻系統具有最低之冷卻劑損失，並因而不需要添加流體之維護作業。此外，本發明之冷卻系統不依賴於大氣壓或額外硬體(例如，波紋管)來維持泵內之流體壓力。

本發明之冷卻系統包括一氣泡限制部分，以防止加壓氣體氣泡進入含流體空間之任意部分而損壞該空間。

本文所述之若干實施例僅用於說明之目的。本文所述之

各種特性不必全部同時應用，且該等特性中之一或多個可納入一個實施例中。因此，熟諳此項技藝者可藉由本說明書瞭解其他具有各種修飾及變化之實施例。

【圖式簡單說明】

圖1係根據某些實施例之一冷卻系統之一等角透視圖。

圖2係圖1之冷卻系統之一分解圖。

圖3係作為圖1之冷卻系統之部分之一泵之局部簡化示意剖面圖。

圖4係圖1之冷卻系統之氣泡限制部分之示意剖面圖。

圖5係根據某些實施例之一電腦內部之簡化示意側視圖。

圖6係根據某些實施例之用於圖1之冷卻系統之監視裝置之圖示。

圖7係根據某些實施例之用於圖6所示之監視電路之一安裝裝置示意圖。

【圖式代表符號說明】

10　冷卻系統

12　冷卻板

14　熱交換單元

16　熱交換器

18　風扇組件

20　核心部分

22　第一熱交換器箱

24　第二熱交換器箱

26　管道

28 泵

30 保持夾

32 壁

34 輸出部分

36 輸入部分

38 壁

40 輸出部分

42 輸入部分

44 輸出部分

46 輸入部分

48 輸出管道

50 輸入管道

52 出口

54 近端

56 入口

58 近端

60 入口

62 出口

64 遠端

66 遠端

68 入口

70 出口

72 泵外殼

74 泵體

76 泵葉輪

78 氣泡限制部分

80 氣泡

82 冷卻劑

84 氣體屏障層

86 通孔

88 風扇

90 風扇罩

92 風扇葉輪

94 底座

96 主面

98 風扇外殼

100 安裝輪轂

102 支杆

104 殼體

106 扣接配合件

108 電性接線

110 電性接線

112 充注口

114 機殼

116 電腦

118 主機板

120 微處理器

122 泵電動機

124	風扇電動機
126	信號通道
128	監視電路
130	電源
132	報告裝置

伍、中文發明摘要：

根據某些實施例，一可安裝於電腦機殼上的冷卻系統具有一由一惰性氣體密封加壓的含流體空間。該含流體空間可由一當作一積體電路之散熱器的冷卻板、一熱交換器、管道及一泵體構成。一冷卻劑可包含於該含流體空間中。

陸、英文發明摘要：

According to some embodiments, a cooling system that may be installed in a computer chassis has a fluid-containing space that is sealed and pressurized by an inert gas. The fluid-containing space may be formed from a cold plate that may serve as a heat sink for an integrated circuit, a heat exchanger, tubing, and a pump volume. A coolant may be contained in the fluid-containing space.

拾、申請專利範圍：

1. 一種冷卻系統，其包括：

一含流體空間，其由以下構成：

一冷卻板，其構造作為一積體電路之散熱器；

一熱交換器；

連接該冷卻板和該熱交換器之管道；及

一與該熱交換器成流體連通之泵體；及

包含於該含流體空間中之冷卻劑；

其中，該含流體空間大致為氣密性且由氣體加壓。

2. 如申請專利範圍第1項之冷卻系統，其中該包含於該冷卻系統中之加壓氣體為一惰性氣體。

3. 如申請專利範圍第2項之冷卻系統，其中該惰性氣體包含氮氣。

4. 如申請專利範圍第1項之冷卻系統，其中該含流體空間包含一氣泡限制部分。

5. 如申請專利範圍第4項之冷卻系統，其中該氣泡限制部分包含一氣體屏障層，以將一加壓氣體限制於該氣泡限制部分內。

6. 如申請專利範圍第5項之冷卻系統，其中該氣體屏障層包含複數個構造為為允許該冷卻劑而阻止該加壓氣體自其中通過之通孔。

7. 如申請專利範圍第1項之冷卻系統，其中該管道包含一對撓性並列管道，該等管道沿自該熱交換器至該冷卻板之整個管程互相接觸。

8. 如申請專利範圍第7項之冷卻系統，其中該冷卻板具有一對端口用以提供該等管道與該冷卻板之連接，該對端口彼此相鄰佈置。

9. 如申請專利範圍第1項之冷卻系統，其中該管道包含一選自由一氟橡膠、FEP、PVDF、ETFE和PTFE組成之群之材料。

10. 如申請專利範圍第1項之冷卻系統，其中該泵體由一泵外殼界定，該泵外殼由一包含一液晶聚合物之材料製成。

11. 如申請專利範圍第1項之冷卻系統，其中該冷卻劑包含丙二醇。

12. 如申請專利範圍第1項之冷卻系統，其進一步包含一風扇用以將空氣向該熱交換器方向驅動。

13. 如申請專利範圍第12項之冷卻系統，其進一步包含一風扇罩，其藉由扣接配合方式安裝於該熱交換器並構造為將該風扇驅動之空氣導向該熱交換器。

14. 如申請專利範圍第13項之冷卻系統，其中該風扇罩包括：

一形狀和尺寸與該熱交換器之一主面匹配之大體呈矩形之底座；

複數個與該底座整體成型並自該底座沿第一方向延伸之扣接配合件；

一與該底座整體成型並自該底座沿一第二方向延伸且構造為環繞該風扇之圓柱形風扇外殼，該第二方向與該第一方向相反；及

一與該圓柱形風扇外殼對接並與其成流體連通狀態之大致平行六面體之殼體，其構造為可容納一泵外殼於該平行六面體殼體中，該泵外殼界定該泵體。

15. 如申請專利範圍第14項之冷卻系統，其中該泵外殼作為一泵的一部分，其用以循環該含流體空間內的冷卻劑，且該風扇罩包含至少一條通道，以容納該泵及該風扇中至少之一之電線。

16. 如申請專利範圍第1項之冷卻系統，其中該冷卻板構造用作一微處理器之散熱器。

17. 一種冷卻系統，其包括：

一構造用作一積體電路之一散熱器之冷卻板；

一與該冷卻板成流體連通狀態之熱交換器；及

一與該熱交換器成流體連通狀態之泵外殼；

其中該泵外殼和該熱交換器中至少之一至少部分地由一包含一液晶聚合物之材料製成。

18. 如申請專利範圍第17項之冷卻系統，其中該泵外殼和該熱交換器二者均由包含該液晶聚合物之材料製成。

19. 如申請專利範圍第17項之冷卻系統，其進一步包含連接該冷卻板與該熱交換器之撓性管道。

20. 一種冷卻系統，其包括：

一構造用作一積體電路之一散熱器之冷卻板；

一熱交換器；及

至少一條連接該冷卻板和該熱交換器之管道，該至少一條管道包含一選自由一氟橡膠、FEP、PVDF、ETFE

和PTFE組成之群之材料。

21. 如申請專利範圍第20項之冷卻系統，其中該至少一條管道包含一對撓性並列管道，該等管道沿自該熱交換器至該冷卻板之管程互相接觸。

22. 如申請專利範圍第21項之冷卻系統，其中：

該對管道藉由彼此相鄰佈置之一第一對端口連接到該冷卻板；及

該對管道藉由彼此相鄰佈置之一第二對端口連接到該熱交換器。

23. 一種冷卻系統，其包括：

一含流體空間，其由下述構成：

一構造用作一積體電路之一散熱器之冷卻板；

一熱交換器；

一對連接該冷卻板和該熱交換器之撓性並列管道，該等管道包含一選自由一氟橡膠、FEP、PVDF、ETFE和PTFE組成之群之材料；及

一由一泵外殼界定且與該熱交換器處於流體連通狀態之泵體；及

一包括丙二醇且包含於該含流體空間內之冷卻劑；

其中該含流體空間大致為氣密性且由一惰性氣體加壓；

該含流體空間包含一氣泡限制部分，其具有一氣體屏障層用以將該惰性氣體限制於該氣泡限制部分中，該氣體屏障層包含複數個構造為允許冷卻劑而阻止該惰性

氣體自其中通過之通孔；

該泵外殼和該熱交換器由包含一液晶聚合物之一材料製成；

該冷卻系統進一步包括：

一用於將空氣向該熱交換器驅動之風扇；及

一安裝於該熱交換器且構造為將該風扇驅動之空氣導向該熱交換器之風扇罩，該風扇罩包括：

一形狀和尺寸與該熱交換器之一主面匹配之大致呈矩形之底座；

複數個與該底座整體成型並自該底座沿一第一方向延伸之扣接配合件；

一與該底座整體成型並自該底座沿一第二方向延伸且構造為環繞該風扇之圓柱形風扇外殼，該第二方向與該第一方向相反；及

一與該圓柱形風扇外殼對接並與其成流體連通狀態之大致呈平行六面體之殼體，其構造為可容納該泵外殼於該平行六面體殼體中。

24. 如申請專利範圍第23項之冷卻系統，其中該惰性氣體包含氮氣。

25. 如申請專利範圍第23項之冷卻系統，其中該等管道沿自該熱交換器至該冷卻板之管程互相接觸。

26. 一台電腦，其包含：

一機殼；

一安裝於該機殼中之主機板；

一安裝於該主機板上之微處理器；及

一冷卻系統，其安裝於該機殼並包含一安裝於該微處理器附近之冷卻板，該冷卻系統包括：

一由該冷卻板形成的含流體空間及

一熱交換器；

連接該冷卻板和該熱交換器之管道；及

一與該熱交換器成流體連通狀態之泵體；

一包含於該含流體空間中之冷卻劑；

其中該含流體空間大致為氣密性且由氣體加壓。

27. 如申請專利範圍第26項之電腦，其中該管道包含一選自由一氟橡膠、FEP、PVDF、ETFE和PTFE組成之群之材料。

28. 如申請專利範圍第26項之電腦，其中該泵體由一泵外殼界定，且至少該泵外殼和該熱交換器之一至少部分地由一包含一液晶聚合物之材料製成。

29. 如申請專利範圍第26項之電腦，其中該含流體空間包含一氣泡限制部分。

30. 如申請專利範圍第29項之電腦，其中該氣泡限制部分包含一氣體屏障層，用以將一加壓氣體限制於該氣泡限制部分中。

拾壹、圖式：

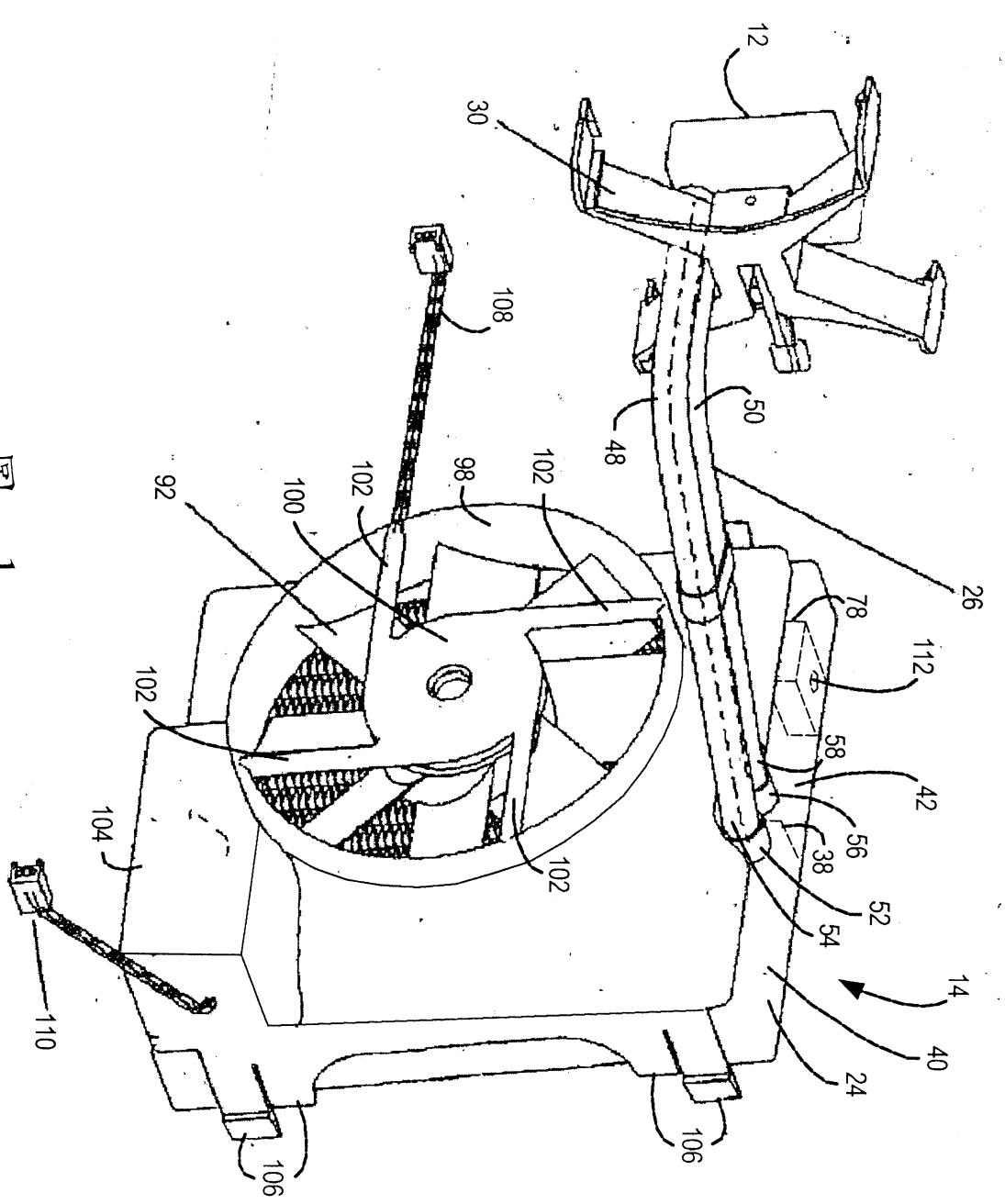

10
12
30
108
48
50
26
92
100
102
98
102
78
112
102
58
42
56
38
52
54
14
40
24
104
102
110
106
106

圖 1

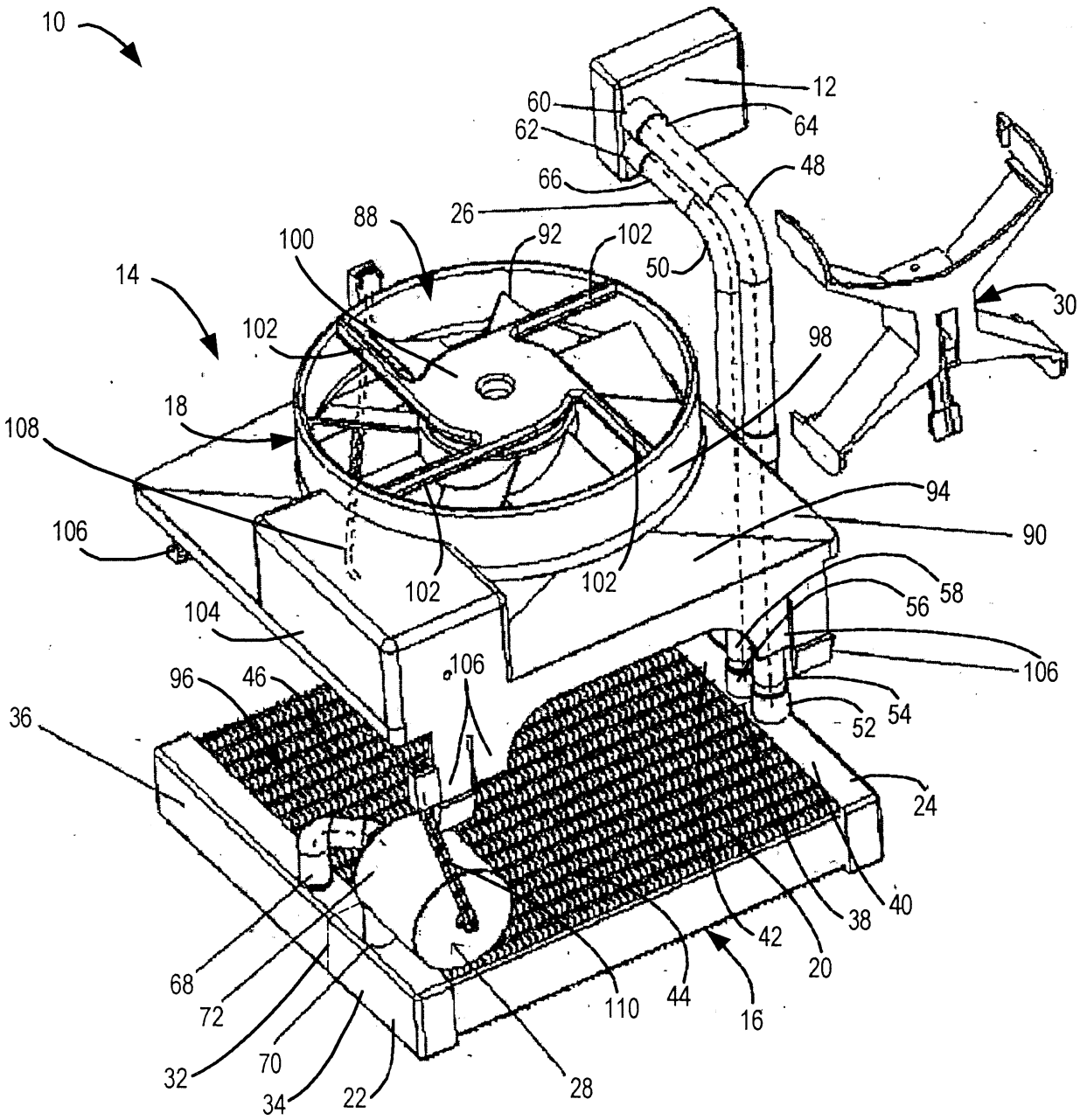

10
12
60
62
64
66
48
26
88
92
102
100
50
14
30
102
98
18
108
94
106
90
102
102
58
56
104
106
106
96
46
54
52
36
24
38
40
42
20
68
72
110
44
16
32
70
34
22
28

圖 2

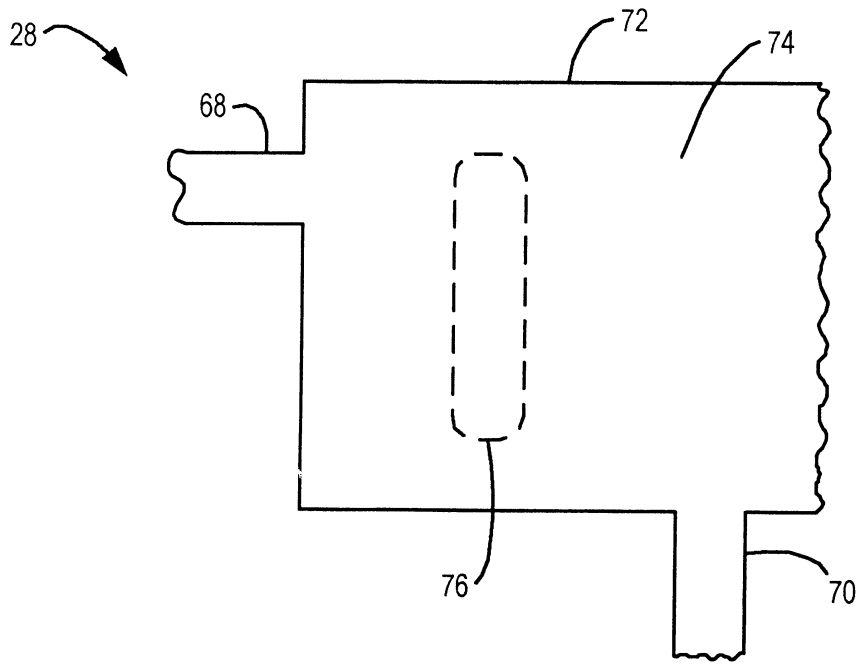


圖 3

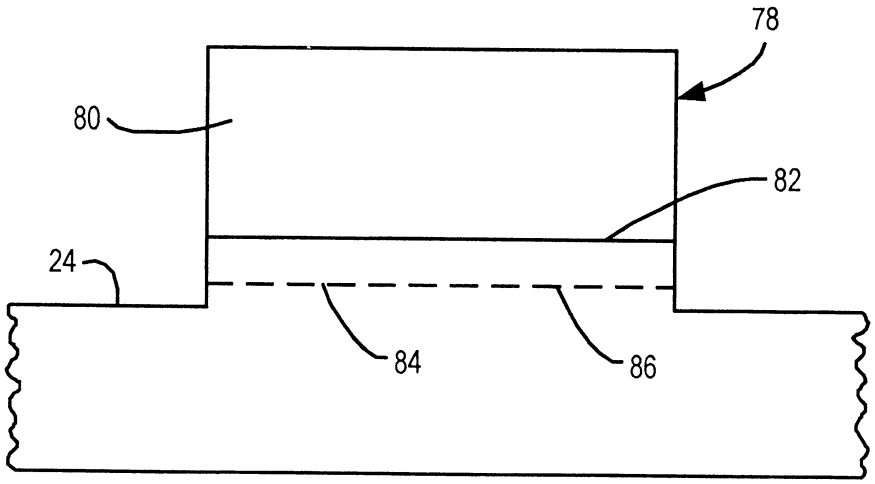


圖 4

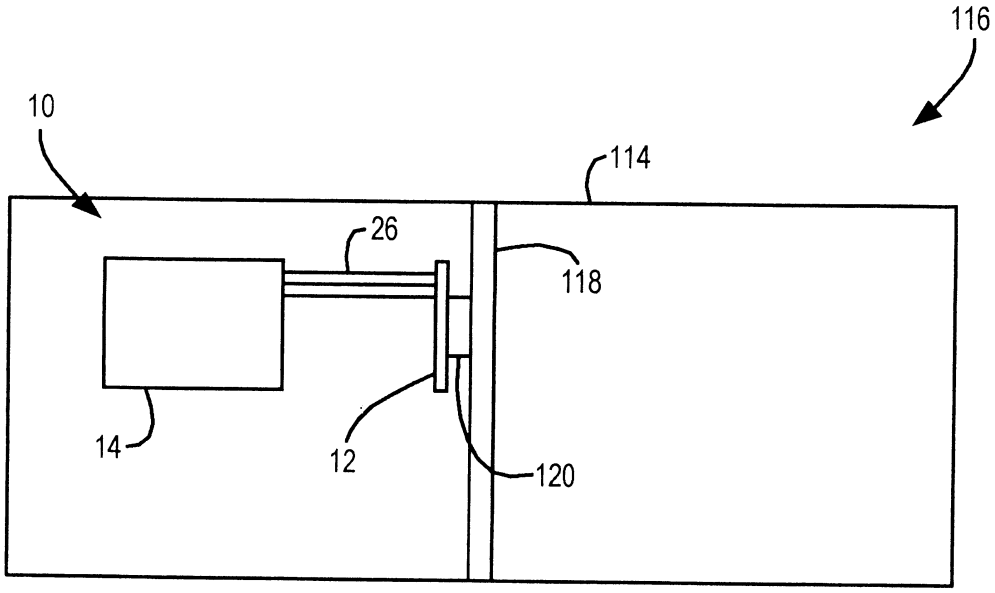


圖 5

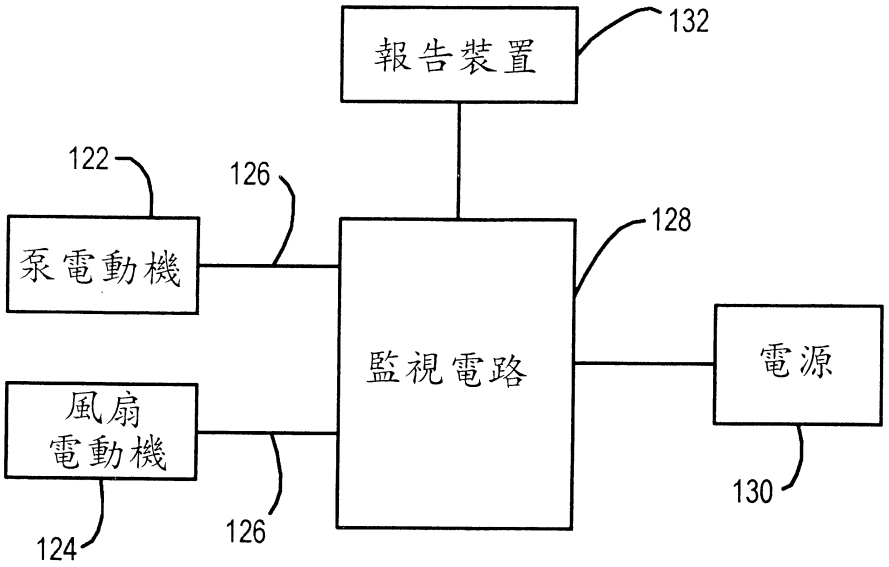

報告裝置
132
122
126
泵電動機
128
監視電路
電源
風扇
電動機
130
124
126

圖 6

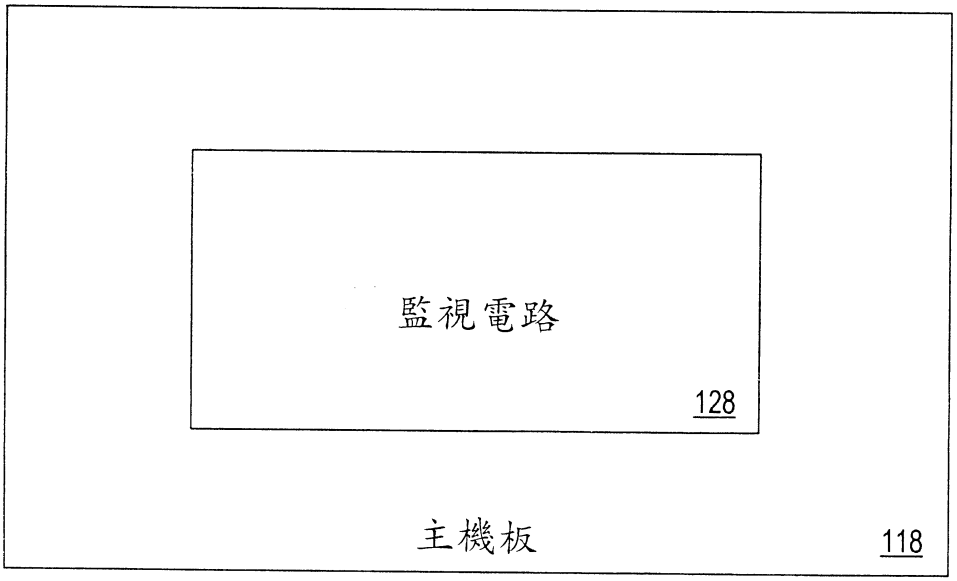

監視電路
128
主機板
118

圖 7

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10 冷卻系統
12 冷卻板
14 熱交換單元
24 第二熱交換器箱
26 管道
30 保持夾
38 壁
40 輸出部分
42 輸入部分
48 輸出管道
50 輸入管道
52 出口
54 近端
56 入口
58 近端
78 氣體起泡限制部分
92 風扇葉輪
98 風扇外殼
100 安裝輪轂
102 支杆
104 殼體
106 扣接配合件
108 電性接線
110 電性接線
112 充注口

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：