發明專利說明書 200502739

（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：92118269

※ 申請日期：92、7、4　　※IPC 分類：G06F 1/20, H05K 7/20

壹、發明名稱：（中文/英文）

噴霧水膜散熱系統/Spray film cooling system

貳、申 請 人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

俊馳材料科技股份有限公司

Kenner Material & System Co., Ltd.

代表人：（中文/英文）顏景輝/Chin-Huei Yen（簽章）

住居所或營業所地址：（中文/英文）

台北市復興北路 101 號 7 樓之 5

Rm. 5, 7th Floor, No. 101, Fu-Hsing North Road, Taipei.

國　籍：（中文/英文）中華民國/ R.O.C.

參、發明人：（共 2 人）

姓　名：（中文/英文）

顏景輝/Chin-Huei Yen

蘇永銘/Yung-Ming Su

住居所地址：（中文/英文）

桃園縣桃園市大有路 630-3 號 16 樓

16F, No. 630-3, Da-Yu Road, Tao-Yuan City, Tao-Yuan.

彰化縣彰化市精誠路 121 號

No. 121, Jin-Chern Road, Changhua City, Changhua.

國　籍：（中文/英文）

中華民國/R.O.C.

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.

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：

本發明之噴霧薄膜冷卻模組乃用於提升個人電腦、筆記型電腦用的冷卻器、散熱模組、散熱片等散熱機構的整體熱傳速率。本發明是利用噴霧薄膜冷卻系統的熱傳係數比空氣與金屬間的強制對流熱傳係數來的大的事實；加上以強制對流空氣來提升熱傳效率，並將含熱能的蒸汽帶出系統防止熱量的累積。本發明模組含有散熱片、噴嘴、冷卻風扇、冷卻室及一套冷卻液循環系統。本發明的工作方式為將冷卻液（通常為水）被抽送至噴嘴並噴霧於作為傳導熱能的散熱片上。部分的冷卻液將會回到循環系統再次的被使用，其餘的將會因為吸收熱能而轉變為蒸汽隨著空氣發散到環境中。

陸、英文發明摘要：

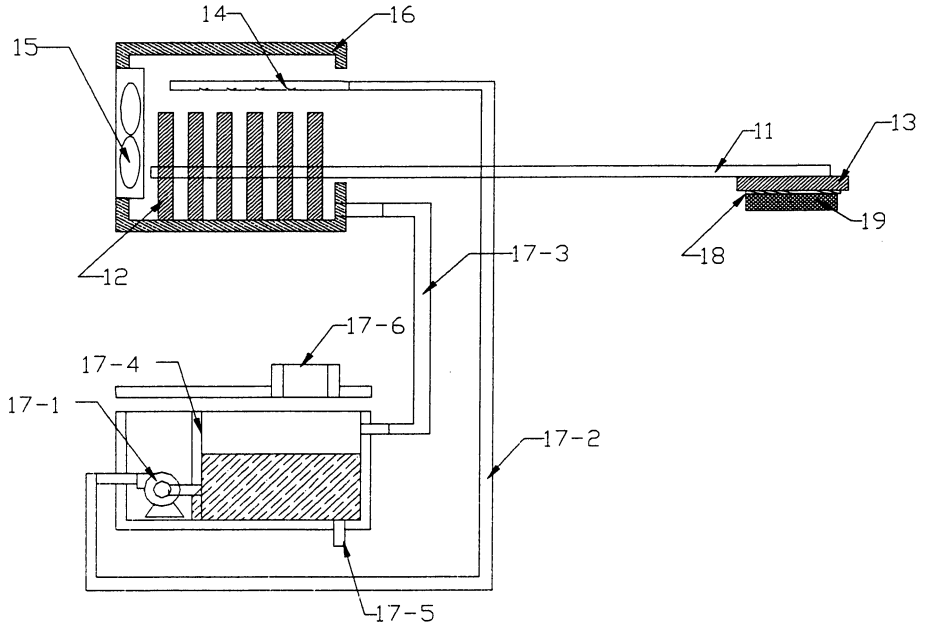
Abstract

Enhanced spray film cooling modules are invented to improve the overall heat transfer rate of the coolers、thermal modules or heat sinks for the heat dissipation devices used in personal computers、notebook personal computers. The invention makes uses of the facts that the heat transfer coefficient of the spray film cooling system is higher than that of the forced convection between air and metal. And the forced air is used to enhance the heat transfer rate and take the water vapor with thermal energy out of the system to avoid the heat accumulation as well. The invented modules include a heat sink(s), spray nozzle(s), cooling fan(s), a cooling chamber and a coolant circulation system. The coolant (normally water) is pumped through the spray nozzle(s) and sprayed onto the heat sinks, from which thermal energy are transferred. Some coolant is recycled into the cooling water circulation system; the other, as vapor with thermal energy from the heat sink is taken along with air to the environment.

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:



11. 熱導管（heat pipe）
12. 散熱片（fins）
13. 導熱塊（copper/ aluminum block）
14. 冷卻水噴頭（spray nozzles）
15. 風扇（cooling fan）
16. 冷卻室（cooling chamber）
17. 冷卻水循環系統（cooling water circulation system）
    - 17-1 冷卻水泵（water pump）
    - 17-2 冷卻水進水管（cooling water inlet）
    - 17-3 冷卻水出水管（recycle water outlet）
    - 17-4 冷卻水槽（water tank）
    - 17-5 排水口（drain）
    - 17-6 冷卻水補充口（water refill）
18. 導熱介材（thermal interface material）
19. 熱源（heat source）

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】

本發明係利用噴霧水膜熱傳係數（spray film heat transfer coefficient）遠高於空氣對流之熱傳係數（heat transfer coefficient）的原理，以改善傳統個人電腦(PC)、筆記型電腦（NB）之中央微處理器(CPU)散熱模組的散熱效率，可以提高散熱效率達百分之三十以上，使電腦中央微處理器運算時產生的大量熱能得以迅速排除速度，因此可以改善電腦中央微處理器因運算速度日益增快所產生的散熱問題。

【先前技術】

隨著電腦科技精進，中央微處理器(CPU)運算速度呈倍速成長，同時電腦造型日益輕薄短小，中央微處理器(CPU)運算時所產生之熱能的排除逐漸受到重視。中央微處理器(CPU)運算時所產生之熱能如果不能有效排除，將使電腦內部的溫度上升，以 INTEL 中央微處理器(CPU)-2.4G Hz 為例，最高使用溫度上限為 70℃，如果電腦散熱不良，使電腦內部的溫度超過最高使用溫度上限，將容易導致電腦故障。因此，如何設計電腦的散熱模組使電腦的散熱效率提高，是目前電腦科技發展重要的一環。

目前電腦用散熱模組設計主要有下列方式：

直接利用 heat pipe（如美國專例 UP5,880,524、UP6,209,626），Vapor Chamber(UP6,550,531 、UP6,490,160)、Loop Heat Pipe(UP6,478,258、UP6,382,309)，不使用外加的風扇等來協助散熱。

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】

本發明係利用噴霧水膜熱傳係數（spray film heat transfer coefficient）遠高於空氣對流之熱傳係數（heat transfer coefficient）的原理，以改善傳統個人電腦(PC)、筆記型電腦（NB）之中央微處理器(CPU)散熱模組的散熱效率，可以提高散熱效率達百分之三十以上，使電腦中央微處理器運算時產生的大量熱能得以迅速排除速度，因此可以改善電腦中央微處理器因運算速度日益增快所產生的散熱問題。

【先前技術】

隨著電腦科技精進，中央微處理器(CPU)運算速度呈倍速成長，同時電腦造型日益輕薄短小，中央微處理器(CPU)運算時所產生之熱能的排除逐漸受到重視。中央微處理器(CPU)運算時所產生之熱能如果不能有效排除，將使電腦內部的溫度上升，以 INTEL 中央微處理器(CPU)-2.4G Hz 為例，最高使用溫度上限為 70℃，如果電腦散熱不良，使電腦內部的溫度超過最高使用溫度上限，將容易導致電腦故障。因此，如何設計電腦的散熱模組使電腦的散熱效率提高，是目前電腦科技發展重要的一環。

目前電腦用散熱模組設計主要有下列方式：

直接利用 heat pipe（如美國專例 UP5,880,524、UP6,209,626），Vapor Chamber(UP6,550,531 、UP6,490,160)、Loop Heat Pipe(UP6,478,258、UP6,382,309)，不使用外加的風扇等來協助散熱。

或是利用散熱片(Heat Sink)搭配風扇(Fan)(如美國專利UP6,570,763)；中央微處理器(CPU)在運轉時所產生的熱量，傳導至具有較大熱傳導面積的金屬上，再經由風扇所產生的強制空氣對流，將這些熱量傳導至空氣中，以達到散熱的目的。

因為一般的散熱模組無法負荷更高功率的中央微處理器(CPU)的散熱需求，新的散熱模組設計(如美國專利UP6,189,601、UP6,410,982)遂將熱導管(Heat Pipe)引入，協助熱量快速導離熱源，而熱導管引進散熱模組裡，扮演將模組內部能量快速傳導至另一端的媒介，再經由散熱片或風扇等方式將熱傳導至空氣中。

為進一步提高散熱模組之散熱效率，美國專利（UP5,606,341；UP6,519,146；UP6,519,148）等，利用水與金屬間熱傳係數較高的特性（水與金屬間的熱傳係數約為300~20,000 W/m^2-℃），以水為媒介將熱帶走。然而因為該發明採用封閉式的水冷循環系統，將熱能先傳至LCD面板外殼，再散至環境中，乃至於仍然受限於面板與環境的熱傳係數低，因而無法提高熱處理量。

另外一種設計則是將壓縮機與冷媒的冷凍系統引入作為降低發熱元件操作溫度之用（UP6,543,246；UP6,526,768）。此類設計可以將發熱元件冷卻至零下30度，以提高元件運轉效率。但是有成本昂貴、體積不易縮小及在高濕環境中水氣凝結的問題。

此外，致冷晶片（thermoelectric cooling element）亦被引進作為電腦中發熱元件冷卻之用（USP6,557,354），可以將發熱元件的運轉溫度更進一步的降至室溫以下，體積可以比傳統散熱模組降低許多，也可降低風散產生的噪音。但是致冷晶片的散熱端不只要處理原來發熱元件所產生得熱量且須處理致冷晶片本身運轉所產生的能量，反而提高

了散熱的需求。因此，若無法改善致冷晶片散熱端熱傳係數低的問題，將限制致冷晶片在電腦上的應用。

噴霧冷卻系統（spray cooling system）也被用於半導體元件的冷卻（UP6,349,554 B2；UP6,377,453 B1；UP6,498,725）。噴霧系統提高了熱傳係數，但是此系統所產生的熱量移除仍需要一有效的熱交換器或使用壓縮機與膨脹閥系統，這些系統都將使電腦冷卻系統複雜化，也會限制了此系統在電腦中的應用。

圖 1 的散熱模組簡圖中，發熱元件（11）在運轉時會產生高熱，熱量經由散熱片（13）傳至環境中，此時整個散熱系統的總括熱阻 R 可以用下式表示：

$$R = \frac{1}{UA} = \frac{1}{h_B A_B} + \frac{\Delta x_m}{k_m A_m} + \frac{1}{h_A A_A}$$

$$= R_B + R_m + R_A$$

其中 R=總括熱阻（overall thermal resistance）

U=總括熱傳係數（overall heat transfer coefficient）

A=總括熱傳面積（overall heat transfer area）

A_A、A_B=熱、冷端之熱傳面積

h_A=熱端熱傳係數

h_B=冷端熱傳係數

Δx_m=金屬的厚度

k_m=金屬的熱傳導係數（thermal conductivity）

A_m=金屬的熱傳面積

$R_B = 1/(h_B A_B)$; 冷端熱阻。

$R_m = \Delta x_m / (k_m A_m)$; 金屬熱阻。

$R_A = 1/(h_A A_A)$; 熱端熱阻。

目前處理電腦的散熱問題多是考慮降低金屬熱阻 R_m，即改用熱傳導係數係數 k_m 較高的金屬材料；或增加冷端之熱傳面積 A_B 或以提高風速的方式提高冷端熱傳係數 h_B 從而降低冷端熱阻 R_B 值，但是忽略了＜1＞金屬熱阻 R_m 不是瓶頸，即便以 k_m 較高的銅（約 360W/m-℃）來取代鋁（約 230W/m-℃），所能降低的總括熱阻 R 值仍屬有限；＜2＞以提高熱傳面積來降低總括熱阻 R 值雖然有效，但大量的提高熱傳面積 A_B，除了是加工上的困難外，也會使風阻增加而降低冷端熱傳係數 h_B；＜3＞以提高風速來提高冷端熱傳係數 h_B 效果仍屬有限，提高一倍的風速僅可將冷端之熱傳係數 h_B 提高約 60%~75%，還會增加噪音。

【發明內容】

本發明的作法利用噴霧冷卻水膜之熱傳係數（約大於 2000 W/m^2-℃）遠高於空氣熱傳係數（約 1~50 W/m^2-℃）的現象，大幅提高散熱端熱傳係數 h_B，再以風扇送入或排出空氣進一步提高熱傳係數，並直接將含有大量潛熱（latent heat）氣體排入環境中。改善冷凝端之熱傳效率，從而降低散熱模組之熱阻值，達到大幅度改善熱傳效率的目的。噴霧水膜的作用原理在於將傳統使用低熱傳係數之空氣對流冷卻系統改為熱傳係數較高的噴霧冷卻系統（spray cooling system），再利用送入或排出的空氣使得水對金屬及水對空氣的熱傳係數進一步提高，最後部份汽化的水汽帶走熱量排入環境中，同時也減少了系統熱量的累積。本發明中使用水作為冷卻液的原因是水容易取得與補充；水對人體與環境無害；且水的潛熱高（約 540cal/g），少量水的揮發即可帶走大量的熱能。

本發明之一實施例用作改善熱導管冷凝端之散熱模組如圖 3 所示，包括：一、熱導管(11)；二、散熱片(12)；三、冷卻水噴頭(14)；四、散熱風扇(15)；五、冷卻室(16)；六、冷卻水循環系統(17)。當發熱元件產生的熱量經由熱導管而傳至散熱片後，熱量以本發明採用的

噴霧水膜熱傳的方式散入大氣中。噴霧水膜熱傳係使用冷卻水泵將冷卻水槽中的冷卻水送入冷卻水噴頭，經冷卻水噴頭變成小水滴噴灑於散熱片上，再用風扇送入或排出空氣以提高噴霧水膜熱傳係數。霧化後的冷卻水部份汽化並帶走熱量，隨著風扇送入的空氣排入環境中。其餘未汽化的冷卻水則在冷卻室匯入冷卻水循環系統，最終流回冷卻水槽中。其中之冷卻水循環系統（17）中含有冷卻水泵（17-1）、冷卻水進水管（17-2）、回收冷卻水出水管（17-3）、冷卻水槽（17-4）。

本發明之另一實施例用作改善制冷晶片或傳統散熱風扇散熱模組如圖 4 所示，包括：一、熱源（21）；；二、散熱片(22)；三、冷卻水噴頭(23)；四、散熱風扇(24)；五、冷卻室(25) ；六、冷卻水循環系統(26)。發熱元件產生的熱量傳至散熱片後，再以本發明採用的水膜熱傳的方式散入大氣中。水膜熱傳係使用冷卻水泵將冷卻水槽中的冷卻水送入冷卻水噴頭的入口端，再經冷卻水噴頭變成小水滴噴灑於散熱片上，再用風扇送入或排出空氣以提高噴霧水膜熱傳係數。霧化後的冷卻水部份汽化並帶走熱量，隨著風扇送入的空氣排入環境中。其餘未汽化的冷卻水則在冷卻室匯入冷卻水循環系統，最終流回冷卻水槽中。

【實施方式】

實施例 1.

第一實施例如圖 3 所示，含有一、風扇(15)、二、散熱片(12)、三、熱導管(11)、四、導熱介材(18)、五、熱源(19)、六、冷卻水噴頭(14)。為比較本實施例之散熱效果，使用加熱模擬器來模擬熱源運作時的發熱情形，以 Intel P4-1.8G 的中央微處理器(CPU)為例，在全速運轉時，其發熱量約為 66.1W，在本實施例中，將加熱模擬器的功率設定為 68W 與 150W。為了確保熱源所產生的熱可以傳導至散熱片上，於加熱模擬器與熱導管間，採用 Thermagon 公司所生產的導熱介材(TIM)，型號為 T-Grease 401。熱傳導至導熱片上再藉由本發明之噴霧水膜散熱模組將熱帶走，由加熱模擬器運作的溫度與環境溫度之溫差求得散熱模組的熱阻值。本實施例以 CoolerMaster 公司所生產，型號為 HHC-001 之含熱導管散熱器作為對照例。

測試結果如表一所示，未使用本發明之含熱導管散熱模組（即對照例 1 之 HHC-001），加熱模擬器功率為 68W，經過 30 分鐘到達熱平衡後，加熱模擬器溫度約 49.6℃，熱阻值(Thermal Resistance)約為 0.37℃/W。使用本發明之噴霧水膜於散熱片上形成水薄膜，協助散熱模組散熱，可以讓加熱模擬器的溫度降至 38℃，熱阻值降低至 0.2℃/W。

表一、在 68W 與 150W 下含熱導管之散熱模組與噴霧水膜散熱效果比較。

功率	68W		150W	
散熱方式	實施例 1	對照例 1	實施例 1	對照例 1
加熱模擬器溫度(℃)	38	49.6	66.5	86.5
熱阻值(℃/W)	0.2	0.37	0.245	0.394

將加熱模擬器功率設為 150W 以確認較高功率的散熱效果，在沒有噴霧水膜協助下，單獨以散熱片與風扇只能將加熱模擬器的溫度控制在 86.5℃，且其熱阻值高達 0.394℃/W。經由噴霧水膜的產生，可以協助處理過多的熱，熱阻值可以降低至 0.245℃/W，且加熱模擬器的溫度更可以降到 66.5℃。

本實施例進一步比較風扇在不同轉速下以本發明之噴霧水膜散熱與一般散熱的熱阻值如表二所示，在風扇轉速為 7280RPM 時，熱阻值為 0.42℃/W，加熱模擬器的溫度為 54℃，若採用本發明之噴霧水膜散熱模組，可以有效的降低熱阻值至 0.26℃/W，加熱模擬器的溫度也可以降至 43.5℃；反之，採用噴霧水膜散熱模組，可以使用較低轉速(1673RPM)的風扇配合噴霧水膜散熱，便可以達到散熱模組在風扇高轉速時的散熱效果，除了可以降低噪音外，更可以減少耗電量。

表二、不同風扇轉速下，噴霧水模散熱與含熱導管之散熱模組的效果比較。

風散轉速（RPM）	0	1673	3485	4950	6210	7280
實施例 1-加熱模擬器溫度(℃)	71.6	54.1	47.9	45.4	44.0	43.5
實施例 1-熱阻(℃/W)	0.67	0.41	0.32	0.29	0.27	0.26
對照例 1-加熱模擬器溫度(℃)	107	72.3	61.6	56.7	55.0	54.4
對照例 1-熱阻(℃/W)	1.08	0.68	0.53	0.45	0.43	0.42

另外，如表二所示，在未使用風扇時，熱阻值為 0.67℃/W，加熱模擬器溫度為 71.7℃；使用風扇後，即可將噴霧水膜散熱模組織熱阻值降低至 0.26℃/W，加熱模擬器溫度降為 43.5℃。因此，風扇的使用，比起未使用風扇之噴霧水膜散熱系統可以得到更低的熱阻值。

實施例 2:

第二實施例如圖 4 所示，含有一、風扇(24)、二、散熱片(22)、三、導熱介材(27)、四、加熱模擬器(21)、五、冷卻水噴頭(23)。為比較本實施例之散熱效果，使用加熱模擬器來模擬熱源運作時的發熱情形，在本實施例中，將加熱模擬器的功率設定為 150W。為了確保熱源所產生的熱可以傳導至散熱片上，於加熱模擬器與熱導管間，採用 Thermagon 公司所生產的導熱介材(TIM)，型號為 T-Grease 401。熱傳導至導熱片上再藉由本發明之噴霧水膜散熱模組將熱帶走，由加熱模擬器運作的溫度與環境溫度之溫差求得散熱模組的熱阻值。為比較本實施例以昇科公司所生產，型號為 CAK-II38 之散熱器作為對照例。

測試結果如表一所示，未使用本發明之含熱導管散熱模組，加熱模擬器在 150W 的功率下，經過 30 分鐘到達熱平衡後，加熱模擬器溫度約 94.5℃，熱阻值(Thermal Resistance)約為 0.47℃/W。使用本發明之噴霧水膜於散熱片上形成水薄膜，協助散熱模組散熱，可以讓加熱模擬器的溫度降至 70.6℃，熱阻抗值降低至 0.29℃/W。

表三、在 150W 下未含熱導管之散熱模組與噴霧水模散熱效果比較。

功率	150W	
散熱方式	實施例 2	對照例 2
加熱模擬器溫度(℃)	70.6	94.5
熱阻值(℃/W)	0.29	0.47

【圖式簡單說明】

圖 1、傳統散熱模組

011. 熱源（heat source）

012. 導熱介材（thermal interface material）

013. 散熱片（fins）

014. 風扇（cooling fan）

圖 2、含熱導管之散熱模組

021. 熱源（heat source）

022. 導熱介材（thermal interface material）

023. 導熱塊（copper/ aluminum block）

024. 熱導管（heat pipe）

025.散熱片（fins）

026. 風扇（cooling fan）

圖 3、改良冷凝端散熱之熱導管散熱模組

11. 熱導管（heat pipe）

12. 散熱片（fins）

13. 導熱塊（copper/ aluminum block）

14. 冷卻水噴頭（spray nozzles）

15. 風扇（cooling fan）

16. 冷卻室（cooling chamber）

17. 冷卻水循環系統（cooling water circulation system）

17-1 冷卻水泵（water pump）

17-2 冷卻水進水管（cooling water inlet）

17-3 冷卻水出水管（recycle water outlet）

17-4 冷卻水槽（water tank）

17-5 排水口（drain）

17-6 冷卻水補充口（water refill）

18. 導熱介材（thermal interface material）

19. 熱源（heat source）

圖 4、改良冷凝端散熱之致冷晶片或傳統風扇散熱模組

21. 致冷晶片（thermoelectric cooling element）或其他熱源

22. 散熱片（fins）

23. 冷卻水噴頭（spray nozzles）

24. 風扇（cooling fan）

25. 冷卻室（cooling chamber）

26. 冷卻水循環系統（cooling water circulation system）

26-1 冷卻水泵（water pump）

26-2 冷卻水進水管（cooling water inlet）

26-3 冷卻水出水管（recycle water outlet）

26-4 冷卻水槽（water tank）

26-5 排水口（drain）

26-6 冷卻水補充口（water refill）

27. 導熱介材（thermal interface material）

拾、申請專利範圍：

1. 一種改良冷凝端散熱的噴霧水膜冷卻機構如，包括：一、熱導管；二、散熱片；三、冷卻水噴頭；四、散熱風扇；五、冷卻室；六、冷卻水循環系統。當發熱元件產生的熱量經由熱導管而傳至散熱片後，熱量以本發明採用的噴霧水膜熱傳的方式散入大氣中。噴霧水膜熱傳係使用冷卻水泵將冷卻水槽中的冷卻水送入冷卻水噴頭的入口端，再經冷卻水噴頭變成小水滴噴灑於散熱片，風扇則送入或排出空氣以提高噴霧水膜熱傳係數。霧化後的冷卻水部份汽化，隨著風扇送入的空氣排入環境中並帶走熱量。其餘未汽化的冷卻水則在冷卻室中匯入冷卻水循環系統，最終流回冷卻水槽中。
2. 如申請專利範圍第 1 項之熱源為電腦中之發熱元件，如中央微處理器、介面卡、北橋、電源供應器等。
3. 如申請專利範圍第 1 項之熱導管為傳統之熱導管及其他利用工作流體潛熱的各式設計，如環狀熱導管、蒸發器等。
4. 如申請專利範圍第 1 項之散熱片是指鋁、銅等金屬或其合金製成，可以增加熱傳面積的各式設計，如鰭片、脊柱等。散熱片可以與冷卻室為一體成形或分離。
5. 如申請專利範圍第 1 項之冷卻水噴頭為以水壓、氣壓或壓電方式將冷卻水微粒化的裝置，以使冷卻水能在散熱片上形成噴霧水膜熱傳。
6. 如申請專利範圍第 1 項之風扇為軸流風扇或離心式風扇。
7. 如申請專利範圍第 1 項之冷卻室在於提供一沒有漏水之虞的空間以避免電子零組件的損壞。冷卻室中有風扇、散熱片、冷卻水噴頭；另有一開口藉由管路與如申請專利範圍第 1 項之冷卻水循環系統相接，以回收冷卻水。
8. 如申請專利範圍第 1 項之冷卻水循環系統中含有冷卻水槽、冷卻水泵、冷卻水進水管、回收冷卻水出水管。冷卻水泵將冷卻水槽中的冷卻水送入冷卻水噴頭的入口端；冷卻室匯集的回收冷卻水則經回收冷卻水出水管流回冷卻水槽。
9. 如申請專利範圍第 8 項之冷卻水泵為提供冷卻水足夠壓力及水量，使冷卻水經如申請專利範圍第 5 項所提之冷卻水噴頭分散之各種型式的水泵，可以為離心式泵、迴轉式泵或往復式水泵。

10. 如申請專利範圍第 8 項之冷卻水槽在提供冷卻散熱模組所需冷卻水的來源與回收水的儲存空間。附有一開口承接補充水，一開口藉著管路與如申請專利範圍第 7 項所提之冷卻室連接，另有一排水口方便將殘存水排出。

11. 如申請專利範圍第 1 項之冷卻水為水、或加入其他成分如乙醇以降低其沸點、或添加其他防止結垢、防菌之水溶液。

12. 一種改良散熱端的噴霧水膜冷卻機構，包括：一、熱源；；二、散熱片；三、冷卻水噴頭；四、散熱風扇；五、冷卻室；六、冷卻水循環系統。當發熱元件產生的熱量傳至散熱片後，再以本發明採用的噴霧水膜熱傳的方式散入大氣中。噴霧水膜熱傳係使用冷卻水泵將冷卻水槽中的冷卻水送入冷卻水噴頭的入口端，經冷卻水噴頭變成小水滴噴灑於散熱片，再用風扇送入或排出空氣以提高噴霧水膜熱傳係數。霧化後的冷卻水部份汽化，隨著風扇送入的空氣排入環境中並帶走熱量。其餘未汽化的冷卻水則在冷卻室中匯入冷卻水循環系統，最終流回冷卻水槽中。

13. 如申請專利範圍第 12 項熱源為電腦中之發熱元件，如中央微處理器、介面卡、北橋、電源供應器等，也可以適用作散熱系統使用之致冷晶片。

14. 如申請專利範圍第 13 項之致冷晶片是指利用熱電原理將發熱源的熱傳導至晶片另一端的裝置。

15. 如申請專利範圍第 12 項之散熱片是指鋁、銅等金屬或合金製成，可以增加熱傳面積的各式設計，如鰭片、脊柱等。散熱片可以與冷卻室為一體成形或分離。

16. 如申請專利範圍第 12 項之冷卻水噴頭為以水壓、氣壓或壓電方式將冷卻水微粒化的裝置，以使冷卻水能在散熱片上形成薄膜熱傳。

17. 如申請專利範圍第 12 項之風扇為軸流風扇或離心式風扇。

18. 如申請專利範圍第 12 項之冷卻室在於提供一沒有漏水之虞的空間以避免電子零組件的損壞。冷卻室中有風扇、散熱片、冷卻水噴頭；另有一開口藉由管路與如申請專利範圍第 12 項之冷卻水循環系統相接，以回收冷卻水。

19. 如申請專利範圍第 12 項之冷卻水循環系統中含有冷卻水槽、冷卻水泵、冷卻水進水管、回收冷卻水出水管。冷卻水泵將冷卻水槽中的冷卻水送入

冷卻水噴頭的入口端；冷卻室匯集的回收冷卻水則經回收冷卻水出水管流回冷卻水槽。

20. 如申請專利範圍第19項之冷卻水泵為提供冷卻水足夠壓力及水量，使冷卻水經如申請專利範圍第16項所提之冷卻水噴頭分散之各種型式的水泵，可以為離心式泵、迴轉式泵或往復式水泵。

21. 如申請專利範圍第 19 項之冷卻水槽在提供冷卻散熱模組所需冷卻水的來源與回收水的儲存空間。附有一開口承接補充水，一開口藉著管路與如申請專利範圍第18項所提之冷卻室連接，另有一排水口方便將殘存水排出。

22. 如申請專利範圍第12項之冷卻水為水、或加入其他成分如乙醇以降低其沸點、或添加其他防止結垢、防菌之水溶液。

拾壹、圖式：

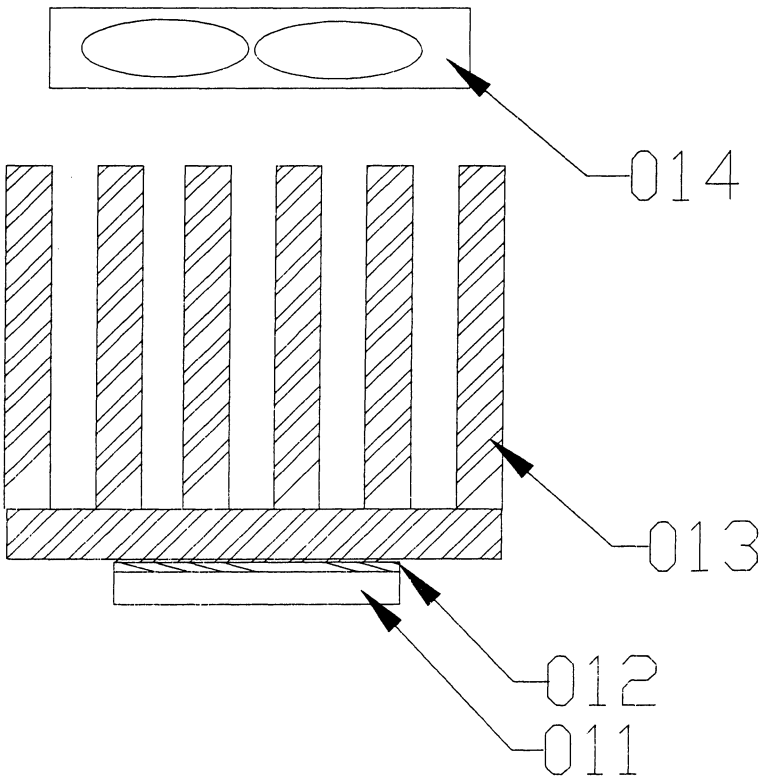


圖 1.

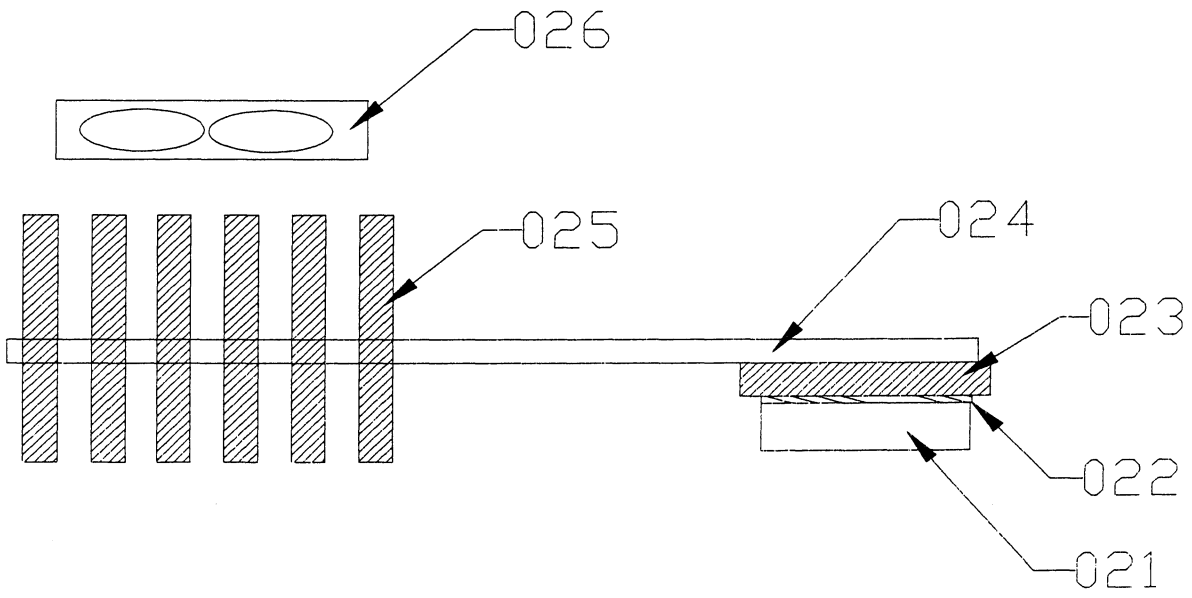


圖 2.

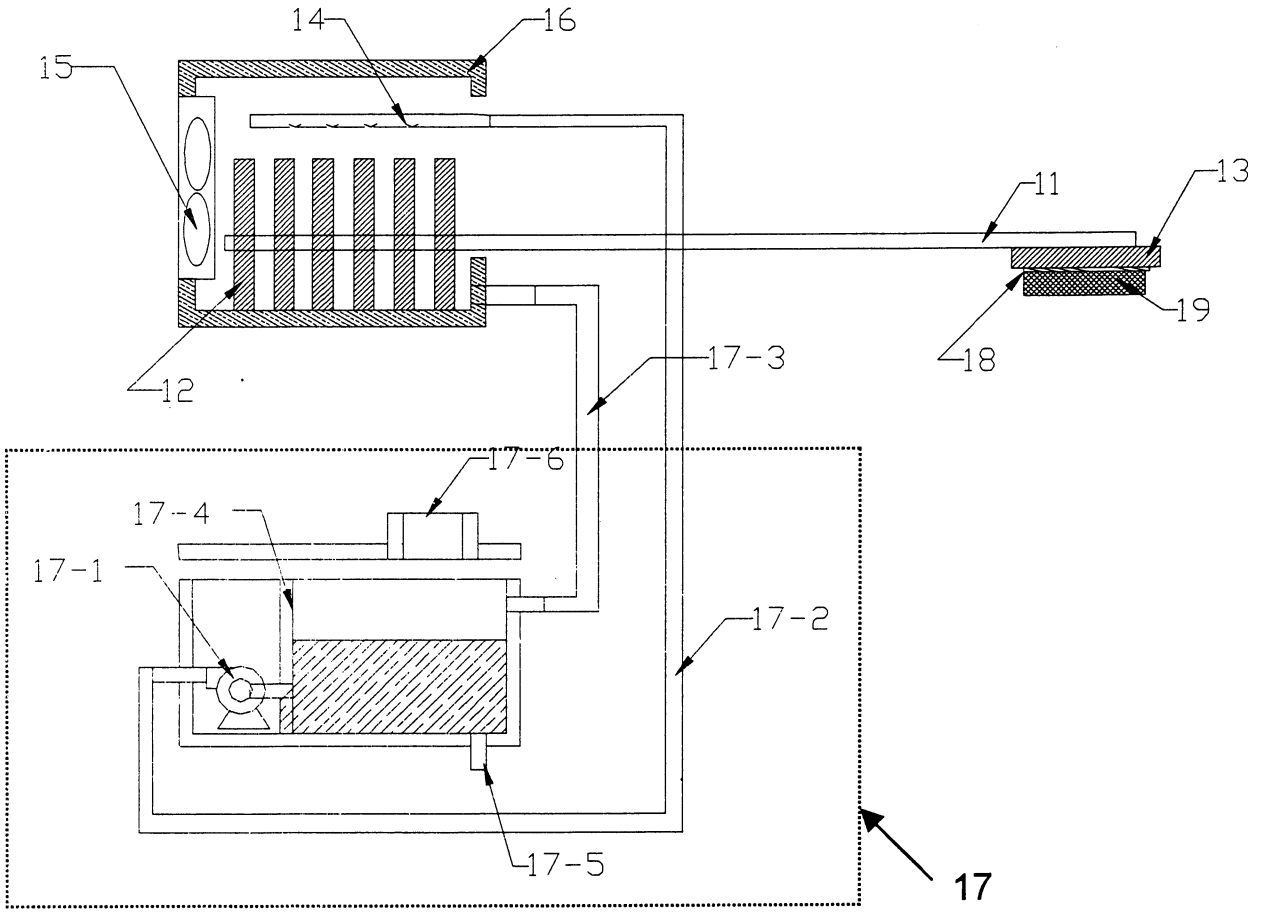


圖 3.

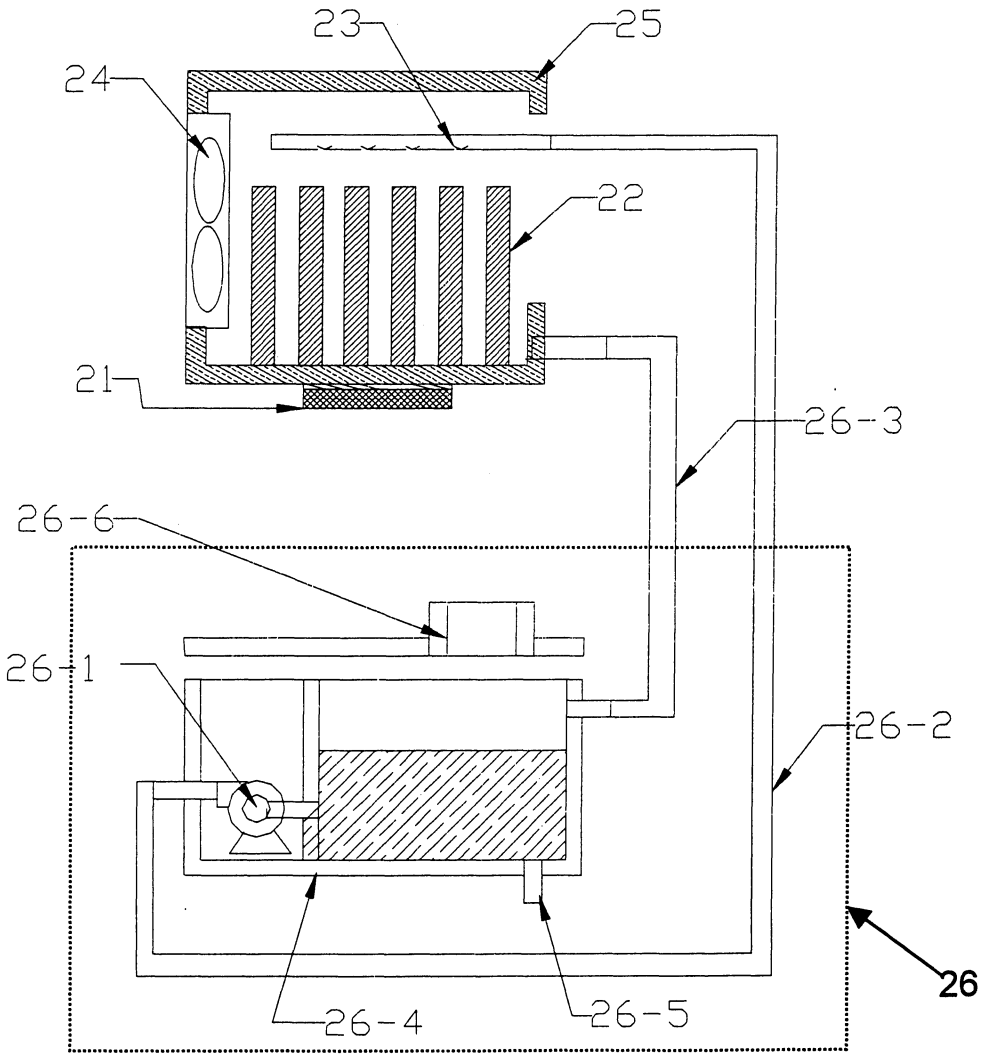


圖 4.

【圖式簡單說明】

修正補充本 92.8.26

圖 1、傳統散熱模組

圖 2、含熱導管之散熱模組

圖 3、改良冷凝端散熱之熱導管散熱模組

圖 4、改良冷凝端散熱之致冷晶片或傳統風扇散熱模組

【符號元件說明】

011. 熱源（heat source）

012. 導熱介材（thermal interface material）

013. 散熱片（fins）

014. 風扇（cooling fan）

021. 熱源（heat source）

022. 導熱介材（thermal interface material）

023. 導熱塊（copper/ aluminum block）

024. 熱導管（heat pipe）

025. 散熱片（fins）

026. 風扇（cooling fan）

※請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容。

11. 熱導管（heat pipe）
12. 散熱片（fins）
13. 導熱塊（copper/ aluminum block）
14. 冷卻水噴頭（spray nozzles）
15. 風扇（cooling fan）
16. 冷卻室（cooling chamber）
17. 冷卻水循環系統（piping）
17-1 冷卻水泵（water pump）
17-2 冷卻水進水管（cooling water inlet）
17-3 冷卻水出水管（recycle water outlet）
17-4 冷卻水槽（water tank）
17-5 排水口（drain）
17-6 冷卻水補充口（water refill）
18. 導熱介材（thermal interface material）
19. 熱源（heat source）

21. 致冷晶片（thermoelectric cooling element）或其他熱源
22. 散熱片（fins）
23. 冷卻水噴頭（spray nozzles）
24. 風扇（cooling fan）
25. 冷卻室（cooling chamber）
26. 冷卻水循環系統（piping）
26-1 冷卻水泵（water pump）
26-2 冷卻水進水管（cooling water inlet）
26-3 冷卻水出水管（recycle water outlet）
26-4 冷卻水槽（water tank）
26-5 排水口（drain）
26-6 冷卻水補充口（water refill）
27. 導熱介材（thermal interface material）

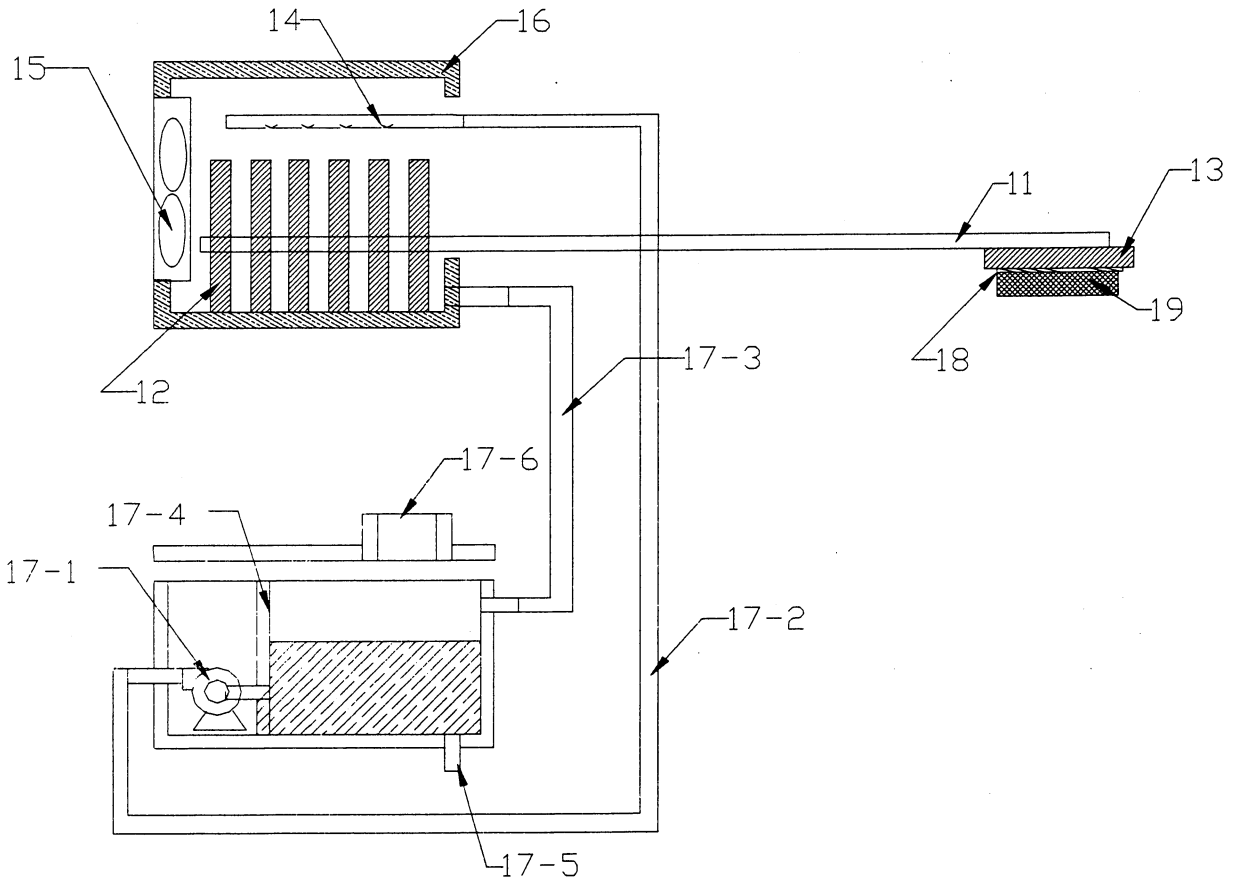


圖 3.

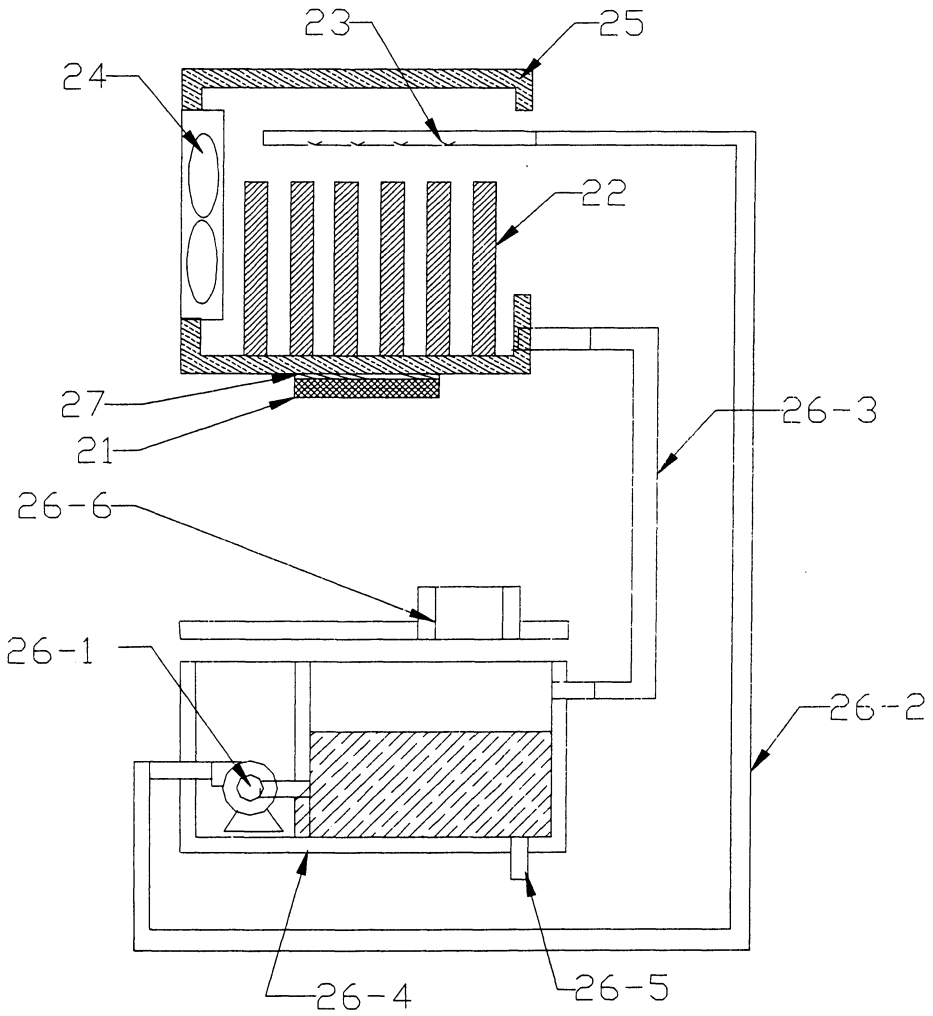


圖 4.