

# 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：95136005

※申請日期：95.9.28

※IPC 分類：

G06F<sup>1/20</sup>, H05K<sup>7/20</sup>

一、發明名稱：(中文/英文)

相變散熱裝置與方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

駱俊光

代表人：(中文/英文)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(400)台中市中區民權路 56 號 5F

國籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

駱俊光

國籍：(中文/英文)

中華民國

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種散熱裝置與方法，特別是指一種能散發熱能的相變散熱裝置與方法。

### 【先前技術】

參閱圖 1，以公告第 M295424 號「具致冷晶片的水冷式散熱系統」新型專利案為例，主要包含有一散熱器 11、一致冷晶片 12、一增壓裝置 13、一水冷頭 14、串連該散熱器 11、該致冷晶片 12、該增壓裝置 13 與該水冷頭 14 的三輸送管 15、串連該散熱器 11 與該水冷頭 14 的一迴送管 16，及一風扇 17。該散熱器 11 是可與外界冷空氣進行熱交換。該增壓裝置 13 是一種加壓馬達或壓縮機，可以使流體循環流動於該等輸送管 15 與該迴送管 16。該水冷頭 14 是與一熱源 2(如電腦的中央處理器,CPU)接觸。該風扇 17 是可產生冷風吹向該散熱器 11。

藉此，當該增壓裝置 13 加壓流體時，該水冷頭 14 內的流體會吸收該熱源 2 的熱能，並循環至該熱交換器 11 與外界冷空氣進行熱交換，達到降溫的效果，如此周而復始，使該熱源 2 達到散熱的目的。惟，前述散熱系統雖然可以達到散熱的目的，然，其卻於實際使用時，乃存有以下缺失而亟待解決：

- 1.由於前述水冷式的散熱系統必須仰賴該增壓裝置 13 加壓流體，才能使流體循環流動，不但元件較多、成本較高、噪音值高，且在增壓同時也會產生熱能，造成流體溫

度不斷提高，而增加冷卻負荷。

2.重要的是，流體雖然可以藉由熱能的傳導，吸收該熱源 2 的熱能，達到降溫的目的，惟，流體的散熱效率遠不及氣體分子，因此，在熱傳面積有限，且長時間使用後，該熱源 2 與流體的溫度會隨時間增長而提高，嚴重影響散熱效果。

3.再者，若前述流體是水，則在寒帶地區氣溫達到  $0^{\circ}\text{C}$  以下時，水會結冰，使裝置失效，另一嚴重問題是，水如果有洩漏的情形，會使電子線路完全毀損，造成嚴重的損失。

值得一提的是，雖然氣體的散熱效率較好，惟，目前主要是利用空氣對流達到降溫的目的，因此，散熱的效果往往只在局限在該熱源 2 的表面，而無法帶走該熱源 2 內部的熱能，所以，整體而論，氣體的散熱效果反而不及水冷式散熱系統。

### 【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種能降低噪音，並大幅提昇散熱效果與散熱效率的相變散熱裝置與方法。

於是，本發明的相變散熱裝置，是架置在至少一熱源上方，包含一熱交換單元、一受熱單元及一管系。該熱交換單元是與外界冷空氣進行熱交換，使進入的工作流體冷凝成液態。該受熱單元是與一熱源接觸且內部流通有工作流體，使工作流體吸收熱能後氣化成氣態。該管系是連通該熱交換單元與該受熱單元形成密閉迴路，可導引該熱交

換單元內液態工作流體由高處向低處進入該腔體，及導引該受熱單元內氣態工作流體向低濃度擴散至該熱交換單元。

本發明的相變散熱方法，包含下列步驟：步驟一：使工作流體循環於一熱交換空間與至少一熱源間。步驟二：使工作流體在該熱交換空間內冷凝成液態，並向下流經該熱源。步驟三：使工作流體吸收熱能後氣化成氣態，並向低濃度擴散至該熱交換空間內。

本發明的功效是能藉由氣-液兩相變化的工作流體，產生自體循環的流動效果，進而達到降低噪音、提昇散熱效果與散熱效率的目的。

#### 【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之數個較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

參閱圖 2、圖 3 及圖 4，本發明的相變散熱裝置的一第一較佳實施例是安裝於一電腦主機 3 內，該主機 3 具有界定出一上容室 31 與一下容室 32 的一機殼 33、固設在該下容室 32 內的一機板 34，及設置在該機板 34 上的數個晶片模組 35。該相變散熱裝置包含：一熱交換單元 4、一受熱單元 5 及一管系 6。

該熱交換單元 4 是設置在該主機 3 的上容室 31 內，並具有一熱交換器 41、一致冷晶片組 42、一散熱器 43，及一風扇 44。該熱交換器 41 具有形成在一頂面的一儲氣室 411

、形成在該一底面的一儲液室 412，及連通該儲氣室 411 與該儲液室 412 的數流道 413。該致冷晶片組 42 是藉由電路控制，具有維持低溫狀態且與該熱交換器 41 儲液室 412 接觸的一冷端面 421，及反向於該冷端面 421 的一熱端面 422，該冷端面 421 是具有冷凍作用，可以使該儲液室 412 具有恆溫效果。該散熱器 43 是概呈 L 型，且與該致冷晶片組 42 的熱端面 421 貼置並與該熱交換器 41 平行併列。該風扇 44 是可產生冷風吹向該熱交換器 41 與該散熱器 43。

該受熱單元 5 具有三腔體 51、52、53。該等腔體 51、52、53 是分別與熱源溫度低、中、高的晶片模組 35 接觸。

該管系 6 具有依序串連該熱交換器 41 儲液室 412 與該腔體 51、該腔體 51 與該腔體 52、該腔體 52 與該腔體 53，及該腔體 53 與該熱交換器 41 儲氣室 411 的四串接管 61、62、63、64，使該等串接管 61~64 與該熱交換器 41、該等腔體 51~53 形成一密閉迴路。藉此，在該等串接管 61~64、該等腔體 51~53 與該熱交換器 41 中抽取真空後，注入工作流體，使工作流體循環於一真空環境，工作流體在本實施例是一種在常溫下為液態的冷媒，也可以是一種溫度超傳導液體。

參閱圖 4、圖 5 及圖 6，當該主機 3 開機後，該等晶片模組 35 即開始產生高溫，以下即針對本發明相變散熱方法說明如下：

步驟 71：該腔體 51 內的工作流體會藉由熱傳導吸收該晶片模組 35(最低溫)產生的熱能，使部份液態工作流體氣化

成氣態。

步驟 72：該腔體 51 內的壓力會提昇，使氣態工作流體隨同液態工作流體經該串接管 62 進入該腔體 52，此時，該腔體 52 內的液態工作流體會藉由熱傳導吸收該晶片模組 35(次低溫)產生的熱能，使部份液態工作流體氣化成氣態。

步驟 73：該腔體 52 內的壓力會愈提昇，使氣態工作流體隨同液態工作流體經該串接管 63 進入該腔體 53，此時，該腔體 53 內的液態工作流體會藉由熱傳導吸收該晶片模組 35(最高溫)產生的熱能，使餘下的液態工作流體氣化成高溫的氣態工作流體。

藉此，該等腔體的串接數量可依該等晶片模組的數量而定，使工作流體由最低溫到最高溫依次流經該等腔體。

步驟 74：高溫的氣態工作流體會依循該串接管 64 向低濃度擴散至該熱交換器 41 的儲氣室 411 內。

步驟 75：氣體因為比重較重、壓力、及地心引力的影響，開始沿該等流道 413 下墜，並與該熱交換器 41 進行熱交換，且該風扇 44 會產生冷風吹向該熱交換器 41 與該散熱器 43，使該熱交換器 41、該散熱器 43 與外界冷空氣進行熱交換。

步驟 76：高溫的氣態工作流體遇冷開始降溫並凝結為水滴形成液態工作流體。

步驟 77：液態工作流體流入該熱交換器 41 的儲液室 412 內，受該致冷晶片組 42 冷端面 421 的冷凍作用，溫度繼續下降至預設值，而該致冷晶片組 42 熱端面 422 會散發

前述冷凍作用而產生的熱能，並透過該散熱器 43 與外界冷空氣進行熱交換，達到散熱的效果。

步驟 78：由於流體具有由高向低流動的物理特性，因此，冷凝後的液態工作流體會由上向下，再次由該串接管 61 流入該腔體 51 內。

重復步驟 71~步驟 78，如此週而復始，使前述工作流體在該熱交換器 4、該等腔體 51~53 與該等串接管 61~64 間自體循環，達到散熱效果。

參閱圖 7，是本發明一第二較佳實施例，其與第一較佳實施例大致相同，不同處在於：

該管系 6 具有連通該熱交換器 41 儲液室 412 的一分流器 65、分別連通該分流器 65 與該等腔體 51~53 且可導引工作流體進入該等腔體 51~53 內的三併流液接管 66、連通該熱交換器 41 儲氣室 411 的一匯流器 67，及分別連通該匯流器 67 與該等腔體 51~53 且可導引氣體進入該熱交換器 41 儲氣室 411 的數併流氣接管 68。

在步驟 78 中，液態的工作流體是由該分流器 65 經該等併流接管 66 同時進入該腔體 51~53 內。藉此，步驟 71~步驟 73 是同步進行，也就是說，該液態的工作流體同樣會吸收該等晶片模組 35 產生的熱能並氣化成氣態工作流體，在步驟 74 中，高溫的氣態工作流體是由該等腔體 51~53 經該等併流氣接管 68 匯集於該匯流器 67，向低濃度擴散至該熱交換器 41 的儲氣室 411 內，並依序進行步驟 75~78。如此週而復始，使前述工作流體在該熱交換器 4、該等腔體

51~53 與該管系 6 間自體循環，達到散熱效果。

參閱圖 8，是本發明一第三較佳實施例，其與第一、第二較佳實施例大致相同，不同處在於：

本發明的熱交換單元 4 可以透過該管系 6 以併連(或串連)的配置，與多數個腔體 54 連通，而該等腔體 54 可以配合實務上應用的範疇，與各種會產生熱源的電子元件 7 接觸。以電腦主機為例，該等電子元件 7 可以是一種中央處理器、電源供應器、晶片模組、致冷晶片電源供應器...等。

藉此，本實施例的工作流體同樣可以在前述液體-氣體相變化的過程中，以特有的物理特性自體循環流動，並大幅提昇散熱效果與散熱效率。

當然，本發明的相變散熱裝置與方法也可以擴充使用在汽車的引擎散熱、或機械上的散熱、或其他需要散熱的裝置。

據上所述可知，本發明之相變散熱裝置與方法具有下列優點及功效：

- 1.本發明是藉由前述液態-氣態工作流體在二相變化的過程中，以液態工作流體由高處向低處流動，及氣態工作流體由濃度高向濃度低流動的物理特性，產生自體循環的流動效果，不但可以簡化元件、降低成本與噪音，且不會有額外的熱源產生。

- 2.重要的是，本發明可以藉由液態工作流體以熱傳導的方式，有效吸收該等晶片模組 35 的熱能，再變態為氣態工

作流體與該熱交換單元 4 進行熱交換，藉此，不但能大幅提昇散熱效果與散熱效率外，且本發明可以配合該致冷晶片組 42 以電控方式可程式控制溫度，使該液態的工作流體不論時間長短，都可以維持在特定的溫度範圍，確保散熱效果。

3.再者，本發明所使用的工作流體是冷媒或溫度超傳導液體，因此，在氣溫低於 0°C 時，不會有結冰的現象，可以保持工作時的順暢性，且即使真空環境洩漏，工作流體也會瞬間氣化，不會影響電子線路，能有效提昇使用的實用性。

以上所述只是本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一立體圖，說明專利號數第 M295424 號案；

圖 2 是本發明一相變散熱裝置與方法一第一較佳實施例的一立體圖；

圖 3 是該第一較佳實施例的一部份剖視圖；

圖 4 是該第一較佳實施例安裝在一主機的一正視圖；

圖 5 是該第一較佳實施例與該主機的一側視圖；

圖 6 是該第一較佳實施例的一流程圖；

圖 7 是本發明一相變散熱裝置與方法一第二較佳實施例的一立體圖；及

圖 8 是本發明一相變散熱裝置與方法一第三較佳實施例的一配置示意圖。

## 【主要元件符號說明】

3	……	主機	44	……	風扇
31	……	上容室	5	……	受熱單元
32	……	下容室	51	……	腔體
33	……	機殼	52	……	腔體
34	……	機板	53	……	腔體
35	……	晶片模組	54	……	腔體
4	……	熱交換單元	6	……	管系
41	……	熱交換器	61	……	串接管
411	……	儲氣室	62	……	串接管
412	……	儲液室	63	……	串接管
413	……	流道	64	……	串接管
42	……	致冷晶片組	65	……	分流器
421	……	冷端面	66	……	併流液接管
422	……	熱端面	67	……	匯流器
43	……	散熱器	68	……	併流氣接管

### 五、中文發明摘要：

一種相變散熱裝置與方法，主要包含一熱交換單元、一受熱單元及一管系。該熱交換單元是與外界冷空氣進行熱交換，使進入的工作流體冷凝成液態。該受熱單元是與一熱源接觸且內部流通有工作流體，使工作流體吸收熱能後氣化成氣態。該管系是連通該熱交換單元與該受熱單元形成密閉迴路，可導引該熱交換單元內由氣態冷凝成液態的工作流體由高處向低處進入該腔體，及導引該受熱單元內由液態氣化成氣態的工作流體向低濃度擴散至該熱交換單元。藉此，使前述液體-氣體在相變化的過程中，以特有的物理特性自體循環流動，並大幅提昇散熱效果與散熱效率。

### 六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種相變散熱裝置，是架置在至少一熱源上方，包含：
  - 一熱交換單元，是與外界冷空氣進行熱交換，使進入的工作流體冷凝成液態；
  - 一受熱單元，是與該熱源接觸且內部流通有工作流體，使工作流體吸收熱能後氣化成氣態；及
  - 一管系，是連通該熱交換單元與該受熱單元形成密閉迴路，可導引該熱交換單元內液態工作流體由高處向低處進入該腔體，及導引該受熱單元內氣態工作流體向低濃度擴散至該熱交換單元。
2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之相變散熱裝置，其中，該熱交換單元具有一熱交換器，該熱交換器具有形成在一頂面的一儲氣室、形成在該一底面的一儲液室，及連通該儲氣室與該儲液室的數流道。
3. 依據申請專利範圍第 2 項所述之相變散熱裝置，其中，該熱交換單元更具有一致冷晶片組及一散熱器，該致冷晶片組具有與該熱交換器儲液室接觸的一冷端面，及反向於該冷端面的一熱端面，該散熱器是與該致冷晶片組的熱端面貼置且與該熱交換器平行併列。
4. 依據申請專利範圍第 3 項所述之相變散熱裝置，其中，該熱交換單元更具有一風扇，該風扇是可產生冷風吹向該熱交換器與該散熱器。
5. 依據申請專利範圍第 1 項所述之相變散熱裝置，其中，該受熱單元具有數腔體。

6. 依據申請專利範圍第 5 項所述之相變散熱裝置，其中，該管系具有串連該熱交換單元與該等腔體的數串接管。
7. 依據申請專利範圍第 5 項所述之相變散熱裝置，其中，該管系具有連通該熱交換單元的一分流器、分別連通該分流器與該等腔體且可導引液態工作流體進入該腔體的數併流液接管、連通該熱交換單元的一匯流器，及分別連通該匯流器與該等腔體且可導引氣態工作流體進入該熱交換器的數併流氣接管。
8. 依據申請專利範圍第 1 項所述之相變散熱裝置，其中，該工作流體可以是冷媒、溫度超傳導液體其中一種。
9. 依據申請專利範圍第 1 項所述之相變散熱裝置，其中，該熱交換單元、該受熱單元與該管系所形成的迴路是呈真空狀態。
10. 一種相變散熱方法，包含下列步驟：
  - 步驟一：使工作流體循環於一熱交換空間與至少一熱源間；
  - 步驟二：使工作流體在該熱交換空間內冷凝成液態，並向下流經該熱源；
  - 步驟三：使工作流體吸收熱能後氣化成氣態，並向低濃度擴散至該熱交換空間內。
11. 依據申請專利範圍第 10 項所述之相變散熱方法，其中，工作流體可以是冷媒、溫度超傳導液體其中一種。
12. 依據申請專利範圍第 10 項所述之相變散熱方法，其中，工作流體是在真空環境中循環。

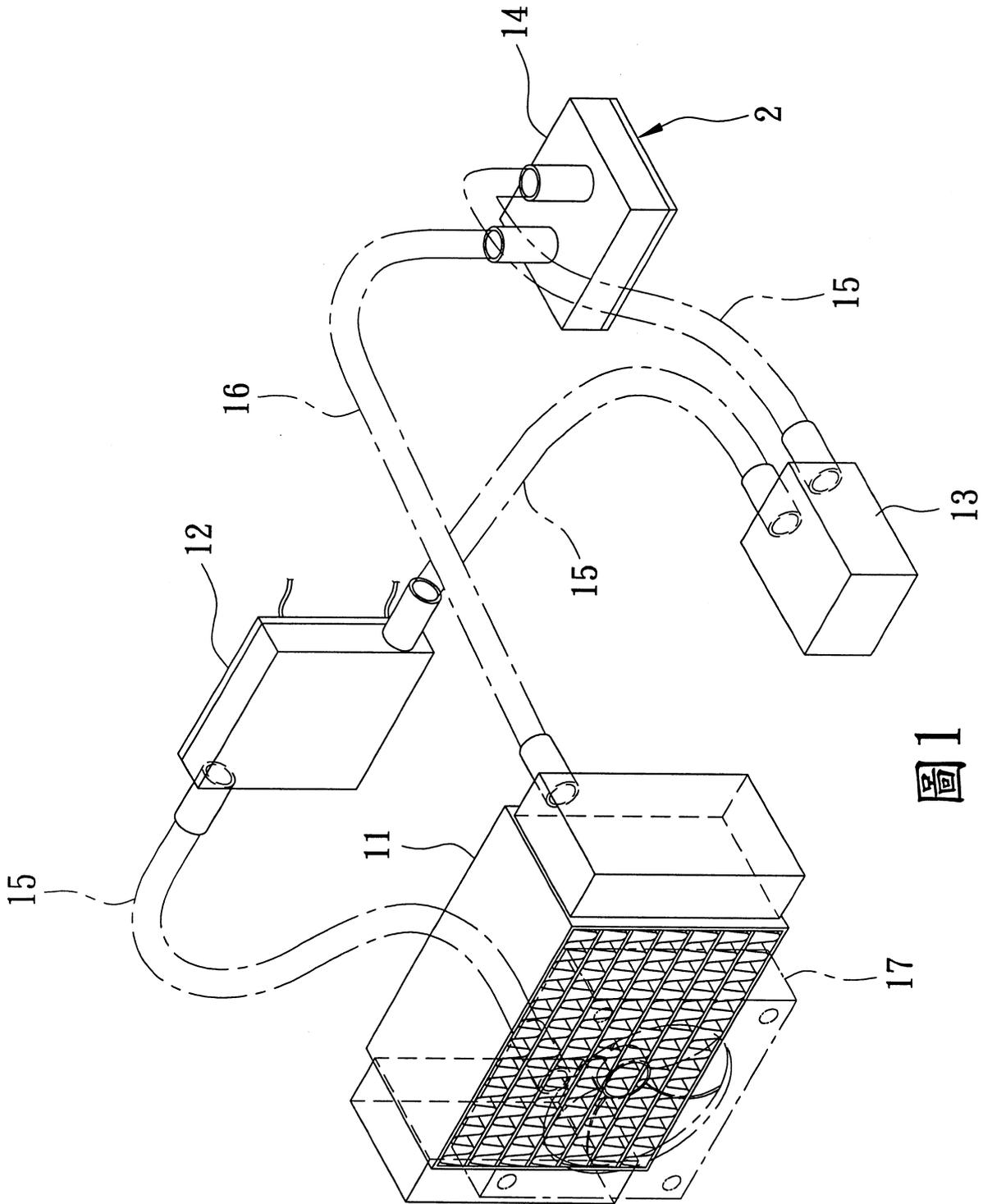


圖1

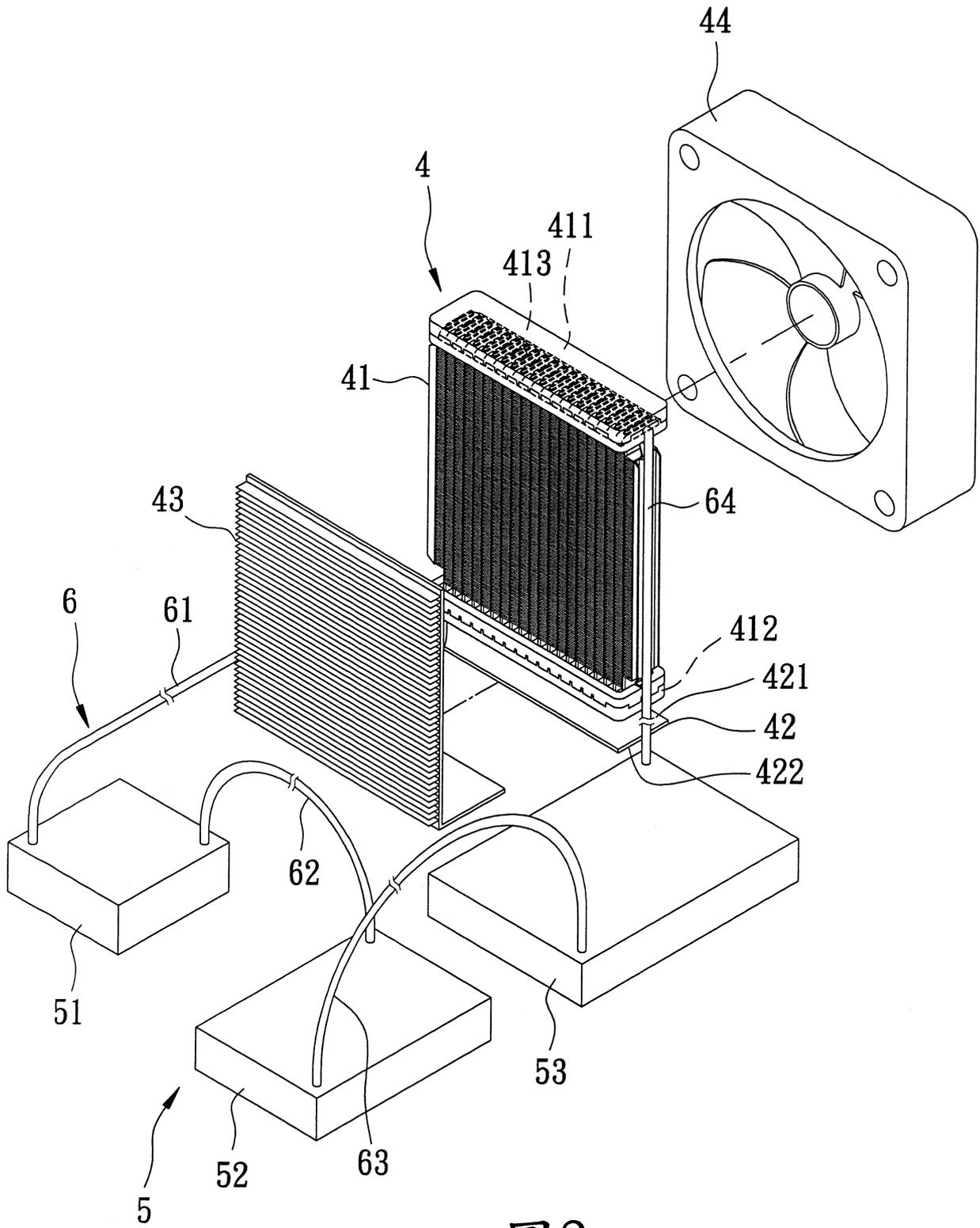


圖2

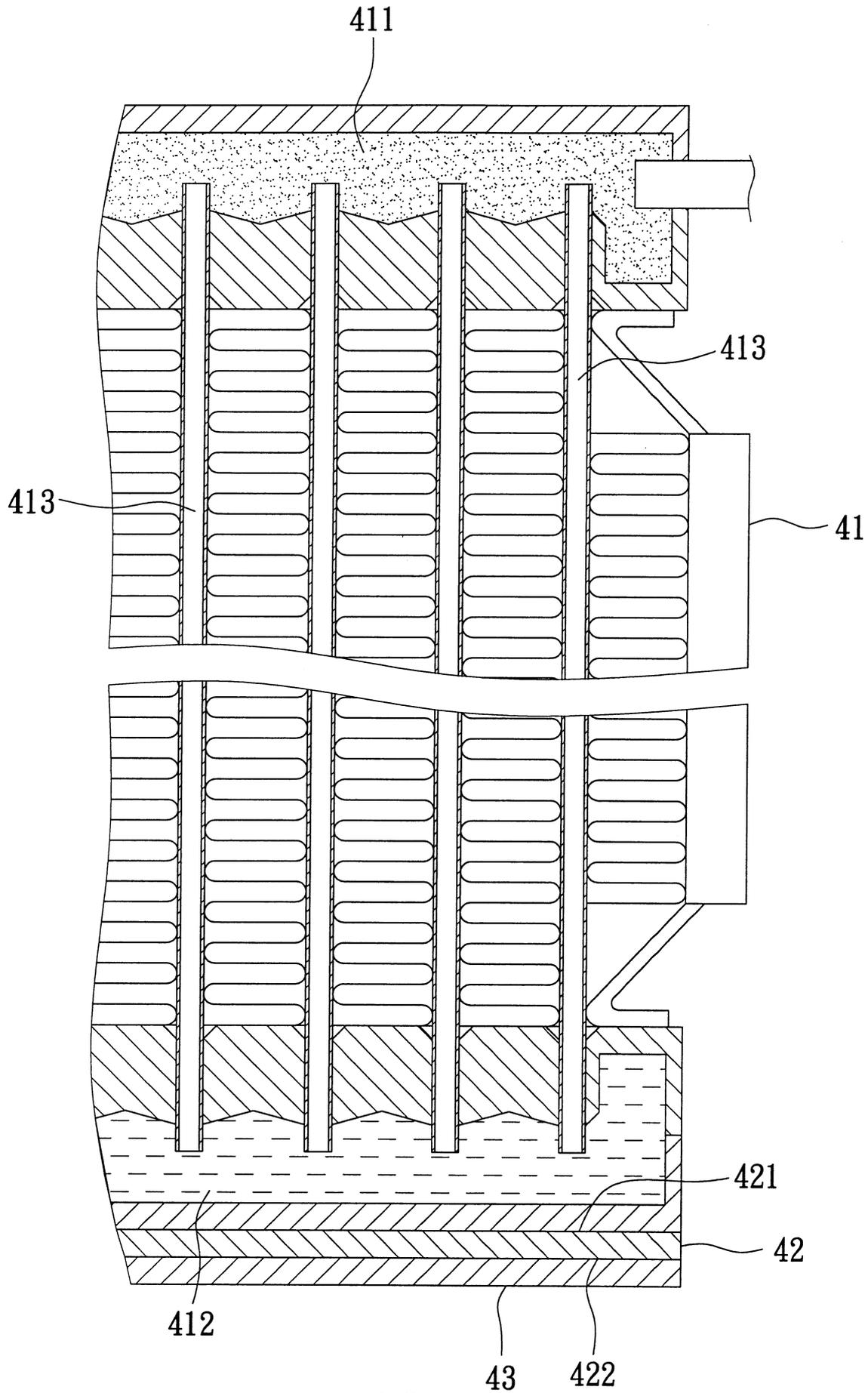


圖3

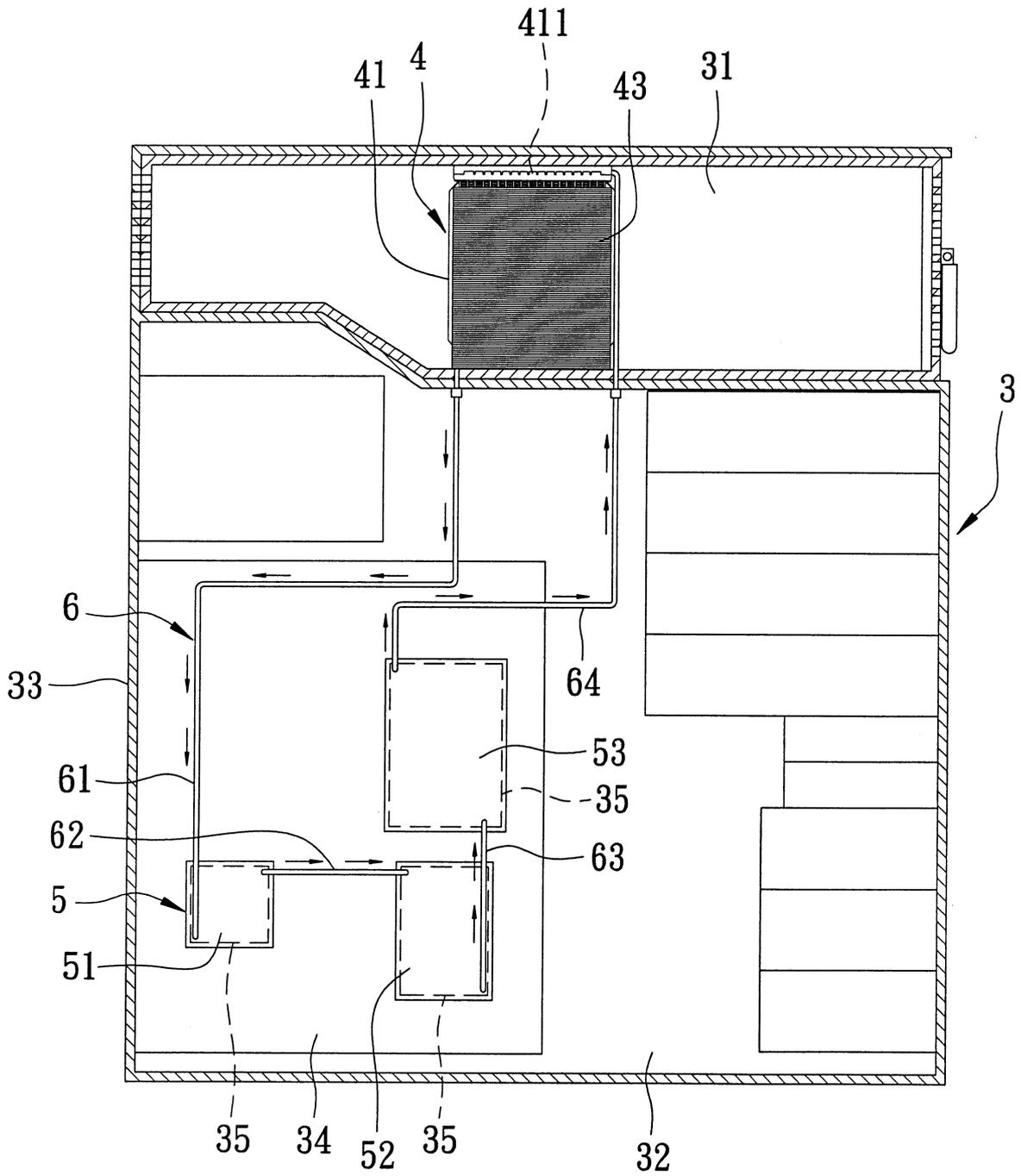


圖4

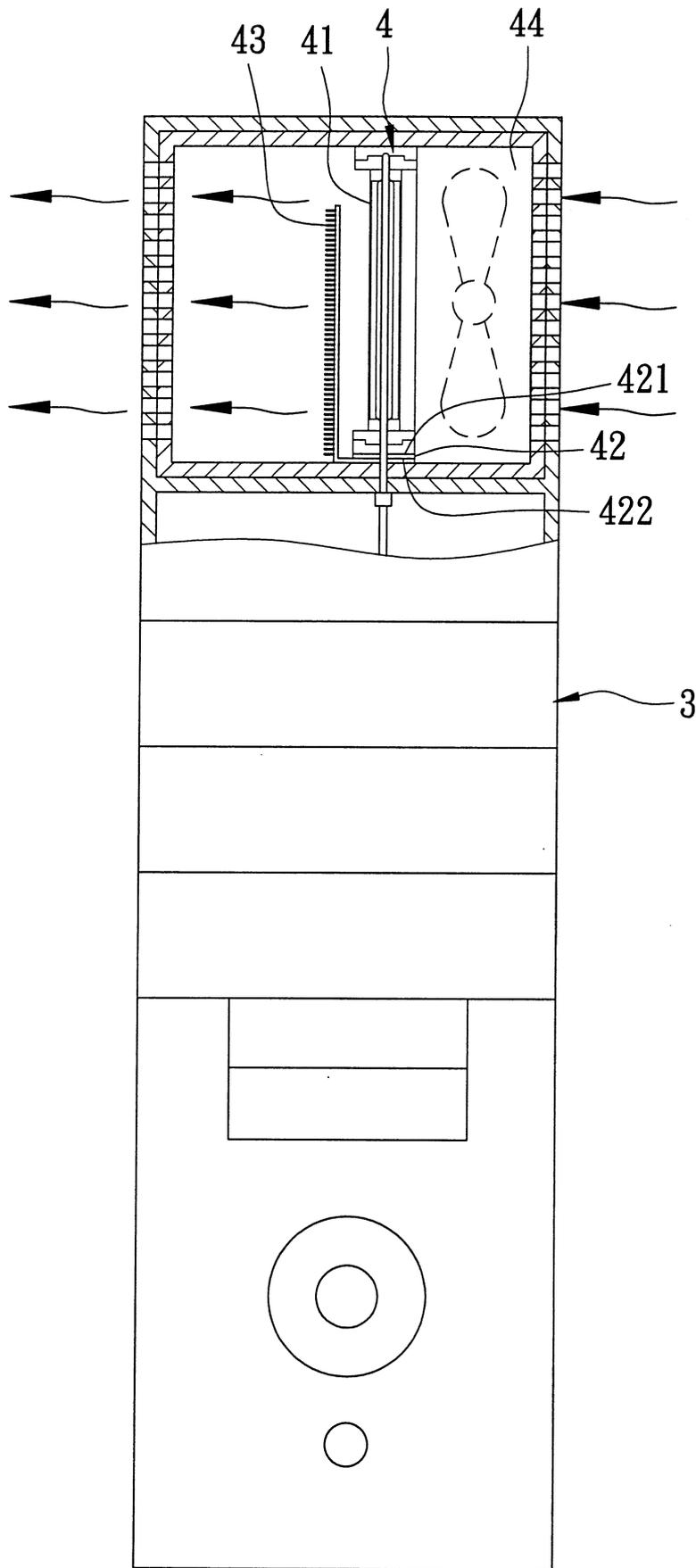


圖5

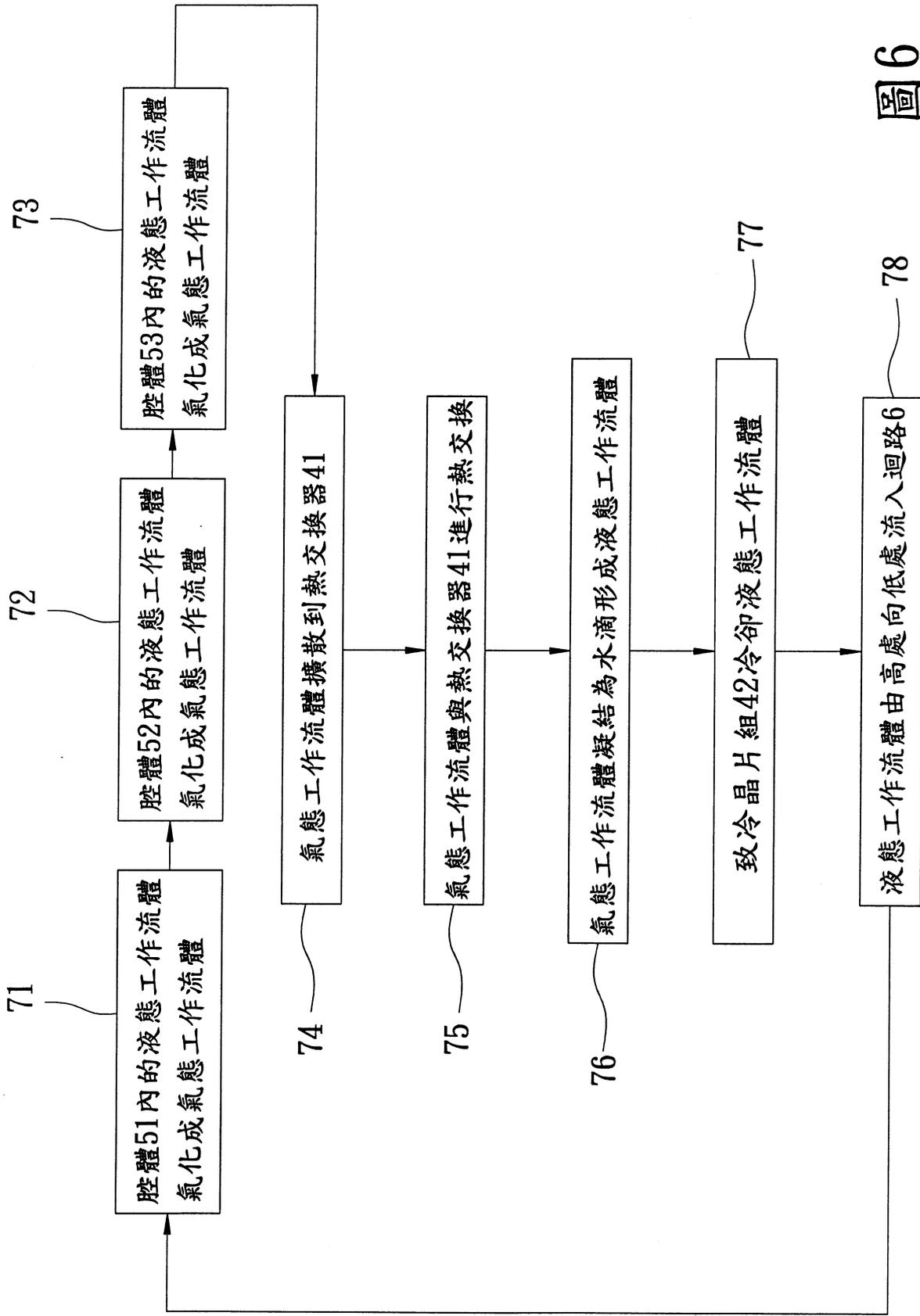


圖6

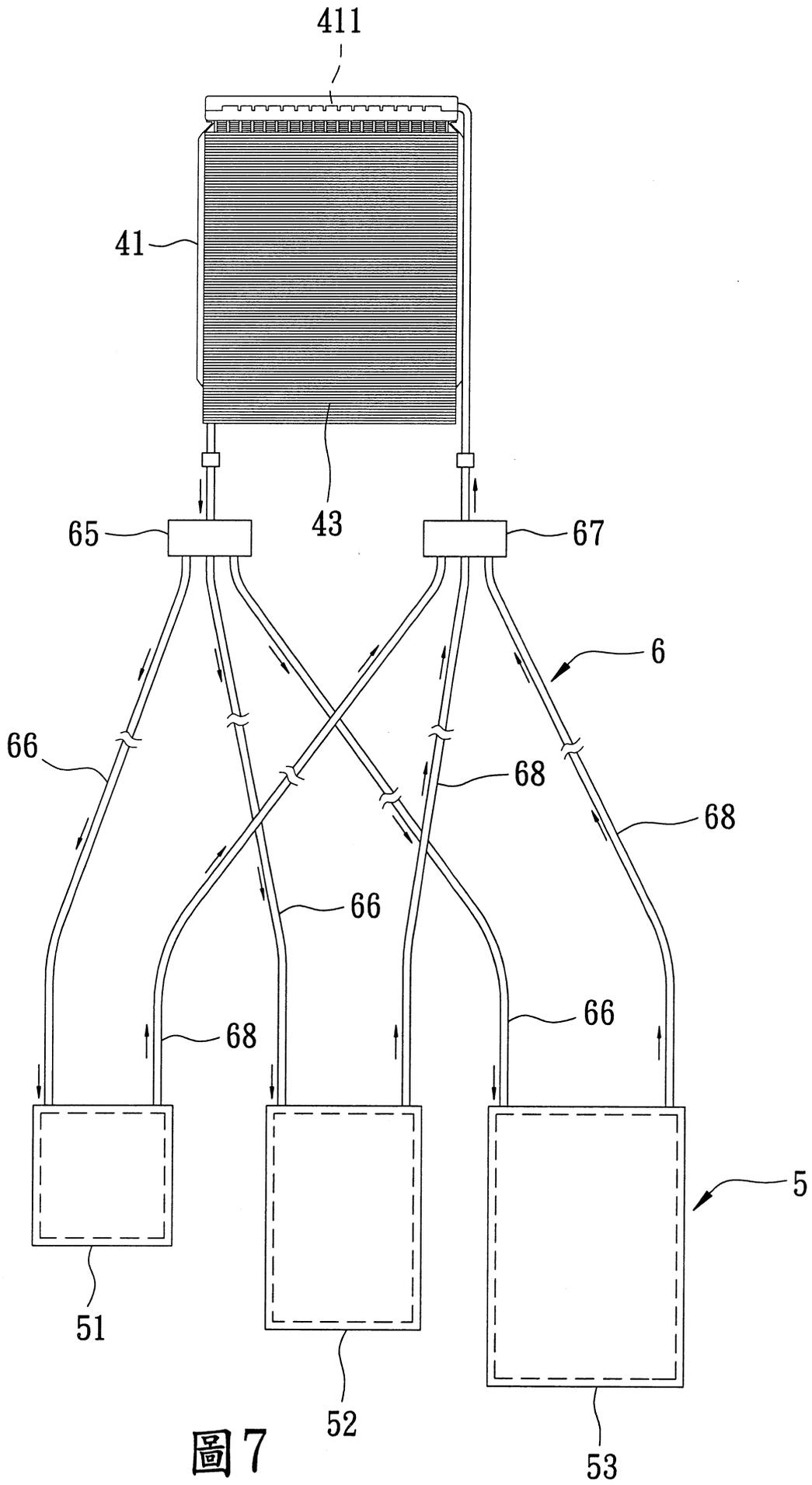


圖 7

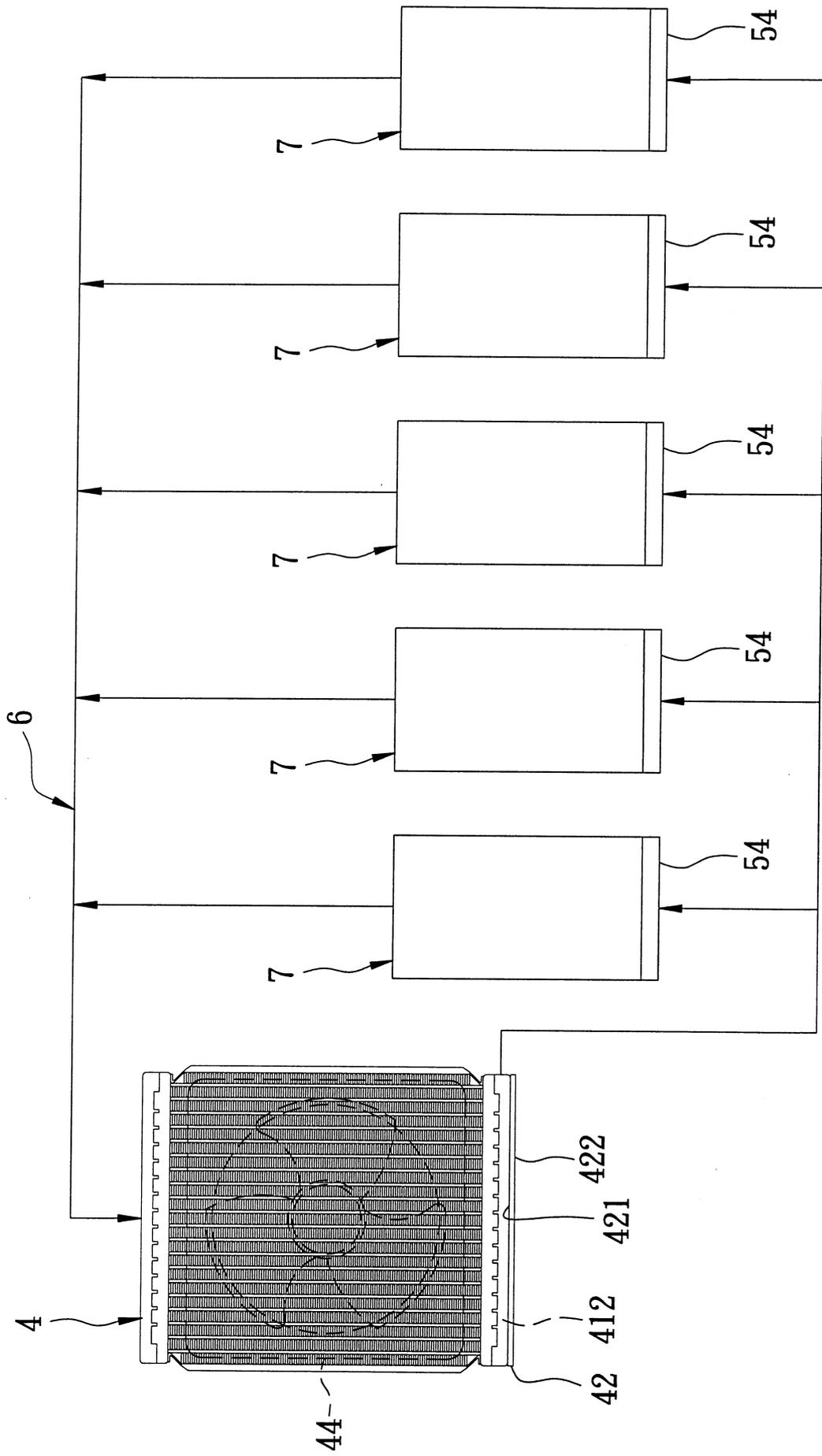


圖8

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：圖( 2 )。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

4·····熱交換單元	5·····受熱單元
41·····熱交換器	51·····腔體
411·····儲氣室	52·····腔體
412·····儲液室	53·····腔體
413·····流道	6·····管系
42·····致冷晶片組	61·····串接管
421·····冷端面	62·····串接管
422·····熱端面	63·····串接管
43·····散熱器	64·····串接管
44·····風扇	

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**