[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H05K 7/20 (2006.01)
H01L 23/34 (2006.01)
G06F 1/20 (2006.01)
G12B 15/06 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610142190.6

[43] 公开日 2008 年 4 月 2 日

[11] 公开号 CN 101155497A

[22] 申请日 2006.9.29
[21] 申请号 200610142190.6
[71] 申请人 诺亚公司
地址 美国加利福尼亚州
[72] 发明人 骆俊光

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 刘兴鹏 邵 伟

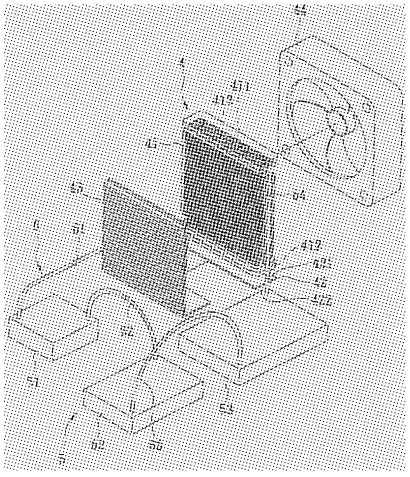
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 8 页

[54] 发明名称

相变散热装置与方法

[57] 摘要

一种相变散热装置与方法，主要包含一个热交换单元、一个受热单元及一组管系。该热交换单元是与外界冷空气进行热交换，使进入的工作流体冷凝成液态。该受热单元是与一个热源接触且内部流通有工作流体，使工作流体吸收热能后气化成气态。该管系是连通该热交换单元与该受热单元形成密闭回路，可导引该热交换单元内由气态冷凝成液态的工作流体由高处向低处进入该腔体，及导引该受热单元内由液态气化成气态的工作流体向低浓度扩散至该热交换单元。借此，使前述液体－气体在相变化的过程中，以特有的物理特性自体循环流动，并大幅提升散热效果与散热效率。



1. 一种相变散热装置，是架置在至少一个热源上方，其特征在于其包含：

一个热交换单元，是与外界冷空气进行热交换，使进入的工作流体冷凝成液态；

一个受热单元，是与该热源接触且内部流通有工作流体，使工作流体吸收热能后气化成气态；及

一组管系，是连通该热交换单元与该受热单元形成密闭回路，可导引该热交换单元内液态工作流体由高处向低处进入该腔体，及导引该受热单元内气态工作流体向低浓度扩散至该热交换单元。

2. 如权利要求1所述的相变散热装置，其特征在于，该热交换单元具有一个热交换器，该热交换器具有形成在一顶面的一储气室、形成在该一底面的一储液室，及连通该储气室与该储液室的多条流道。

3. 如权利要求2所述的相变散热装置，其特征在于，该热交换单元还具有一致冷晶片组及一个散热器，该致冷晶片组具有与该热交换器储液室接触的一冷端面，及反向于该冷端面的一热端面，该散热器是与该致冷晶片组的热端面贴置且与该热交换器平行并列。

4. 如权利要求3所述的相变散热装置，其特征在于，该热交换单元还具有一个风扇，该风扇是可产生冷风吹向该热交换器与该散热器。

5. 如权利要求1所述的相变散热装置，其特征在于，该受

热单元具有多个腔体。

6. 如权利要求5所述的相变散热装置，其特征在于，该管系具有串连该热交换单元与前述腔体的多条串接管。

7. 如权利要求5所述的相变散热装置，其特征在于，该管系具有连通该热交换单元的一分流器、分别连通该分流器与前述腔体且可导引液态工作流体进入该腔体的多条并流液接管、连通该热交换单元的一汇流器，及分别连通该汇流器与前述腔体且可导引气态工作流体进入该热交换器的多条并流气接管。

8. 如权利要求1所述的相变散热装置，其特征在于，该工作流体可以是冷媒、或温度超传导液体。

9. 如权利要求1所述的相变散热装置，其特征在于，该热交换单元、该受热单元与该管系所形成的回路是呈真空状态。

10. 一种相变散热方法，包含下列步骤：

步骤一：使工作流体循环于一热交换空间与至少一个热源间；

步骤二：使工作流体在该热交换空间内冷凝成液态，并向下流经该热源；

步骤三：使工作流体吸收热能后气化成气态，并向低浓度扩散至该热交换空间内。

11. 如权利要求10所述的相变散热方法，其特征在于，工作流体可以是冷媒、或温度超传导液体。

12. 如权利要求10所述的相变散热方法，其特征在于，工作流体是在真空环境中循环。

相变散热装置与方法

【技术领域】

本发明涉及一种散热装置与方法，特别是指一种能散发热能的相变散热装置与方法。

【背景技术】

参阅图1，以台湾公告第M295424号「具致冷晶片的水冷式散热系统」新型专利案为例，主要包含有一个散热器11、一片致冷晶片12、一个增压装置13、一个水冷头14、串连该散热器11、该致冷晶片12、该增压装置13与该水冷头14的三条输送管15、串连该散热器11与该水冷头14的一条回送管16，及一个风扇17。该散热器11是可与外界冷空气进行热交换。该增压装置13是一种加压马达或压缩机，可以使流体循环流动于前述输送管15与该回送管16。该水冷头14是与一热源2(如电脑的中央处理器,CPU)接触。该风扇17是可产生冷风吹向该散热器11。

借此，当该增压装置13加压流体时，该水冷头14内的流体会吸收该热源2的热能，并循环至该热交换器11与外界冷空气进行热交换，达到降温的效果，如此周而复始，使该热源2达到散热的目的。但是，前述散热系统虽然可以达到散热的目的，然而，其却于实际使用时，乃存有以下缺失而亟待解决：

1.由于前述水冷式的散热系统必须依赖该增压装置13

加压流体，才能使流体循环流动，不但元件较多、成本较高、噪音值高，且在增压同时也会产生热能，造成流体温度不断提高，而增加冷却负荷。

2.重要的是，流体虽然可以借由热能的传导，吸收该热源2的热能，达到降温的目的，但是，流体的散热效率远不及气体分子，因此，在热传面积有限，且长时间使用后，该热源2与流体的温度会随时间增长而提高，严重影响散热效果。

3.再者，若前述流体是水，则在寒带地区气温达到0℃以下时，水会结冰，使装置失效，另一严重问题是，水如果有泄漏的情形，会使电子线路完全毁损，造成严重的损失。

值得一提的是，虽然气体的散热效率较好，但是，目前主要是利用空气对流达到降温的目的，因此，散热的效果往往只在局限在该热源2的表面，而无法带走该热源2内部的热能，所以，整体而论，气体的散热效果反而不及水冷式散热系统。

【发明内容】

本发明的目的在于提供一种能降低噪音，并大幅提升散热效果与散热效率的相变散热装置与方法。

本发明的特征在于：该相变散热装置是架置在至少一个热源上方，包含一个热交换单元、一个受热单元及一组管系。该热交换单元是与外界冷空气进行热交换，使进入的工作流体冷凝成液态。该受热单元是与该热源接触且内

部流通有工作流体，使工作流体吸收热能后气化成气态。该管系是连通该热交换单元与该受热单元形成密闭回路，可导引该热交换单元内液态工作流体由高处向低处进入该腔体，及导引该受热单元内气态工作流体向低浓度扩散至该热交换单元。

本发明的特征在于：该相变散热方法包含下列步骤：步骤一：使工作流体循环于一热交换空间与至少一热源间。步骤二：使工作流体在该热交换空间内冷凝成液态，并向下流经该热源。步骤三：使工作流体吸收热能后气化成气态，并向低浓度扩散至该热交换空间内。

本发明的功效是能借由气-液两相变化的工作流体，产生自体循环的流动效果，进而达到降低噪音、提升散热效果与散热效率的目的。

【附图说明】

图1是一立体图，说明台湾专利号数第M295424号案。

图2是本发明一相变散热装置与方法一第一较佳实施例的一立体图。

图3是该第一较佳实施例的一部分剖视图。

图4是该第一较佳实施例安装在一个主机的一正视图。

图5是该第一较佳实施例与该主机的一侧视图。

图6是该第一较佳实施例的一流程图。

图7是本发明一相变散热装置与方法一第二较佳实施例的一立体图。

图8是本发明一相变散热装置与方法一第三较佳实施

例的一配置示意图。

【具体实施方式】

下面结合附图及实施例对本发明进行详细说明。

参阅图2、图3及图4，本发明的相变散热装置的一第一较佳实施例是安装于一个电脑主机3内，该主机3具有界定出一上容室31与一下容室32的一个机壳33、固设在该下容室32内的一块机板34，及设置在该机板34上的多个晶片模组35。该相变散热装置包含：一个热交换单元4、一个受热单元5及一组管系6。

该热交换单元4是设置在该主机3的上容室31内，并具有一个热交换器41、一致冷晶片组42、一个散热器43，及一个风扇44。该热交换器41具有形成在一顶面的一储气室411、形成在该一底面的一储液室412，及连通该储气室411与该储液室412的多条流道413。该致冷晶片组42是借由电路控制，具有维持低温状态且与该热交换器41储液室412接触的一冷端面421，及反向于该冷端面421的一热端面422，该冷端面421是具有冷冻作用，可以使该储液室412具有恒温效果。该散热器43大概呈L型，且与该致冷晶片组42的热端面421贴置并与该热交换器41平行并列。该风扇44是可产生冷风吹向该热交换器41与该散热器43。

该受热单元5具有三个腔体51、52、53。前述腔体51、52、53是分别与热源温度低、中、高的晶片模组35接触。

该管系6具有依序串连该热交换器41储液室412与该腔体51、该腔体51与该腔体52、该腔体52与该腔体53，及该

腔体53与该热交换器41储气室411的四条串接管61、62、63、64，使前述串接管61~64与该热交换器41、前述腔体51~53形成一密闭回路。借此，在前述串接管61~64、前述腔体51~53与该热交换器41中抽取真空后，注入工作流体，使工作流体循环于一真空环境，工作流体在本实施例是一种在常温下为液态的冷媒，也可以是一种温度超传导液体。

参阅图4、图5及图6，当该主机3开机后，前述晶片模组35即开始产生高温，以下即针对本发明相变散热方法说明如下：

步骤71：该腔体51内的工作流体会借由热传导吸收该晶片模组35(最低温)产生的热能，使部分液态工作流体气化成气态。

步骤72：该腔体51内的压力会提升，使气态工作流体随同液态工作流体经该串接管62进入该腔体52，此时，该腔体52内的液态工作流体会借由热传导吸收该晶片模组35(次低温)产生的热能，使部分液态工作流体气化成气态。

步骤73：该腔体52内的压力会愈提升，使气态工作流体随同液态工作流体经该串接管63进入该腔体53，此时，该腔体53内的液态工作流体会借由热传导吸收该晶片模组35(最高温)产生的热能，使余下的液态工作流体气化成高温的气态工作流体。

借此，前述腔体的串接数量可依前述晶片模组的数量而定，使工作流体由最低温到最高温依次流经前述腔体。

步骤74：高温的气态工作流体会依循该串接管64向低浓度扩散至该热交换器41的储气室411内。

步骤75：气体因为比重较重、压力、及地心引力的影响，开始沿前述流道413下坠，并与该热交换器41进行热交换，且该风扇44会产生冷风吹向该热交换器41与该散热器43，使该热交换器41、该散热器43与外界冷空气进行热交换。

步骤76：高温的气态工作流体遇冷开始降温并凝结为水滴形成液态工作流体。

步骤77：液态工作流体流入该热交换器41的储液室412内，受该致冷晶片组42冷端面421的冷冻作用，温度继续下降至预设值，而该致冷晶片组42热端面422会散发前述冷冻作用而产生的热能，并透过该散热器43与外界冷空气进行热交换，达到散热的效果。

步骤78：由于流体具有由高向低流动的物理特性，因此，冷凝后的液态工作流体会由上向下，再次由该串接管61流入该腔体51内。

重复步骤71~步骤78，如此周而复始，使前述工作流体在该热交换器4、前述腔体51~53与前述串接管61~64间自体循环，达到散热效果。

参阅图7，是本发明一第二较佳实施例，其与第一较佳实施例大致相同，不同处在于：

该管系6具有连通该热交换器41储液室412的一个分流器65、分别连通该分流器65与前述腔体51~53且可导引工作流体进入前述腔体51~53内的三条并流液接管66、连通该热交换器41储气室411的一个汇流器67，及分别连通该汇流器67与前述腔体51~53且可导引气体进入该热交换器41储气

室411的三条并流气接管68。

在步骤78中，液态的工作流体是由该分流器65经前述并流接管66同时进入该腔体51~53内。借此，步骤71~步骤73是同步进行，也就是说，该液态的工作流体同样会吸收前述晶片模组35产生的热能并气化成气态工作流体，在步骤74中，高温的气态工作流体是由前述腔体51~53经前述并流气接管68汇集于该汇流器67，向低浓度扩散至该热交换器41的储气室411内，并依序进行步骤75~78。如此周而复始，使前述工作流体在该热交换器4、前述腔体51~53与该管系6间自体循环，达到散热效果。

参阅图8，是本发明一第三较佳实施例，其与第一、第二较佳实施例大致相同，不同处在于：

本发明的热交换单元4可以透过该管系6以并连(或串连)的配置，与多个腔体54连通，而前述腔体54可以配合实务上应用的范畴，与各种会产生热源的电子元件7接触。以电脑主机为例，前述电子元件7可以是一种中央处理器、电源供应器、晶片模组、致冷晶片电源供应器….等。

借此，本实施例的工作流体同样可以在前述液体-气体相变化的过程中，以特有的物理特性自体循环流动，并大幅提升散热效果与散热效率。

当然，本发明的相变散热装置与方法也可以扩充使用在汽车的引擎散热、或机械上的散热、或其他需要散热的装置。

据上所述可知，本发明的相变散热装置与方法具有下列优点及功效：

1.本发明是借由前述液态-气态工作流体在二相变化的过程中，以液态工作流体由高处向低处流动，及气态工作流体由浓度高向浓度低流动的物理特性，产生自体循环的流动效果，不但可以简化元件、降低成本与噪音，且不会有额外的热源产生。

2.重要的是，本发明可以借由液态工作流体以热传导的方式，有效吸收前述晶片模组35的热能，再变态为气态工作流体与该热交换单元4进行热交换，借此，不但能大幅提升散热效果与散热效率外，且本发明可以配合该致冷晶片组42以电控方式可编程控制温度，使该液态的工作流体不论时间长短，都可以维持在特定的温度范围，确保散热效果。

3.再者，本发明所使用的工作流体是冷媒或温度超传导液体，因此，在气温低于0℃时，不会有结冰的现象，可以保持工作时的顺畅性，且即使真空环境泄漏，工作流体也会瞬间气化，不会影响电子线路，能有效提升使用的实用性。

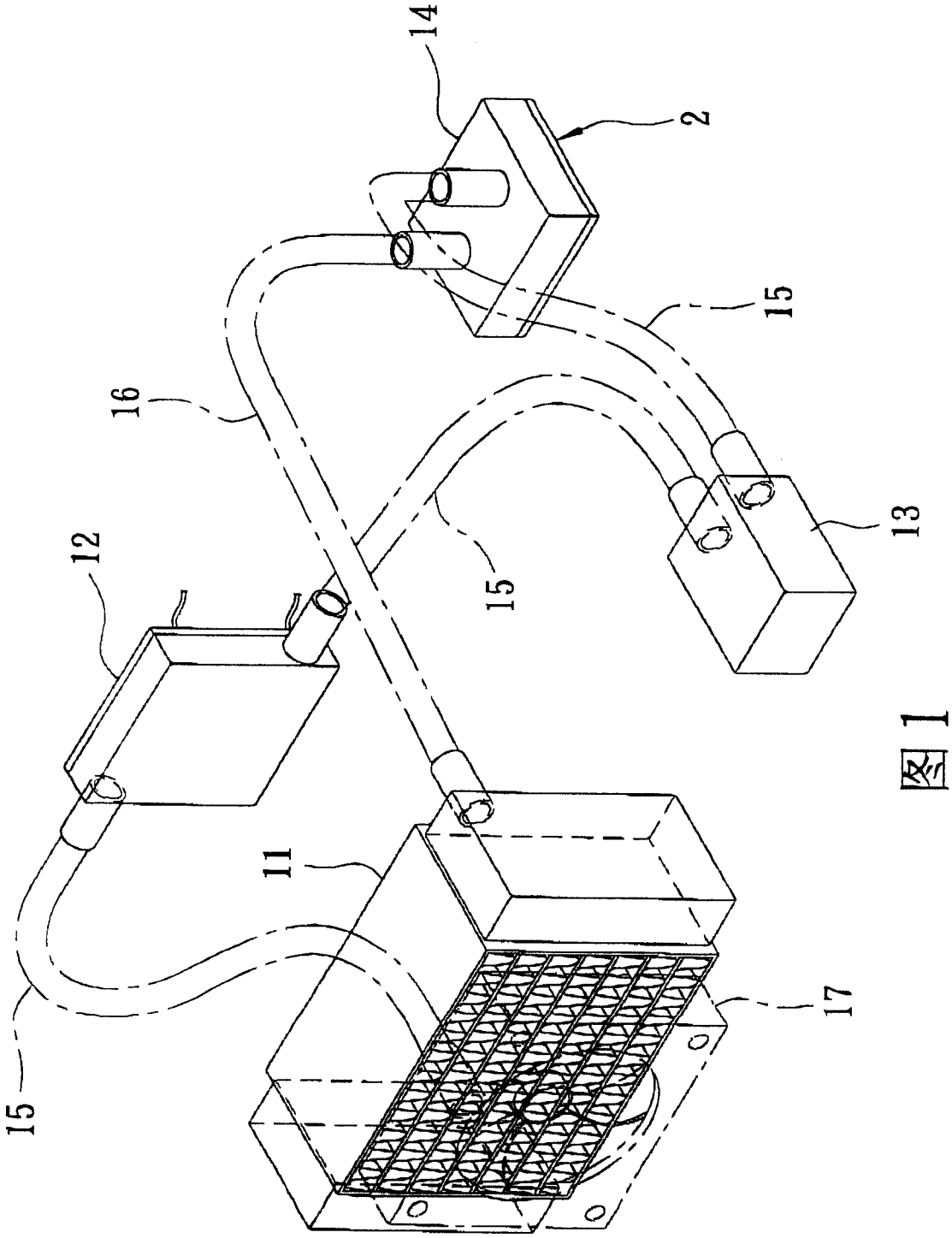


图 1

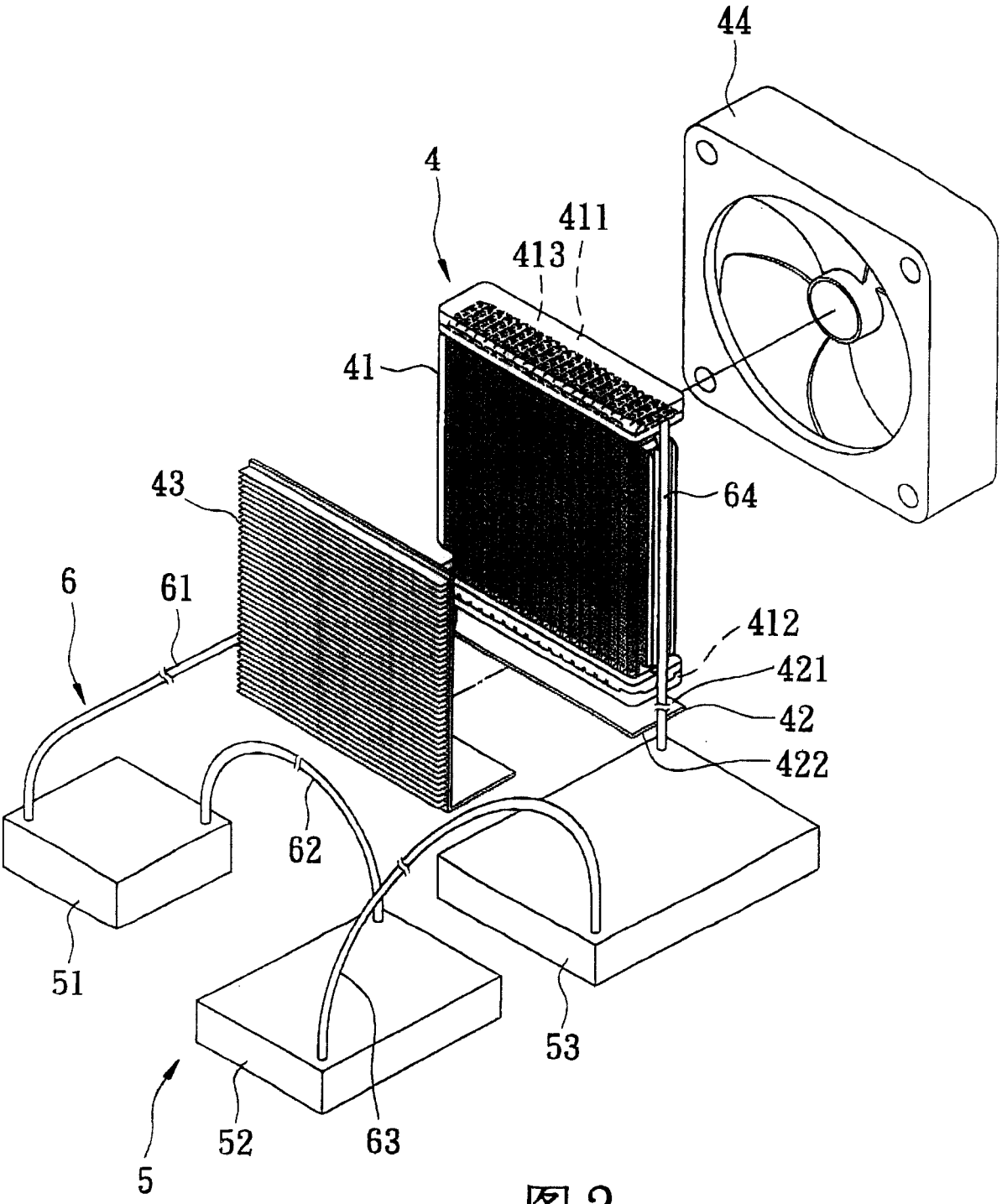


图 2

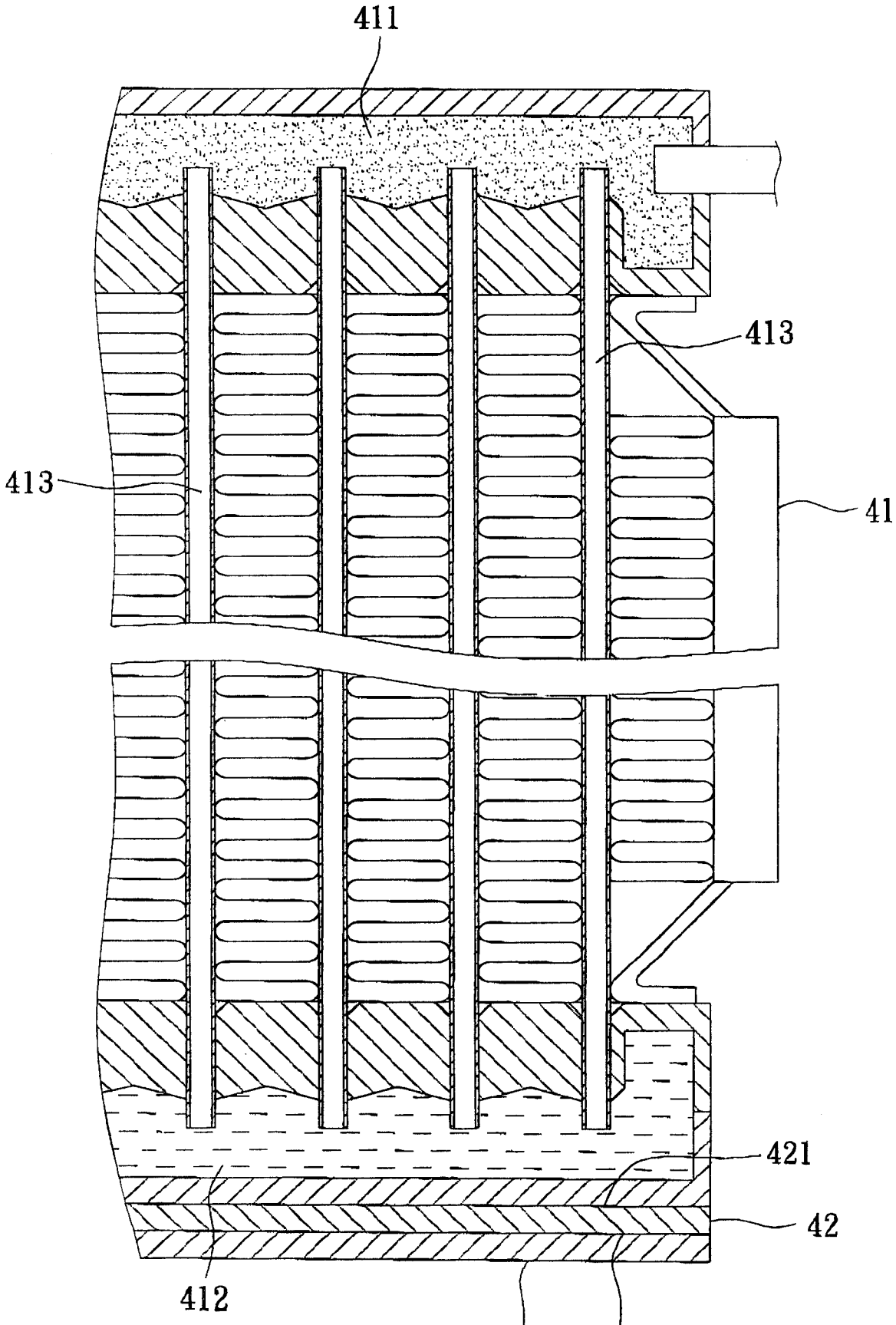


图 3

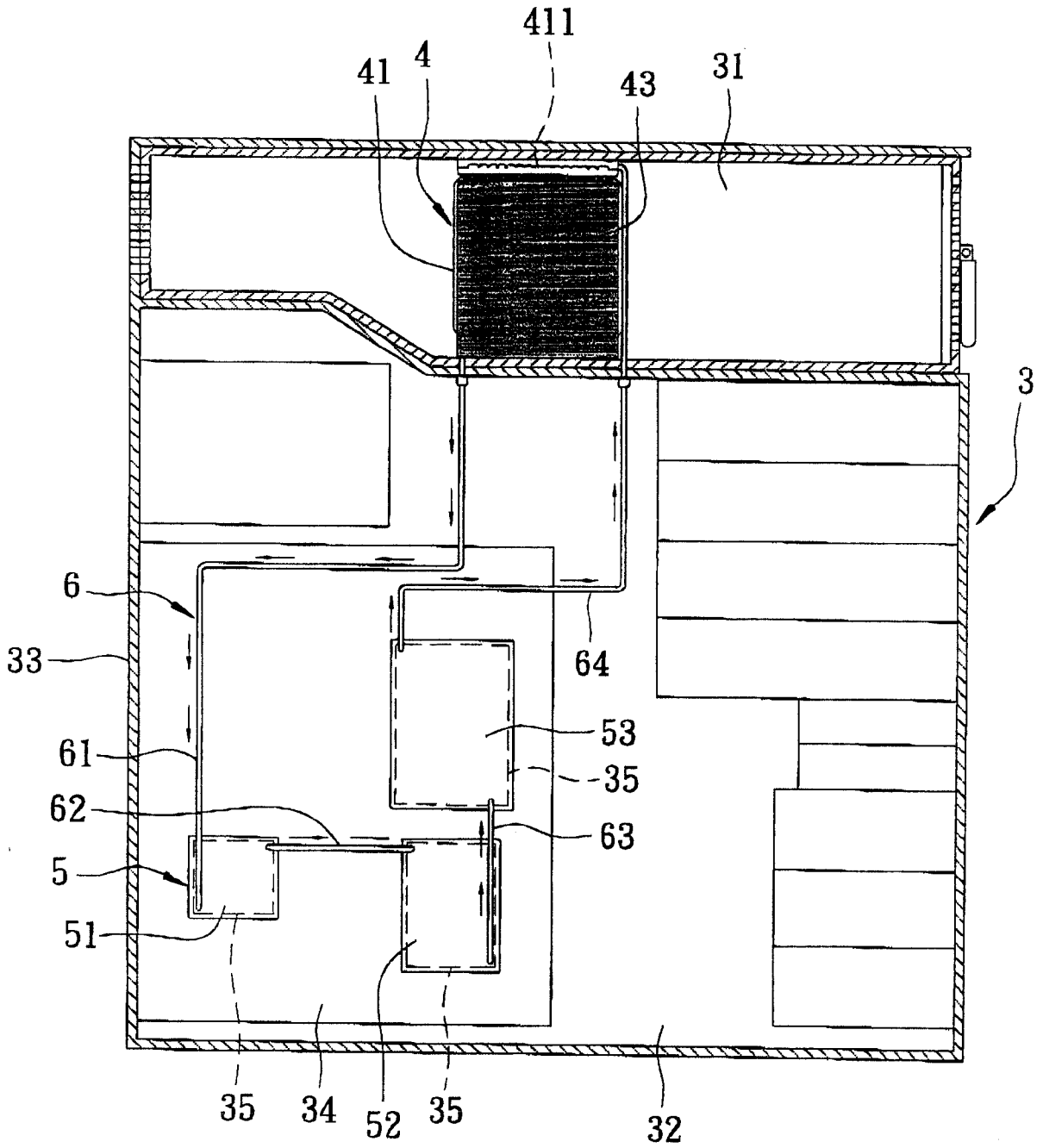


图 4

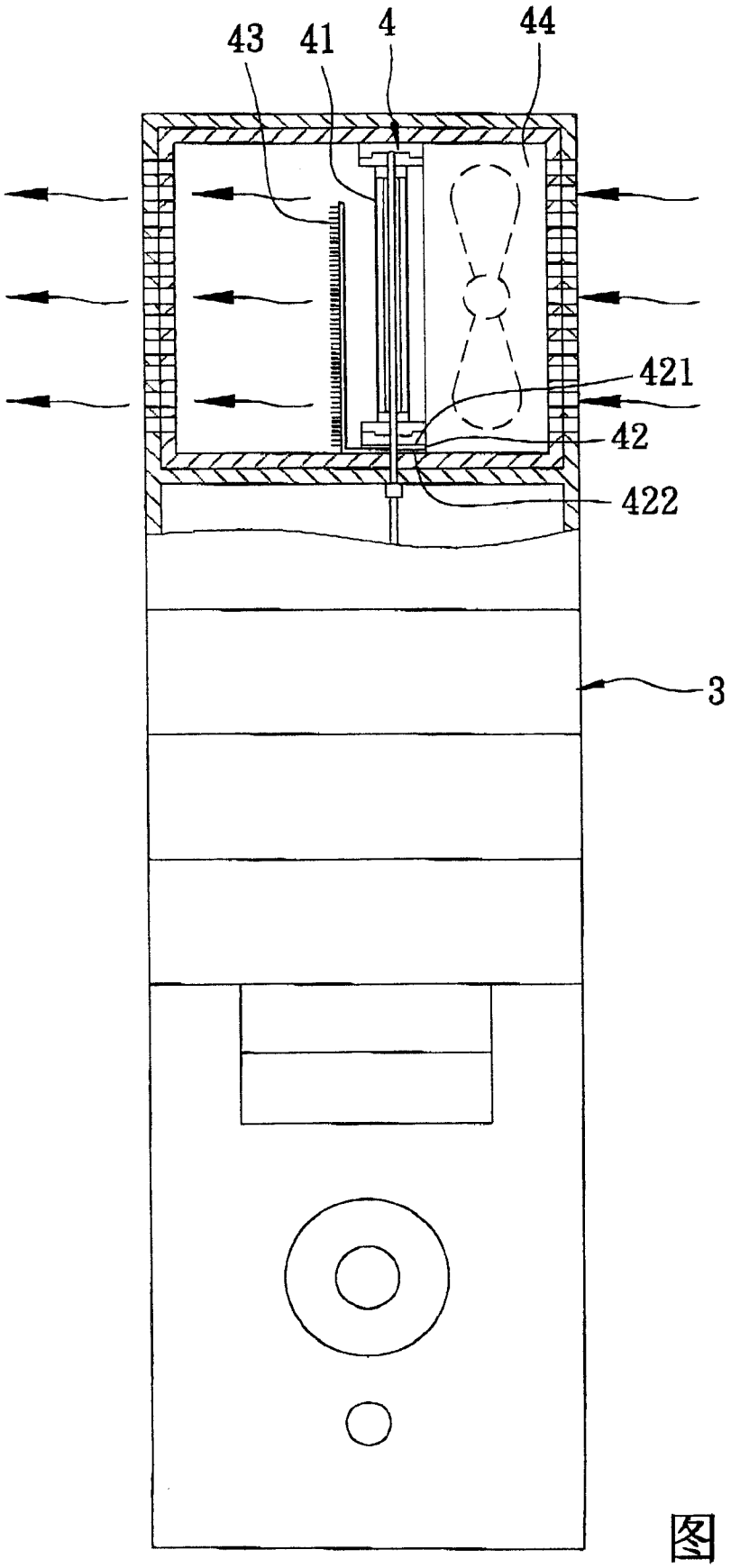


图5

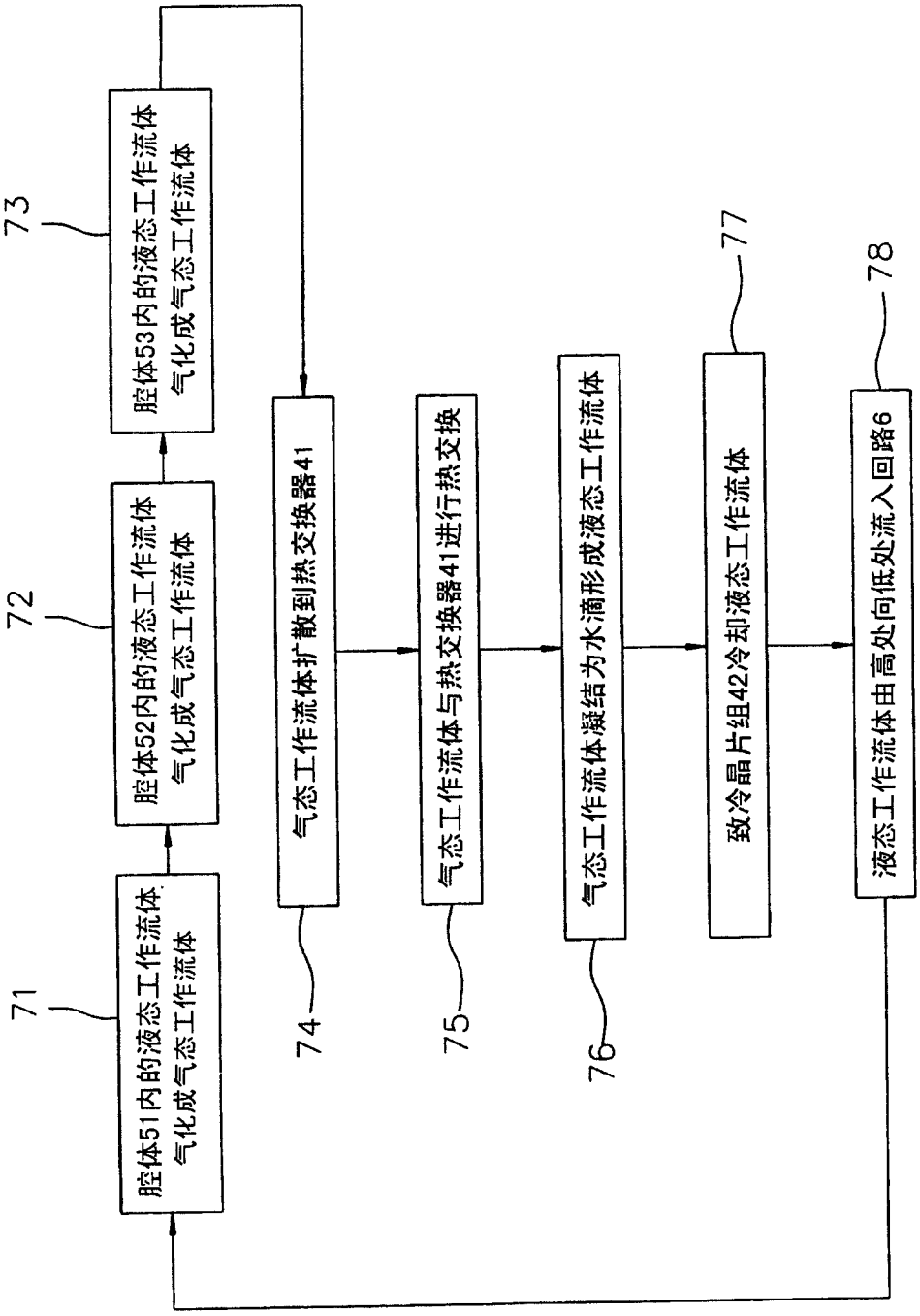

71
腔体51内的液态工作流体气化成气态工作流体
72
腔体52内的液态工作流体气化成气态工作流体
73
腔体53内的液态工作流体气化成气态工作流体
74
气态工作流体扩散到热交换器41
75
气态工作流体与热交换器41进行热交换
76
气态工作流体凝结为水滴形成液态工作流体
77
致冷晶片组42冷却液态工作流体
78
液态工作流体由高处向低处流入回路6

图6

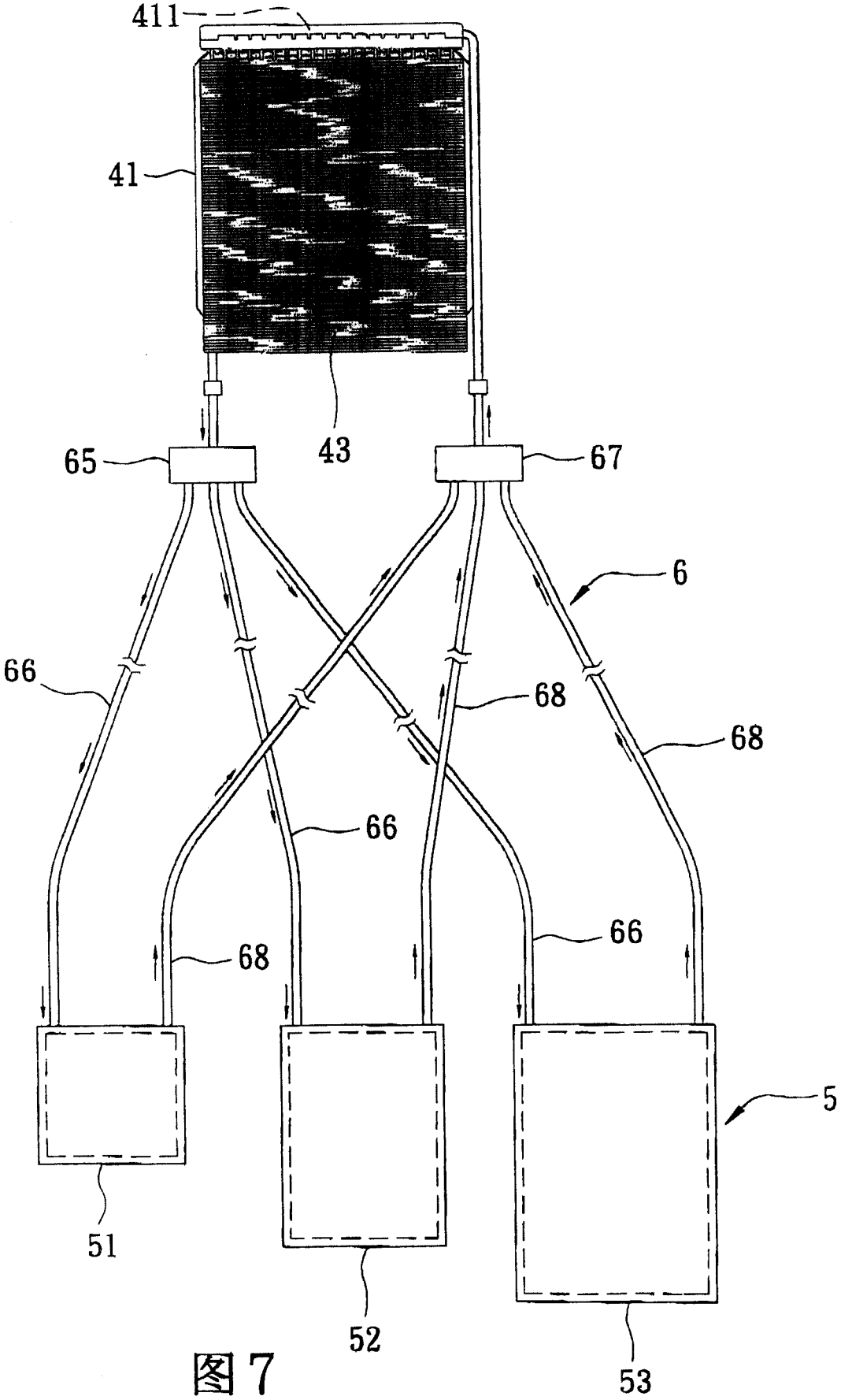


图 7

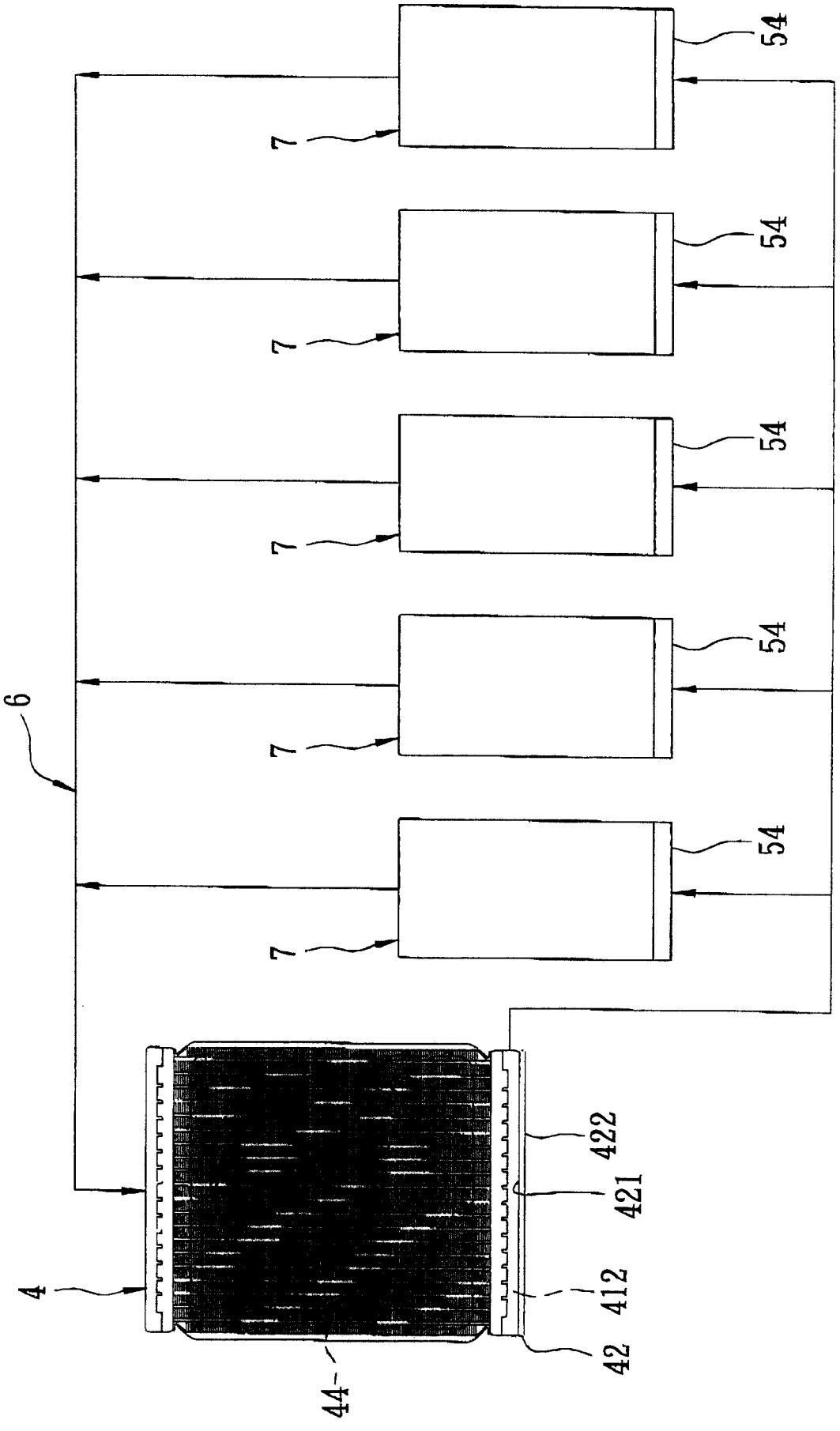


图 8