



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117241540 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 15

(21) 申请号 202210637207.4

(22) 申请日 2022.06.07

(71) 申请人 英业达科技有限公司

地址 201114 上海市闵行区浦星路789号

申请人 英业达股份有限公司

(72) 发明人 童凯炀 陈虹汝

(74) 专利代理机构 上海宏威知识产权代理有限公司 31250

专利代理师 赵芳梅

(51) Int. Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

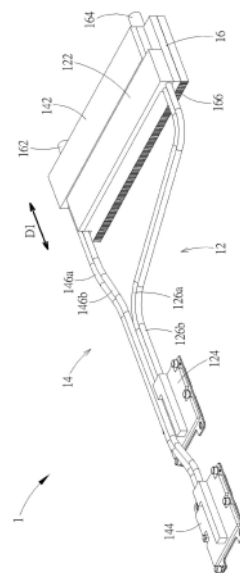
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

冷却系统及伺服器

(57) 摘要

本发明公开一种冷却系统及伺服器。冷却系统包含一液冷板、一第一热虹吸装置及一第二热虹吸装置。该液冷板具有一流道,该流道具有一中心轴线。该第一热虹吸装置具有一第一冷凝器,该第一热虹吸装置经由该第一冷凝器与该液冷板热耦合。该第二热虹吸装置具有一第二冷凝器,该第二热虹吸装置经由该第二冷凝器与该液冷板热耦合,该第一冷凝器及该第二冷凝器于垂直于中心轴线之一排列方向上相邻排列且位于该中心轴线两侧。伺服器包含一第一处理器、一第二处理器及前述冷却系统。该第一热虹吸装置热耦合至该第一处理器,该第二热虹吸装置热耦合至该第二处理器。



1. 一种冷却系统,其特征在于,包含:

—液冷板,具有一流道,所述流道具有一中心轴线;

—第一热虹吸装置,具有一第一冷凝器,所述第一热虹吸装置经由所述第一冷凝器与所述液冷板热耦合;以及

—第二热虹吸装置,具有一第二冷凝器,所述第二热虹吸装置经由所述第二冷凝器与所述液冷板热耦合,所述第一冷凝器及所述第二冷凝器于垂直于中心轴线的一排列方向上相邻排列且位于所述中心轴线两侧。

2. 如权利要求1所述的冷却系统,其特征在于,其中所述液冷板具有一第一外表面及一第二外表面,所述第一冷凝器及所述第二冷凝器经由所述第一外表面与所述液冷板热耦合,复数个散热鳍片设置于所述第二外表面上。

3. 如权利要求2所述的冷却系统,其特征在于,其中所述第一外表面相对于所述第二外表面。

4. 如权利要求2所述的冷却系统,其特征在于,其中所述第一外表面为一平面。

5. 如权利要求1所述的冷却系统,其特征在于,其中于所述流道内设置有复数个鳍片。

6. 如权利要求5所述的冷却系统,其特征在于,其中所述鳍片平行于所述中心轴线延伸。

7. 如权利要求5所述的冷却系统,其特征在于,其中所述鳍片的延伸截面于平行于所述中心轴线的方向上具有一非连续变化。

8. 如权利要求1所述的冷却系统,其特征在于,其中所述液冷板具有一入口及一出口,所述入口及所述出口于平行于所述中心轴线的方向上位于所述液冷板的两侧。

9. 如权利要求1所述的冷却系统,其特征在于,其中所述流道直线延伸。

10. 一种伺服器,其特征在于,包含:

—第一处理器;

—第二处理器;以及

如权利要求1至9其中任一权利要求所述的冷却系统,所述第一热虹吸装置热耦合至所述第一处理器,所述第二热虹吸装置热耦合至所述第二处理器。

冷却系统及伺服器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种冷却系统,尤指一种利用热虹吸的冷却系统及用于伺服器的冷却系统。

背景技术

[0002] 在使用多个热虹吸装置的冷却系统中,考量到安装的便利性与制作时的公差,一般将各个热虹吸装置设计为可独立运作,例如分别在个别的热虹吸装置的冷凝器上设置鳍片,使各热虹吸装置与外界独立进行热交换。于某些使用情境中,例如热虹吸装置使用于机柜中的伺服器(或电脑)中,热虹吸装置的冷凝器可先与液冷板进行热交换,液冷板再经由传输管以透过外部的散热装置(例如散热鳍片)散热。前述传输管通常透过快速接头与液冷板连接,故一个液冷板会有对应入口、出口的两个快速接头,两个液冷板则会有四个快速接头。这些快速接头与传输管除了会造成建置成本的上升外,也会因占去伺服器机箱与机柜内不少空间,将造成散热气流流阻上升,对伺服器机箱与机柜内其他气冷元件的冷却效果造成负面的影响。另外,对于液冷板工作流体的出入口配置,若出入口位于液冷板的同侧(例如液冷板的流道呈U形),则原则上传输管需左右延伸以分别与设置机柜内两侧的歧管连接(例如经由快速接头),其中至少一传输管会遮蔽伺服器机箱后侧部分的通气孔,干扰散热气流。对此,若将机柜内的歧管改为对应液冷板出入口的同侧设置以避免传输管干扰散热气流,则此时机柜需具有一定的深度以能同侧容置歧管,否则冷却歧管将与伺服器发生结构干涉。另外,于两个热虹吸装置的冷凝器共用同一个液冷板且液冷板的出入口位于液冷板的异侧(液冷板的流道呈直线)的情形中,两个冷凝器一般是于流道的延伸方向上排列于液冷板上,使得两个冷凝器分别对应流道的上、下游。工作流体的温度会受到冷凝器与液冷板的热交换的影响,使得工作流体于下游处的温度高于上游处的温度,造成阴影效应。换言之,两个冷凝器与液冷板的热交换效率不同,对应流道下游的冷凝器与液冷板的热交换效率降低。

发明内容

[0003] 鉴于先前技术中的问题,本发明的一目的在于提供一种冷却系统,其利用同一个液冷板与两个热虹吸装置进行热交换,且两个热虹吸装置的冷凝器相对于液冷板的流道相对设置。

[0004] 根据本发明的一冷却系统包含一液冷板、一第一热虹吸装置及一第二热虹吸装置。该液冷板具有一流道,该流道具有一中心轴线。该第一热虹吸装置具有一第一冷凝器,该第一热虹吸装置经由该第一冷凝器与该液冷板热耦合。该第二热虹吸装置具有一第二冷凝器,该第二热虹吸装置经由该第二冷凝器与该液冷板热耦合。该第一冷凝器及该第二冷凝器于垂直于中心轴线的一排列方向上相邻排列且位于该中心轴线两侧。因此,该冷却系统使用同一个液冷板与两个热虹吸装置进行热交换,且相较于一般热虹吸装置的配置(即一个热虹吸装置搭配一个液冷板及两条传输管),该冷却系统减少该液冷板对外连接的传

输管的设置数量,亦即减少与外部歧管(例如设置于伺服器机柜内)的连接界面(例如透过快速接头实现)数量。此外,该冷却系统于运作时,该流道内上下游的工作流体温度虽会不同,但该第一冷凝器及该第二冷凝器沿着该流道相对设置,故均能与该流道的上下游进行热交换,使得该液冷板提供该第一热虹吸装置及该第二热虹吸装置的热交换能力也会相近。

[0005] 较佳的是,其中所述液冷板具有一第一外表面及一第二外表面,所述第一冷凝器及所述第二冷凝器经由所述第一外表面与所述液冷板热耦合,复数个散热鳍片设置于所述第二外表面上。

[0006] 较佳的是,其中所述第一外表面相对于所述第二外表面。

[0007] 较佳的是,其中所述第一外表面为一平面。

[0008] 较佳的是,其中于所述流道内设置有复数个鳍片。

[0009] 较佳的是,其中所述鳍片平行于所述中心轴线延伸。

[0010] 较佳的是,其中所述鳍片的延伸截面于平行于所述中心轴线的方向上具有一非连续变化。

[0011] 较佳的是,其中所述液冷板具有一入口及一出口,所述入口及所述出口于平行于所述中心轴线的方向上位于所述液冷板的两侧。

[0012] 较佳的是,其中所述流道直线延伸。

[0013] 本发明的另一目的在于提供一种伺服器,其冷却系统利用同一液冷板与两个热虹吸装置进入热交换,且两个热虹吸装置的冷凝器相对于液冷板的流道相对设置。

[0014] 根据本发明的一伺服器包含一第一处理器、一第二处理器及一冷却系统。该冷却系统包含一液冷板、一第一热虹吸装置及一第二热虹吸装置。该液冷板具有一流道,该流道具有一中心轴线。该第一热虹吸装置具有一第一冷凝器,该第一热虹吸装置经由该第一冷凝器与该液冷板热耦合。该第二热虹吸装置具有一第二冷凝器,该第二热虹吸装置经由该第二冷凝器与该液冷板热耦合。该第一冷凝器及该第二冷凝器于垂直于中心轴线的一排列方向上相邻排列且位于该中心轴线两侧。该第一热虹吸装置热耦合至该第一处理器,该第二热虹吸装置热耦合至该第二处理器。因此,该伺服器的冷却系统使用同一个液冷板与两个热虹吸装置进行热交换,且相较于一般热虹吸装置的配置(即一个热虹吸装置搭配一个液冷板及两条传输管),该伺服器的冷却系统减少该液冷板对外连接的传输管的设置数量,亦即减少与外部歧管(例如设置于伺服器机柜内)的连接界面(例如透过快速接头实现)数量。此外,该冷却系统于运作时,该流道内上下游的工作流体温度虽会不同,但该第一冷凝器及该第二冷凝器沿着该流道相对设置,故均能与该流道的上下游进行热交换,使得该液冷板提供该第一热虹吸装置及该第二热虹吸装置的热交换能力也会相近,亦即该第一热虹吸装置及该第二热虹吸装置原则上可提供该第一处理器及该第二处理器相近的散热效率。

[0015] 关于本发明的优点与精神可以通过以下的发明详述及所附图式得到进一步的了解。

附图说明

[0016] 图1为根据一第一实施例的一冷却系统的示意图。

[0017] 图2为图1中冷却系统的爆炸图。

- [0018] 图3为图2中液冷板于另一视角的示意图。
- [0019] 图4为图2中液冷板的爆炸图。
- [0020] 图5为图2中液冷板沿线X-X的剖面图。
- [0021] 图6为图2中液冷板沿线Y-Y的剖面图。
- [0022] 图7为根据一第二实施例的一伺服器内部的示意图。

具体实施方式

[0023] 请参阅图1及图2。根据一第一实施例的一冷却系统1包含一第一热虹吸装置12、一第二热虹吸装置14及一液冷板16。第一热虹吸装置12及第二热虹吸装置14分别与液冷板16热耦合。透过第一热虹吸装置12及第二热虹吸装置14与液冷板16的热交换,液冷板16可吸收第一热虹吸装置12及第二热虹吸装置14内的热能,进而达到散热效果。

[0024] 于第一实施例中,第一热虹吸装置12包含一第一冷凝器122、一第一蒸发器124、连接第一冷凝器122及第一蒸发器124的二第一传输管126a、126b及于前述构件内环循流动的一工作流体(未显示于图中)。第一热虹吸装置12经由第一冷凝器122与液冷板16热耦合;例如但不限于第一冷凝器122直接密贴于液冷板16的第一外表面16a上(实作上两者之间可填充热界面材料)。由此,第一热虹吸装置12可经由第一蒸发器124自一发热元件(例如处理器,其于运作时会生热且与第一蒸发器124热耦合,例如直接接触,其间亦可填充热界面材料)吸收热能,再经由第一冷凝器122与液冷板16热交换,进而达到对该发热元件散热的效果。同理,第二热虹吸装置14包含一第二冷凝器142、一第二蒸发器144、连接第二冷凝器142及第二蒸发器144的二第二传输管146a、146b、及于前述构件内环循流动的一工作流体(未显示于图中)。第二热虹吸装置14经由第二冷凝器142与液冷板16热耦合;例如但不限于,第二冷凝器142直接密贴于液冷板16的第一外表面16a上(实作上两者的间可填充热界面材料)。由此,第二热虹吸装置14可经由第二蒸发器144自一发热元件(例如另一处理器,其相关说明同前述处理器,不另赘述)吸收热能,再经由第二冷凝器142与液冷板16热交换,进而达到对该发热元件散热的效果。于实作上,第一热虹吸装置12及第二热虹吸装置14可由现有的热虹吸装置实现,故关于第一热虹吸装置12及第二热虹吸装置14热传递的其他说明,不另赘述。另外,于第一实施例中,第一外表面16a整体(即液冷板16的上表面)非呈单一平面,而于其两侧形成凹槽以配合冷凝器122、142的结构轮廓,但实作上不以此为限;例如,液冷板16的上表面以单一平面实作,冷凝器122、142与传输管126a、126b、146a、146b连接的部分于水平方向上突出于液冷板16。

[0025] 请亦参阅图3至图6。液冷板16包含一上盖16c及一下盖16d,上盖16c及下盖16d结合形成一流道160,流道160的两端分别连接至一入口162及一出口164。液冷板16例如但不限于使用水作为其工作流体,以传递热能,其中水将经由入口162进入液冷板16,并经由出口164离开液冷板16。于实作上,入口162及出口164上连接有传输管,传输管末端可安装快速接头,便于与外部管路(例如伺服器机柜上的歧管)连接。液冷板16包含复数个散热鳍片166,设置于液冷板16相对于第一外表面16a(位于上盖16c)的一第二外表面16b(位于下盖16d)上,有助于液冷板16的散热效率。

[0026] 此外,流道160具有一中心轴线160a(以链线表示于图5中),流道160即延中心轴线160a延伸。第一冷凝器122及第二冷凝器142于垂直于中心轴线160a的一排列方向D1上相邻

排列且位于中心轴线160a两侧。于实作上,第一冷凝器122与第二冷凝器142可相互紧靠设置,于垂直方向(垂直于中心轴线160a及排列方向D1)上,两者间接触面即与中心轴线160a重合。于此结构配置中,第一冷凝器122及第二冷凝器142原则上均能与整个流道160热耦合,进而能减少液冷板16对第一热虹吸装置12及第二热虹吸装置14之间的散热性能差异。藉此,冷却系统1于运作时,流道160内上下游的工作流体温度虽会不同,但第一冷凝器122及第二冷凝器142均能与流道160的上下游进行热交换,使得液冷板16提供第一热虹吸装置12及第二热虹吸装置14的热交换能力也会相近。

[0027] 于第一实施例中,流道160内设有复数个鳍片168,可扩大热传面积以增强工作流体与液冷板16间的热交换(亦即增强液冷板16与第一冷凝器122、142间的热交换)。鳍片168平行于延伸且连接至流道160相对的内壁面1602,但实作上不以此为限。于实作上,流道160内壁面上亦可设置其他微结构,同样可扩大热传面积增。此外,鳍片168可透过其于平行于中心轴线160a的方向(即其延伸方向)上的延伸截面的非连续变化,破坏鳍片表面产生的边界层,增加热传效率。于本实施例中,鳍片168具有缺口1682,此使得鳍片168的延伸截面于缺口1682边缘处产生非连续变化。于实作上,鳍片168的表面上亦可形成其他微结构,以破坏鳍片鳍片168表面产生的边界层,同样可增加热传效率。

[0028] 根据第一实施例,第一热虹吸装置12及第二热虹吸装置14共用同一个液冷板16,故相较于一般热虹吸装置的配置(即一个热虹吸装置搭配一个液冷板及两条传输管),冷却系统1使用较少的液冷板且可减少对外连接的传输管的设置数量,亦即减少与外部歧管(例如设置于伺服器机柜内)的连接界面(例如透过快速接头实现)数量。从另一方面而言,冷却系统1可避免因使用多个液冷板而造成的制造成本的增加,亦可避免或抑制干扰散热气流(例如配备有冷却系统1的电子设备内部的散热气流)而增加其流阻。此外,流道160呈直线延伸(即其中心轴线160a亦呈直线),使得入口162及出口164于平行于中心轴线160a的方向上位于液冷板16的两侧。直线的流道160可降低液冷板16内工作流体的流阻。于冷却系统1装设于使用异侧歧管设置的机柜中的应用中,此结构配置亦有利于液冷板16的入口162及出口164就近连接机柜的歧管,可缩短连接管的长度,亦有避免或抑制干扰散热气流(例如配备有冷却系统1的电子设备内部的散热气流)而增加其流阻的功效。

[0029] 请参阅图7。根据一第二实施例的一伺服器3包含一装置壳体30(其上盖未显示于图中,以便于显示伺服器3内部配置)及设置于装置壳体30内的一主机板32、一第一处理器34、一第二处理器36及一冷却系统(为便于说明,以前述冷却系统1为例,故关于冷却系统1的相关说明,请参阅前文,不另赘述);伺服器3其他组件(例如储存装置、电源供应器、风扇等)未显示于图中,以简化图面。第一处理器34及第二处理器36经由冷却系统1散热,其隐藏轮廓以虚线绘示于图中。冷却系统1的第一热虹吸装置12经由第一蒸发器124与第一处理器34热耦合;例如但不限于第一蒸发器124直接密贴于第一处理器34的上表面上(实作上两者之间可填充热界面材料)。冷却系统1的第二热虹吸装置14经由第二蒸发器144与第二处理器36热耦合;例如但不限于第二蒸发器144直接密贴于第二处理器36的上表面上(实作上两者之间可填充热界面材料)。冷却系统1的液冷板16位于装置壳体30的后侧,液冷板16的入口162及出口164原则上会突出于装置壳体30,以便于与外部管路(例如机柜的歧管)连接(例如图7中以虚线示意的连接管),例如液冷板16的工作流体经由此管路流至外部的热交换器以散热。由此,第一处理器34及第二处理器36于运作时产生的热可分别经由第一热虹

吸装置12及第二热虹吸装置14散热。

[0030] 此外,于第二实施例中,第一处理器34及第二处理器36前后排列,第一处理器34位于第二处理器36与液冷板16之间,第二热虹吸装置14的第二传输管146a、146b跨过第一蒸发器124上方。液冷板16的散热鳍片166平行于装置壳体30前后方向延伸,此有益于利用装置壳体30内的散热气流(以空心箭头表示于图中,例如由风扇产生)散热。此外,入口162及出口164位于液冷板16的两侧,可就近连接机柜的歧管(经由图中以虚线绘示的连接管),缩短连接管的长度,亦有助于降低工作流体整体的流阻。短的连接管亦可避免或抑制干扰伺服器1内的散热气流而增加其流阻。又,相较于一般热虹吸装置的配置(即一个热虹吸装置搭配一个液冷板及两条传输管),冷却系统1减少液冷板16对外连接的传输管(以虚线绘示于图7中)的设置数量,对于设置于机柜(例如安装有伺服器3)内的歧管的需求也减少,故伺服器3可避免因使用多个液冷板而造成的制造成本的增加,亦可避免或抑制干扰伺服器3及机柜内的散热气流而增加其流阻。

[0031] 在本发明的一实施例中,本发明的伺服器可用于人工智能(英语:Artificial Intelligence,简称AI)运算、边缘运算(Edge Computing),亦可当作5G伺服器、云端伺服器或车联网伺服器使用。

[0032] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明权利要求书所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

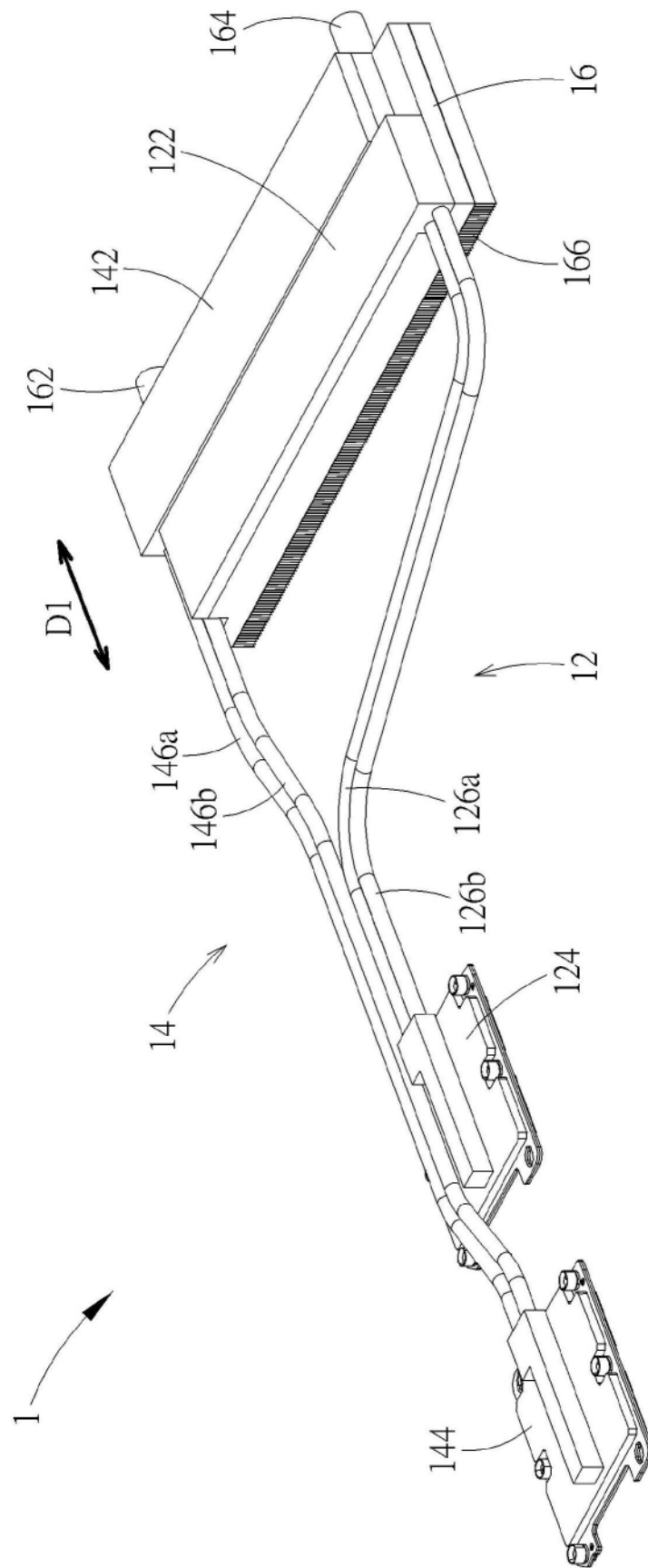


图1

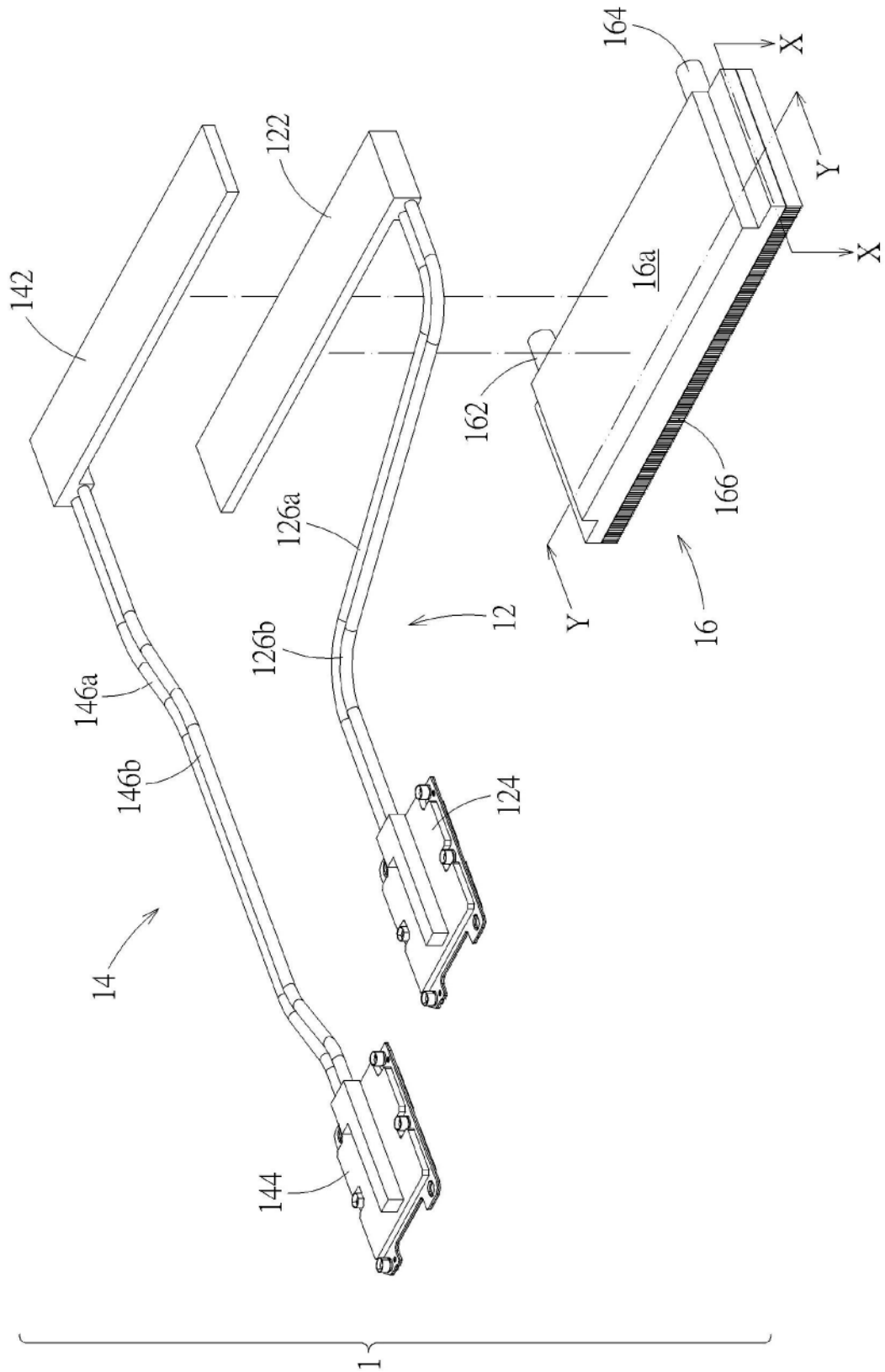


图2

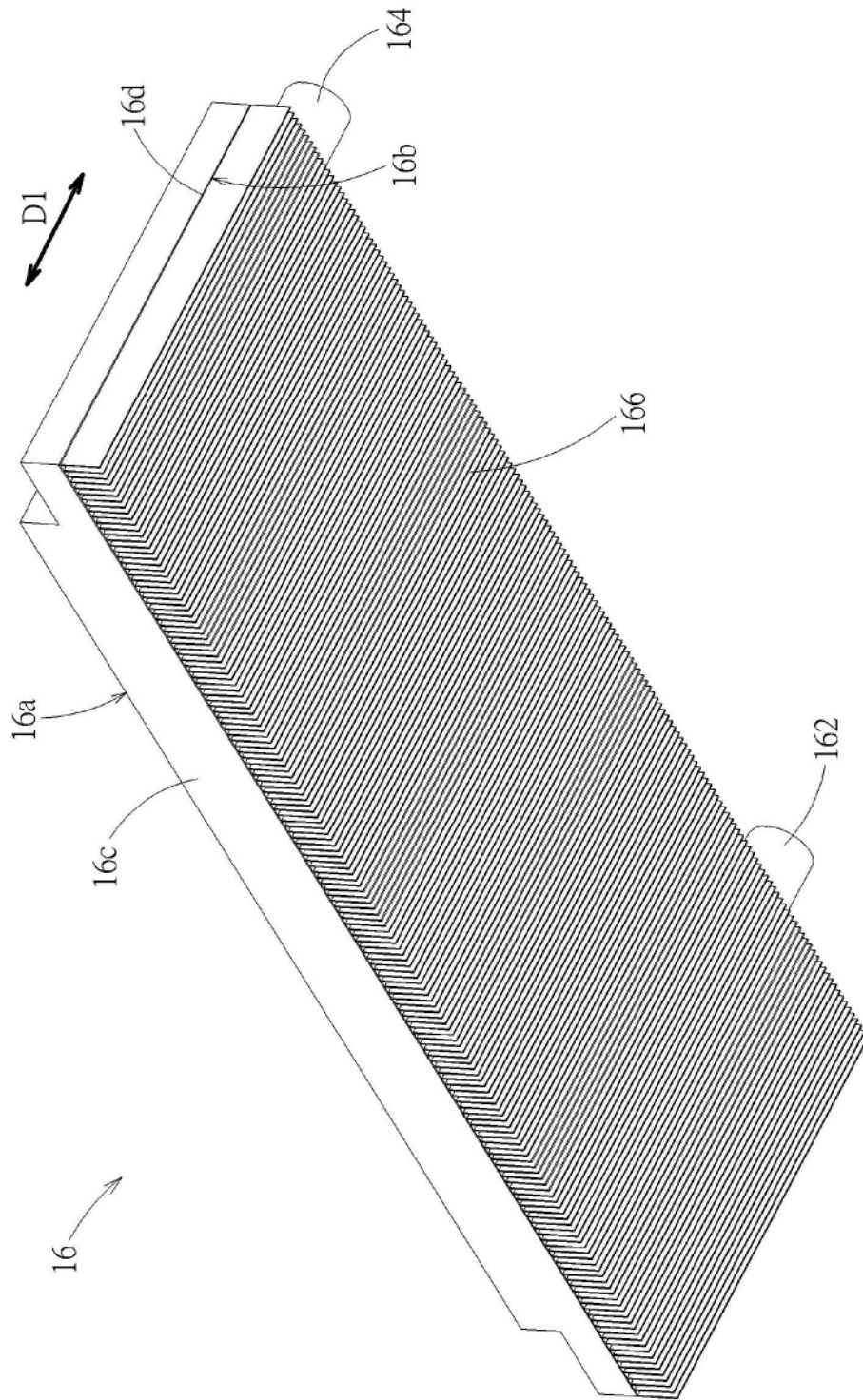


图3

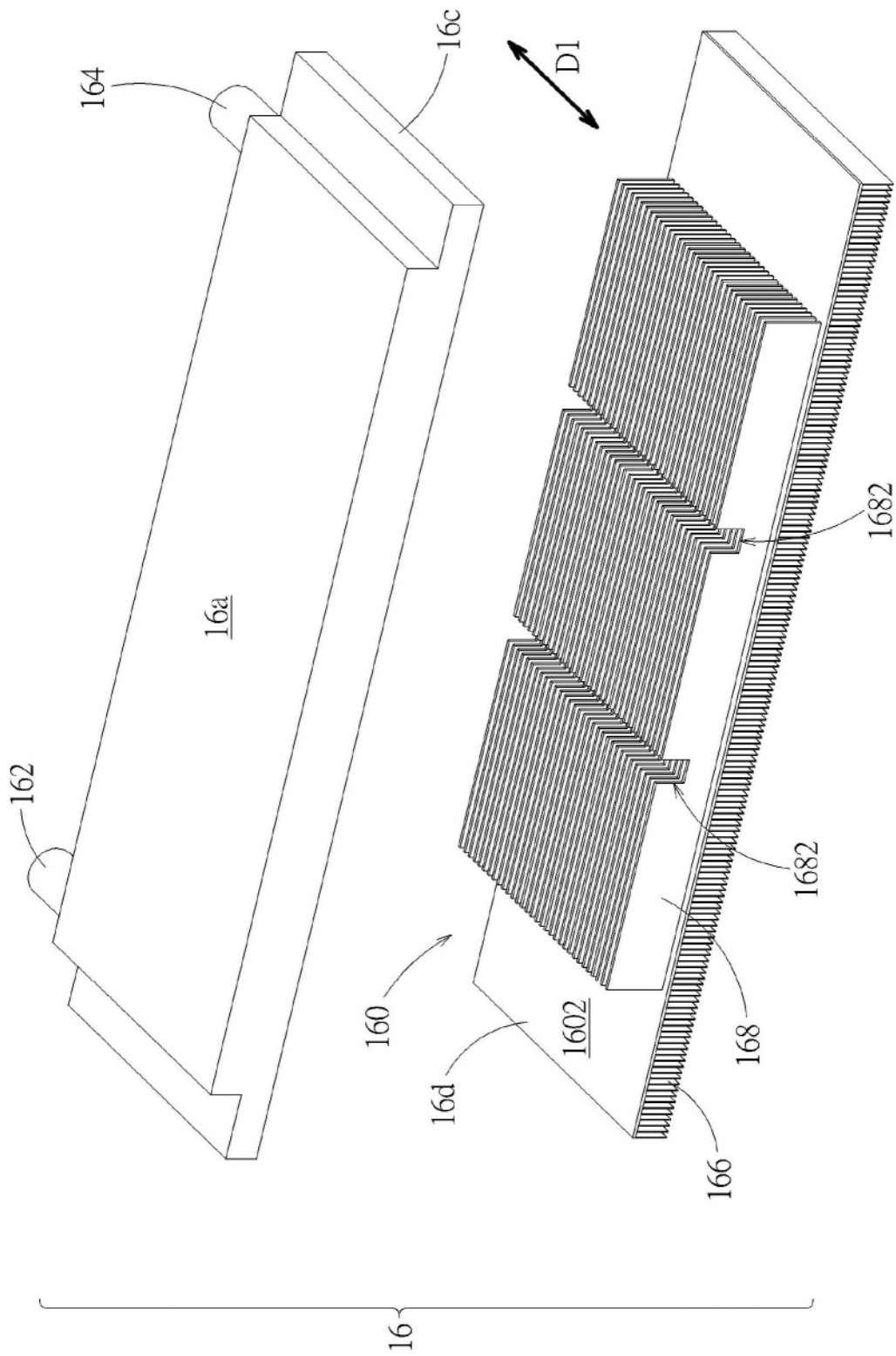


图4

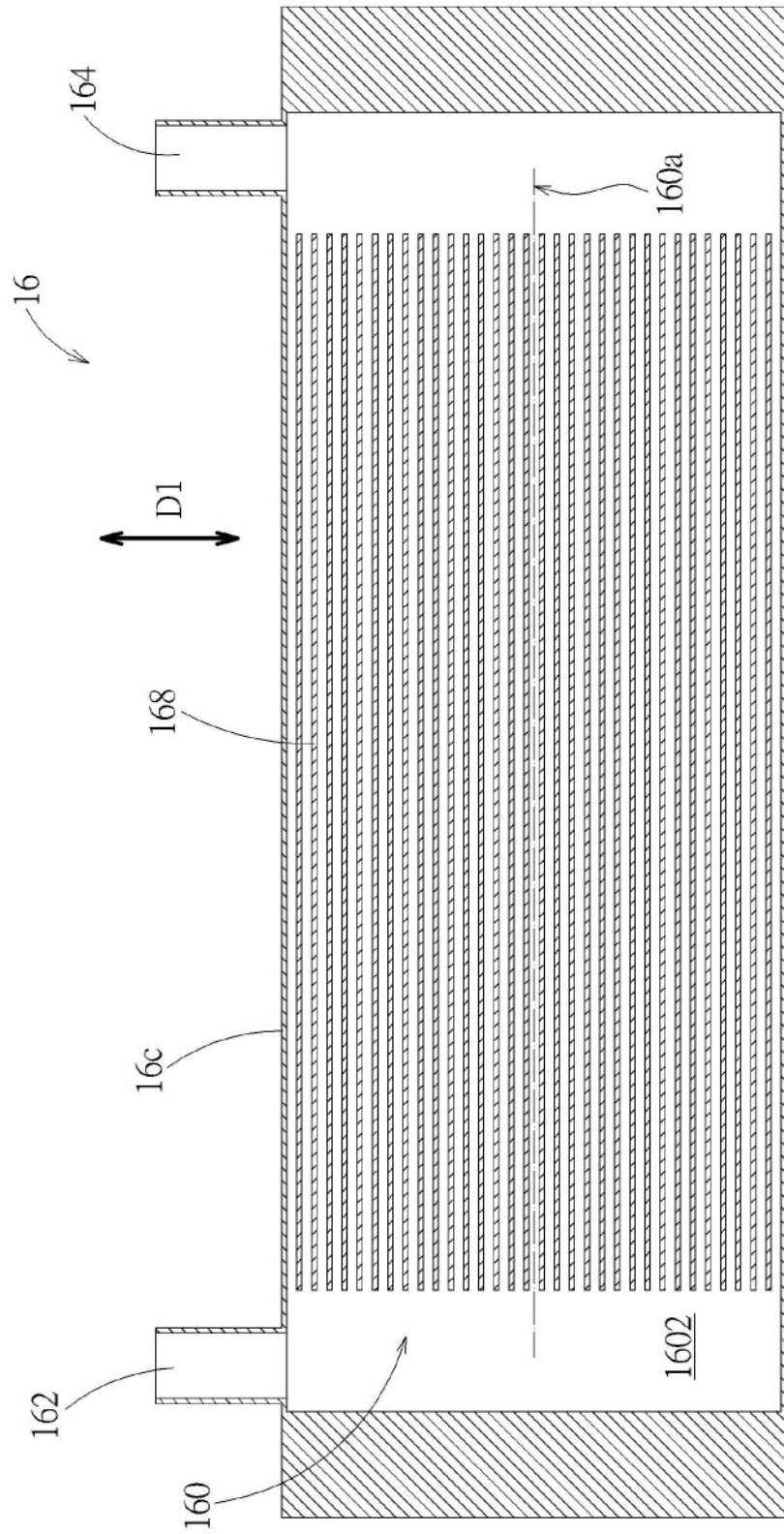


图5

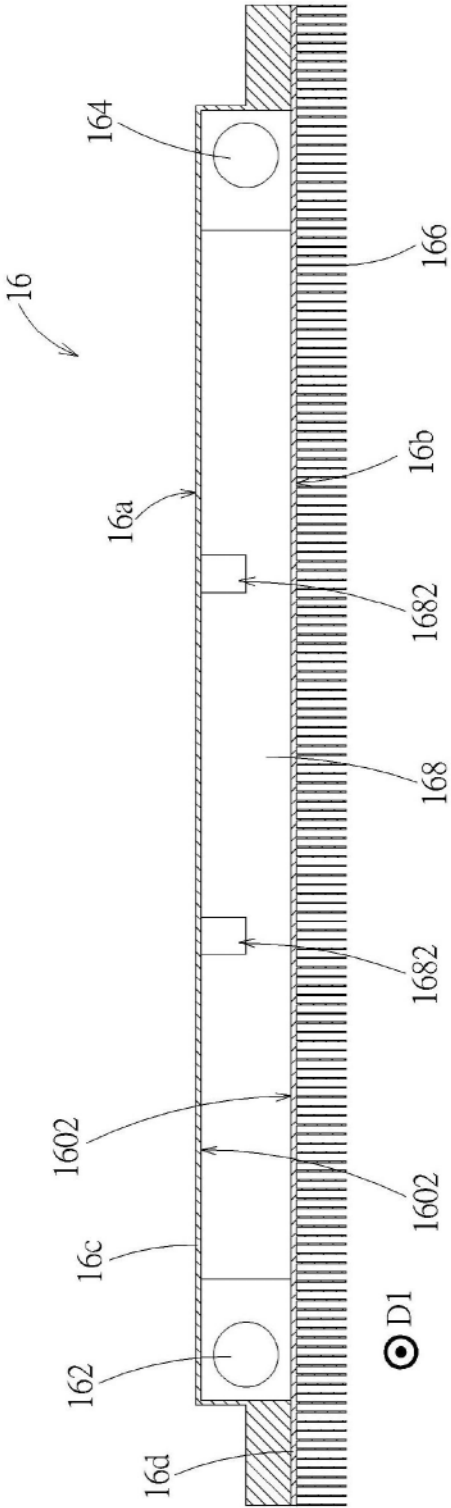


图6

