



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106659092 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201710046284.1

(22)申请日 2017.01.20

(71)申请人 广东合一新材料研究院有限公司
地址 510000 广东省广州市中新广州知识
城凤凰三路8号2号楼2006房

(72)发明人 王伟 肖玮 任昌磊

(74)专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标
事务所(普通合伙) 44288
代理人 罗晶 高淑怡

(51) Int. Cl.
H05K 7/20(2006.01)

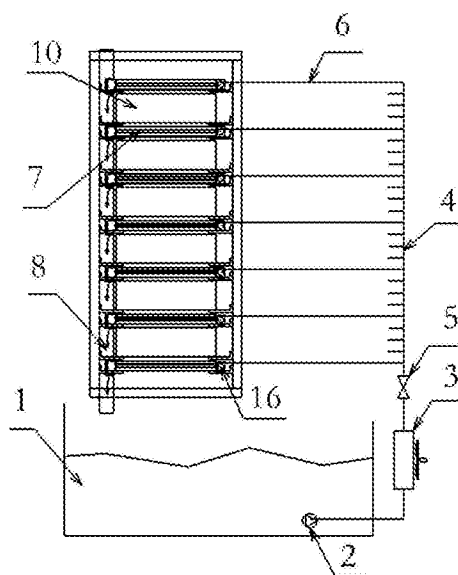
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种数据中心机柜及其压力喷淋系统

(57)摘要

本发明提供一种数据中心机柜,包括机柜本体、分油装置、若干布液器;机柜本体包括若干安装架;机柜本体由高至低依次安装有若干服务器外壳;服务器外壳内安放有服务器;每一服务器外壳上方设有一布液器;分油装置与布液器通过进油装置连接;冷却液态油通过泵泵入分油装置内,分油装置在所述泵压力作用下分油流至布液器,布液器喷淋冷却液态油至服务器上冷却;本发明还涉及一种压力喷淋系统;本发明采用冷却液体与服务器发热元件直接接触,并利用泵直接泵入至布液器喷淋,冷却效果显著。本发明设计巧妙,结构合理,方法创新,突破传统的大型服务器冷却方式,同时实用性强,便于推广。



1. 一种数据中心机柜,包括机柜本体、分油装置(4)、若干布液器(7),其特征在于:所述的机柜本体包括若干安装架;所述的机柜本体由高至低依次安装有若干服务器外壳(10);所述的服务器外壳(10)内安放有服务器;每一所述的服务器外壳(10)上方设有一所述的布液器(7);所述的分油装置(4)与所述的布液器(7)通过进油装置(6)连接;冷却液态油通过泵(2)泵入所述的分油装置(4)内,所述的分油装置(4)在所述泵(2)压力作用下分油流至所述的布液器(7),所述的布液器(7)喷淋冷却液态油至服务器上冷却。

2. 根据权利要求1所述的一种数据中心机柜,其特征在于:所述的布液器(7)包括回油腔(71)、喷淋油腔(72)、布液进油口(73)、回油口(74);所述的回油腔(71)位于所述的喷淋油腔(72)上方;所述的布液进油口(73)位于所述的喷淋油腔(72)内;所述的喷淋油腔(72)下底面设有喷淋孔(76);所述的喷淋孔(76)正对所述的服务器;所述的回油腔(71)承接流经所述布液器(7)上方的服务器中的冷却液态油;所述的回油口(74)用于排出所述回油腔(71)中的冷却液态油。

3. 根据权利要求2所述的一种数据中心机柜,其特征在于:所述的布液器(7)还包括溢流孔(75);所述的溢流孔(75)设于所述的喷淋油腔(72)下底面;所述的溢流孔(75)高于所述的喷淋油腔(72)下底面;所述的回油腔(71)与水平面呈一夹角。

4. 根据权利要求1所述的一种数据中心机柜,其特征在于:所述的服务器外壳(10)包括上盖(101)、箱体(104);所述上盖(101)固定于所述箱体(104)上;所述上盖(101)包括冷却液进口管(106)、至少1个喷淋压力腔(108)、至少1个喷淋孔(109)、上盖壳体(110),所述箱体(104)包括箱体壳体(114)、冷却液出口管(116);所述上盖壳体(110)的内表面上设有所述喷淋压力腔(108),所述冷却液进口管(106)连接所述喷淋压力腔(108),各所述喷淋压力腔(108)上均设有所述喷淋孔(109);所述喷淋孔(109)正对服务器发热芯片区域(112)。

5. 根据权利要求3或4所述的一种数据中心机柜,其特征在于:所述的数据中心机柜还包括进油开关阀(16);所述的进油开关阀(16)安装于所述的服务器外壳(10)与所述的进油装置(6)连接处、所述的布液器(7)与所述的进油装置(6)连接处;所述的进油开关阀(16)包括开关阀进油口(161)、阀芯(162)、阀体(163)、开关(164)、伸缩出油口(165);所述的开关阀进油口(161)连接所述的进油装置(6);所述的开关(164)控制所述的阀芯(162)、所述的伸缩出油口(165)。

6. 根据权利要求5所述的一种数据中心机柜,其特征在于:所述的分油装置(4)包括分油压力调节阀;所述的分油压力调节阀调节对应所述的布液器(7)的分油支路出口处的出油压力。

7. 根据权利要求1至6所述的一种数据中心机柜压力喷淋系统,包括主油箱(1)、泵(2)、散热器(3)、数据中心柜、进油装置(6)、回油装置(8)、冷却液态油,其特征在于:所述的主油箱(1)、泵(2)、散热器(3)、数据中心柜通过进油装置(6)、回油装置(8)连接成闭合油路;所述的泵(2)将冷却液态油从所述的主油箱(1)泵出,经过所述的散热器(3)交换热量通过管路进入所述的数据中心柜中的分油装置(4)中;所述的分油装置(4)压力分油至所述的布液器(7)中,所述的布液器(7)布液喷淋冷却所述的服务器;冷却处理完成的冷却液态油经所述的回油装置(8)回流至所述的主油箱(1)中。

8. 根据权利要求7所述的一种数据中心机柜压力喷淋系统,其特征在于:所述的压力喷淋系统还包括过滤器(5)、辅助油箱;所述的过滤器(5)接入所述的闭合油路中;所述的进油

装置(6)包括进油管路、进油箱、进油支管;所述的进油箱连接所述的分油装置(4),下端连接所述的辅助油箱;所述的进油箱一侧连接所述的进油支管;所述的进油支管另一端连接所述的服务器外壳或所述的布液器(7);所述的进油箱与所述的进油支管的连接处还设有进油调节阀;所述的回油装置(8)包括回油箱、回油管路;所述的辅助油箱与所述的主油箱(1)通过回油管路连接;所述的布液器(7)的回油口(74)与所述的回油箱连通。

9.根据权利要求8所述的一种数据中心机柜压力喷淋系统,其特征在于:所述的冷却液态油为绝缘液态油,包括天然矿物油、硅油、植物油、变压器油、导热油中的至少一种;所述的服务器外壳(10)内存有冷却液态油;所述的冷却液态油占用所述服务器外壳(10)空间比例为0%-50%。

一种数据中心机柜及其压力喷淋系统

技术领域

[0001] 本发明涉及大型服务器冷却系统,具体涉及一种数据中心机柜及其压力喷淋系统。

背景技术

[0002] 数据中心内使用的各类服务器、刀片机等,受大数据业务及市场的带动,其功率大幅度提升,排布密度越来越高;相应的,高热流密度下的散热问题备受关注,也成为数据中心建设及其运维工作的重点和技术瓶颈;间接或直接液冷散热模式由于其综合换热效率高,被认为是数据中心散热的必然趋势;特别的,鉴于热源直接接触吸热、液冷综合换热系数高、传热热阻非常小的优点,直接液冷散热模式从理论上分析是最有效的散热方式。

[0003] 传统机柜大多采用风冷散热的方式,制冷量有限,如果机柜中设备的放置密度增加,设备的内部温度会急剧上升,不能有效的制冷。另外,传统机柜是开放结构,IP等级低,存在局部紊流和散热死角,散热效率低,能耗高。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术存在的以上问题,提供一种数据中心柜及其压力喷淋系统,解决大型服务器机柜冷却问题。

[0005] 为实现上述技术目的,达到上述技术效果,本发明通过以下技术方案实现:

[0006] 一种数据中心机柜,包括机柜本体、分油装置、若干布液器;所述的机柜本体包括若干安装架;所述的机柜本体由高至低依次安装有若干服务器外壳;所述的服务器外壳内安放有服务器;每一所述的服务器外壳上方设有一所述的布液器;所述的分油装置与所述的布液器通过进油装置连接;冷却液态油通过泵泵入所述的分油装置内,所述的分油装置在所述泵压力作用下分油流至所述的布液器,所述的布液器喷淋冷却液态油至服务器上冷却。

[0007] 进一步的,所述的布液器包括回油腔、喷淋油腔、布液进油口、回油口;所述的回油腔位于所述的喷淋油腔上方;所述的布液进油口位于所述的喷淋油腔内;所述的喷淋油腔下底面设有喷淋孔;所述的喷淋孔正对所述的服务器;所述的回油腔承接流经所述布液器上方的服务器中的冷却液态油;所述的回油口用于排出所述回油腔中的冷却液态油。

[0008] 进一步的,所述的布液器还包括溢流孔;所述的溢流孔设于所述的喷淋油腔下底面;所述的溢流孔高于所述的喷淋油腔下底面;所述的回油腔与水平面呈一夹角。

[0009] 进一步的,所述的服务器外壳包括上盖、箱体;所述上盖固定于所述箱体上;所述上盖包括冷却液进口管、至少1个喷淋压力腔、至少1个喷淋孔、上盖壳体,所述箱体包括箱体壳体、冷却液出口管;所述上盖壳体的内表面上设有所述喷淋压力腔,所述冷却液进口管连接所述喷淋压力腔,各所述喷淋压力腔上均设有所述喷淋孔;所述喷淋孔正对服务器发热芯片区域。

[0010] 进一步的,所述的数据中心机柜还包括进油开关阀;所述的进油开关阀安装于所

述的服务器外壳与所述的进油装置连接处、所述的布液器与所述的进油装置连接处；所述的进油开关阀包括开关阀进油口、阀芯、阀体、开关、伸缩出油口；所述的关阀进油口连接所述的进油装置；所述的开关控制所述的阀芯、所述的伸缩出油口。

[0011] 进一步的，所述的分油装置包括分油压力调节阀；所述的分油压力调节阀调节对应所述的布液器的分油支路出口处的出油压力。

[0012] 一种数据中心机柜压力喷淋系统，包括主油箱、泵、散热器、数据中心柜、进油装置、回油装置、冷却液态油，其特征在于：所述的主油箱、泵、散热器、数据中心柜通过进油装置、回油装置连接成闭合油路；所述的泵将冷却液态油从所述的主油箱泵出，经过所述的散热器交换热量通过管路进入所述的数据中心柜中的分油装置中；所述的分油装置压力分油至所述的布液器中，所述的布液器布液喷淋冷却所述的服务器；冷却处理完成的冷却液态油经所述的回油装置回流至所述的主油箱中。

[0013] 进一步的，所述的压力喷淋系统还包括过滤器、辅助油箱；所述的过滤器接入所述的闭合油路中；所述的进油装置包括进油管路、进油箱、进油支管；所述的进油箱连接所述的分油装置，下端连接所述的辅助油箱；所述的进油箱一侧连接所述的进油支管；所述的进油支管另一端连接所述的服务器外壳或所述的布液器；所述的进油箱与所述的进油支管的连接处还设有进油调节阀；所述的回油装置包括回油箱、回油管路；所述的辅助油箱与所述的主油箱通过回油管路连接；所述的布液器的回油口与所述的回油箱连通。

[0014] 进一步的，所述的冷却液态油为绝缘液态油，包括天然矿物油、硅油、植物油、变压器油、导热油中的至少一种；所述的服务器外壳内存有冷却液态油；所述的冷却液态油占用所述服务器外壳空间比例为0%-50%。

[0015] 本发明的有益效果如下：

[0016] 1. 采用液冷喷淋系统，冷却液态油的比热大，且与发热元件直接接触，传热效率高；

[0017] 2. 该装置采用标准化模块设计，不仅满足了使用要求，还能满足安装、装配要求。在实际的使用中，能满足所有的机柜服务器使用；

[0018] 3. 该装置采用了标准化模块设计，对于量产，维护有相当大的优势；

[0019] 4. 冷却液态油在整个过程中，都是处于流动状态，不会出现集油而形成局部高温现象；

[0020] 5. 采用压力分油装置，使得淋下的冷却液态油流速均匀，压力恒定，保证了系统的稳定性也能延长部件的使用寿命。

[0021] 上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，并可依照说明书的内容予以实施，以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。本发明的具体实施方式由以下实施例及其附图详细给出。

附图说明

[0022] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0023] 图1是本发明的一种压力喷淋系统原理示意图；

[0024] 图2是一种布液器与服务器布液示意图；

- [0025] 图3是一种布液器平面结构示意图；
- [0026] 图4是本发明的进油开关阀内部结构示意图；
- [0027] 图5是本发明的进油开关阀俯视图；
- [0028] 图6是本发明的服务器插箱结构示意图；
- [0029] 图7是本发明的服务器插箱内部示意图1；
- [0030] 图8是本发明的服务器插箱内部示意图2；
- [0031] 图中标号说明：主油箱1、泵2、散热器3、压力分油装置4、过滤器5、进油装置6、布液器7、回油腔71、喷淋油腔72、布液进油口73、回油口74、溢流孔75、喷淋孔76、回油装置8、服务器外壳10、上盖101、紧固件102、密封件103、箱体104、转接板105、冷却液进口管106、封闭流道107、喷淋压力腔108、喷淋孔109、上盖壳体110、插孔111、发热芯片区域112；隔板113、箱体壳体114、安装柱115、冷却液出口管116、进油开关阀16、开关阀进油口161、阀芯162、阀体163、开关164、伸缩出油口165。

具体实施方式

[0032] 下面将参考附图并结合实施例，来详细说明本发明。

[0033] 参照图1-8所示，一种数据中心机柜压力喷淋系统，如图1、所示，包括主油箱1、泵2、散热器3、数据中心柜、进油装置6、回油装置8、冷却液态油，所述的主油箱1、泵2、散热器3、数据中心柜通过进油装置6、回油装置8连接成闭合油路；所述的泵2将冷却液态油从所述的主油箱1泵出，经过所述的散热器3交换热量通过管路进入所述的数据中心柜中的分油装置4中；所述的分油装置4压力分油至所述的布液器7中，所述的布液器7布液喷淋冷却所述的服务器；冷却处理完成的冷却液态油经所述的回油装置8回流至所述的主油箱1中。

[0034] 优选地，所述的压力喷淋系统还包括过滤器5、辅助油箱；所述的过滤器5接入所述的闭合油路中；所述的进油装置6包括进油管路、进油箱、进油支管；所述的进油箱连接所述的分油装置4，下端连接所述的辅助油箱；所述的进油箱一侧连接所述的进油支管；所述的进油支管另一端连接所述的服务器外壳或所述的布液器7；所述的进油箱与所述的进油支管的连接处还设有进油调节阀；所述的回油装置8包括回油箱、回油管路；所述的辅助油箱与所述的主油箱1通过回油管路连接；所述的布液器7的回油口74与所述的回油箱连通。如图1所示，过滤器5的位置不受限制，置于泵2之前或泵2之后或置于散热器3之后，都应当在本发明的保护范围内。

[0035] 一种数据中心机柜，如图1所示，包括机柜本体、分油装置4、若干布液器7；所述的机柜本体包括若干安装架；所述的机柜本体由高至低依次安装有若干服务器外壳10；所述的服务器外壳10内安放有服务器；每一所述的服务器外壳10上方设有一所述的布液器7；所述的分油装置4与所述的布液器7通过进油装置6连接；冷却液态油通过泵2泵入所述的分油装置4内，所述的分油装置4在所述泵2压力作用下分油流至所述的布液器7，所述的布液器7喷淋冷却液态油至服务器上冷却。一般的，为保证机柜整体结构强度，机柜本体由金属材料制成；特殊的，柔性材料也可引入制造机柜本体。

[0036] 优选地，如图3、图4所示，所述的布液器7包括回油腔71、喷淋油腔72、布液进油口73、回油口74；所述的回油腔71位于所述的喷淋油腔72上方；所述的布液进油口73位于所述的喷淋油腔72内；所述的喷淋油腔72下底面设有喷淋孔76；所述的喷淋孔76正对所述的服

务器;所述的回油腔71承接流经所述布液器7上方的服务器中的冷却液态油;所述的回油口74用于排出所述回油腔71中的冷却液态油。优选地,所述的布液器7还包括溢流孔75;所述的溢流孔75设于所述的喷淋油腔72下底面;所述的溢流孔75高于所述的喷淋油腔72下底面;所述的回油腔71与水平面呈一夹角。如图2所示,回油口74正对回油装置8的回油箱,从回油口74回流的冷却液态油经过回油箱流入主油箱1中。每层服务器对应的布液器7设置有若干个溢流孔75,溢流孔75高度高于淋油板5-20mm,保证喷淋油腔72内油位深度。当进油量大于淋油量时(如检修单层服务器时),多余的油量通过溢流孔75进入服务器;溢流孔75位置设置于发热元件相对集中的区域,提高服务器的散热效率。

[0037] 应当理解,布液器7作用为将从分油装置4中分油后的冷却液态油按照需冷却的实际部位在实际布液处理,一般的,将布液器7与服务器外壳10分开制造,布液器7如图3、图4中结构安装于服务器外壳10上,服务器外壳10为敞开结构。

[0038] 在另一实施例中,优选地,如图6-8所示,所述的服务器外壳10具体实施时为一服务器插箱;从制造工艺上,将布液器7的布液功能或溢流功能与服务器插箱结构进行结合;所述的服务器插箱包括上盖101、箱体104;所述上盖101固定于所述箱体104上;所述上盖101包括冷却液进口管106、至少1个喷淋压力腔108、至少1个喷淋孔109、上盖壳体110,所述箱体104包括箱体壳体114、冷却液出口管116;所述上盖壳体110的内表面上设有所述喷淋压力腔108,所述冷却液进口管106连接所述喷淋压力腔108,各所述喷淋压力腔108上均设有所述喷淋孔109;所述喷淋孔109正对服务器发热芯片区域112。优选地,所述的箱体104内设有流道,所述冷却液出口管116与流道相通;服务器插箱还包括密封件103,所述上盖101通过所述密封件103与所述箱体104密封安装;所述箱体壳体114的内表面上还设有隔板113;所述的流道与服务器发热芯片区域112位于所述的隔板113同侧;本实施例通过在服务器插箱中用隔板113将服务器分为发热芯片区域112和非主要发热区域,即对服务器插箱内液体流道进行了规划,进一步保证对发热区域集中散热,提高散热效率。优选地,如图6所示,所述箱体壳体114的外侧可设有转接板105。所述转接板105上设有各种插口或接口,用于连接存储设备与其他服务器。

[0039] 优选地,如图7所示,所述上盖101还包括封闭流道管107,所述冷却液进口管106通过所述封闭流道管107连接所述喷淋压力腔108。所述封闭流道管107的使用可保证所述冷却液进口管106与所述喷淋压力腔108更好地连接,能方便所述喷淋压力腔108在所述上盖壳体110的内表面上合理的布置。

[0040] 优选地,如图6-8所示,所述服务器插箱还包括紧固件102,所述上盖壳体110的边缘处设有若干插孔111,所述密封件103的边缘处设有若干通孔,所述通孔与所述插孔111相对应,所述箱体壳体114的边缘处设有若干安装柱115,所述安装柱115与所述插孔111、通孔相对应;所述紧固件102与所述插孔111、通孔、安装柱115相配合,所述上盖101、密封件103和箱体104通过所述紧固件102固定连接在一起。所述紧固件可与安装柱115销连接或者螺纹连接,在所述上盖壳体、所述密封件103的边缘处设有插孔或通孔不会影响其内部关键结构的布置,而且也方便拆卸和安装。优选的,所述冷却液进口管106水平设置于所述上盖壳体110的一侧,所述冷却液出口管116水平设置于所述箱体壳体114的一侧,所述冷却液进口管106位于所述冷却液出口管116的上方。所述冷却液出口管116位于所述冷却液进口管106的下方,有利于冷却液利用压力的作用从上往下排出;所述冷却液进口管106位于所述冷却

液出口管116的上方,冷却液进入箱体不会受到压力的阻碍。优选的,为了保证所述箱体104的底部具有少量的冷却液残留量,所述冷却液出口管116高于所述箱体壳体114的底部。所述冷却液残留量可用于使服务器部分浸泡、冷却,但所述冷却液残留量不应没过服务器的上表面,不会影响喷淋效果。优选的,为了使冷却液顺畅、快速地从所述服务器插箱中流出,基于压力的原理,所述箱体壳体114内侧的底面与水平面之间成一夹角。

[0041] 优选地,如图4、图5所示,所述的数据中心机柜还包括进油开关阀16;所述的进油开关阀16安装于所述的服务器外壳10与所述的进油装置6连接处、所述的布液器7与所述的进油装置6连接处;所述的进油开关阀16包括开关阀进油口161、阀芯162、阀体163、开关164、伸缩出油口165;所述的进油开关阀161连接所述的进油装置6;所述的开关164控制所述的阀芯162、所述的伸缩出油口165。进油开关阀控制进布液器7的冷却液态油的开启与关闭,同时实现伸缩出油口165的伸出与收缩;工作时,进油开关阀16处于打开状态,开关阀芯162与进油孔有一定距离,此时伸缩出油口165也处于伸出状态,冷却液态油经进油口161与伸缩出油口165流入布液器7内;当服务器需要进行维护检修时,旋转手柄开关164,带动开关阀芯162旋转并向进油口161方向移动,封闭进油口161,同时伸缩进油口165收回,封闭液体流动空间,确保服务器抽出维修时不受液体影响。

[0042] 优选地,为解决为不同高度服务器外壳10提供均匀压力与流量的冷却液压油,压力分油装置4包括分油压力调节阀;所述的分油压力调节阀调节对应所述的布液器的分油支路出口处的出油压力;应当理解,分油压力调节阀与进油调节阀作用都为确保冷却液态油进入布液器7中压力、流量一致,可单一使用或组合使用,达到恒压恒流作用。

[0043] 优选地,所述的冷却液态油为绝缘液态油,包括天然矿物油、硅油、植物油、变压器油、导热油中的至少一种;所述的服务器外壳10内存有冷却液态油;所述的冷却液态油占用所述服务器外壳10空间比例为0%-50%,为达到更好的冷却效果,服务器外壳10内冷却液态油保持一定液位高度,冷却液态油与服务器主要发热元件充分接触并吸收热量,经回油管路汇集,每层服务器流回的冷却液态油重新回流至主油箱1中。

[0044] 本发明设计巧妙,结构合理,方法创新,突破传统的大型服务器冷却方式,同时实用性强,便于推广。

[0045] 1. 本发明采用液冷喷淋系统,冷却液态油的比热大,且与发热元件直接接触,传热效率高;

[0046] 2. 本发明采用标准化模块设计,不仅满足了使用要求,还能满足安装、装配要求。在实际的使用中,能满足所有的机柜服务器使用;

[0047] 3. 本发明采用标准化模块设计,对于量产,维护有相当大的优势;

[0048] 4. 本发明的冷却液态油在整个过程中,都是处于流动状态,不会出现集油而形成局部高温现象;

[0049] 5. 本发明采用分油装置,使得淋下的冷却液态油流速均匀,压力恒定,保证了系统的稳定性也能延长部件的使用寿命。

[0050] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制;凡本行业的普通技术人员均可按说明书附图所示和以上所述而顺畅地实施本发明;但是,凡熟悉本专业的技术人员在不脱离本发明技术方案范围内,利用以上所揭示的技术内容而做出的些许更动、修饰与演变的等同变化,均为本发明的等效实施例;同时,凡依据本发明的

实质技术对以上实施例所作的任何等同变化的更动、修饰与演变等,均仍属于本发明的技术方案的保护范围之内。

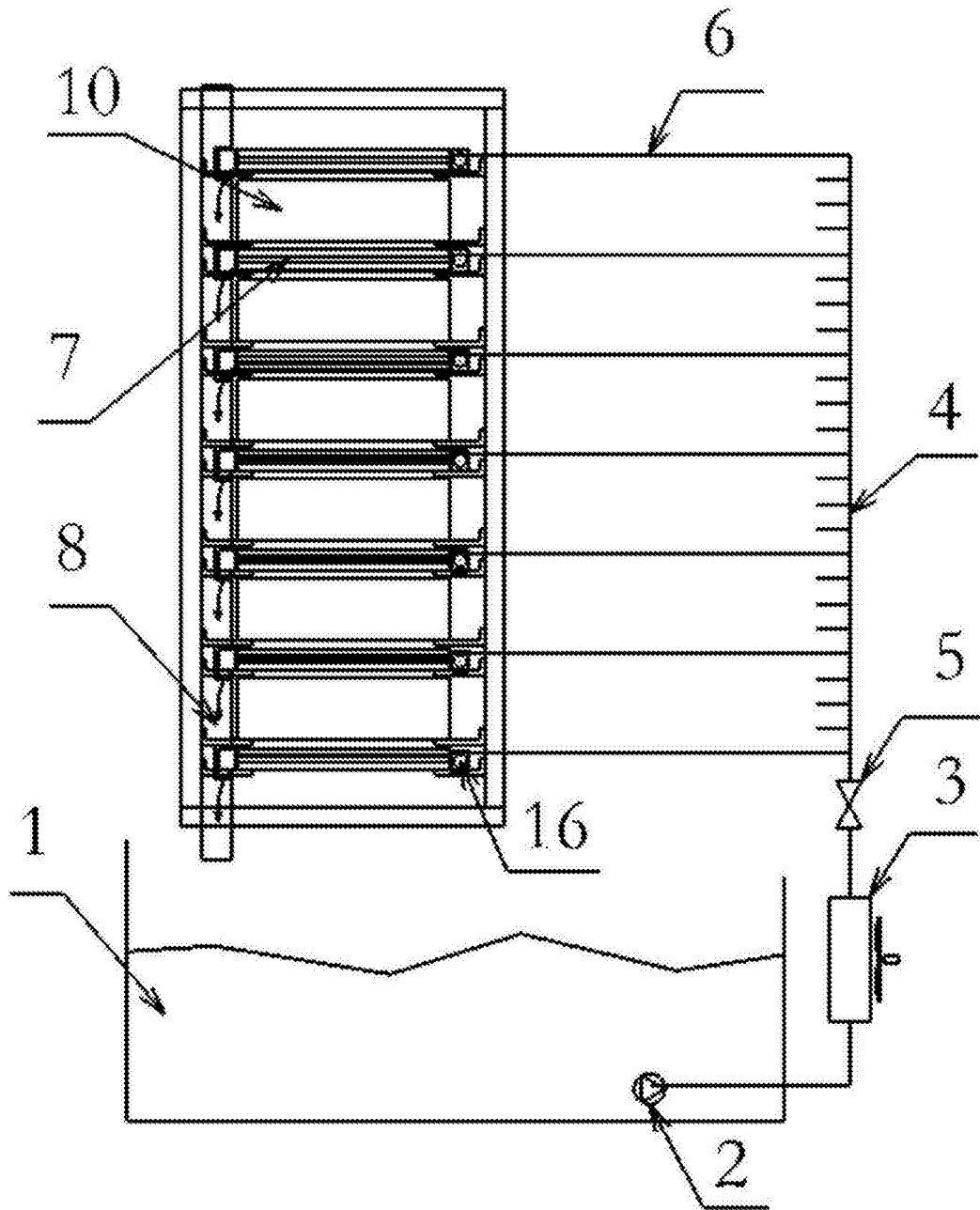


图1

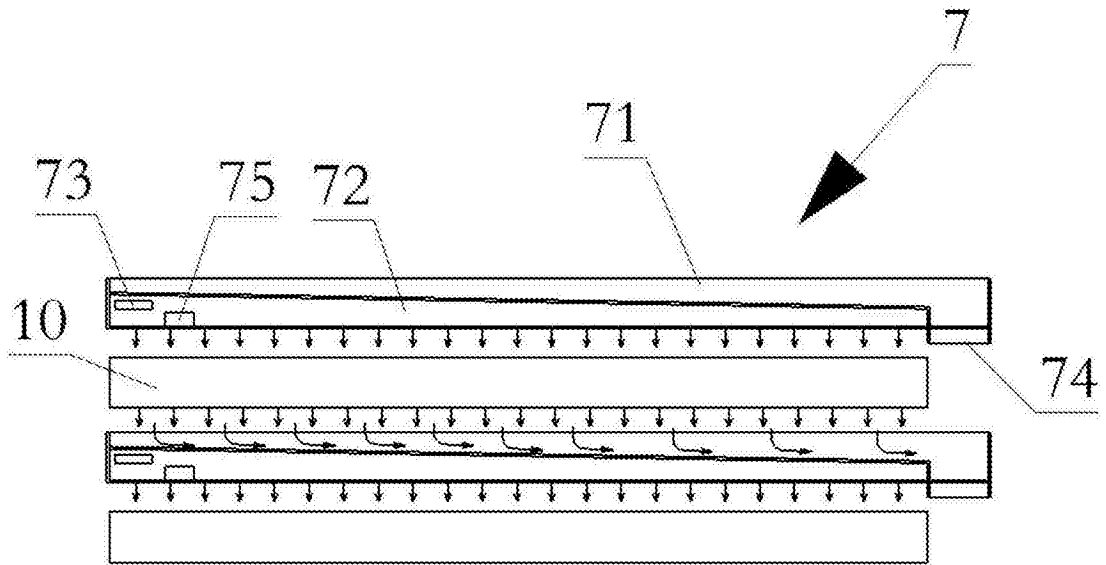


图2

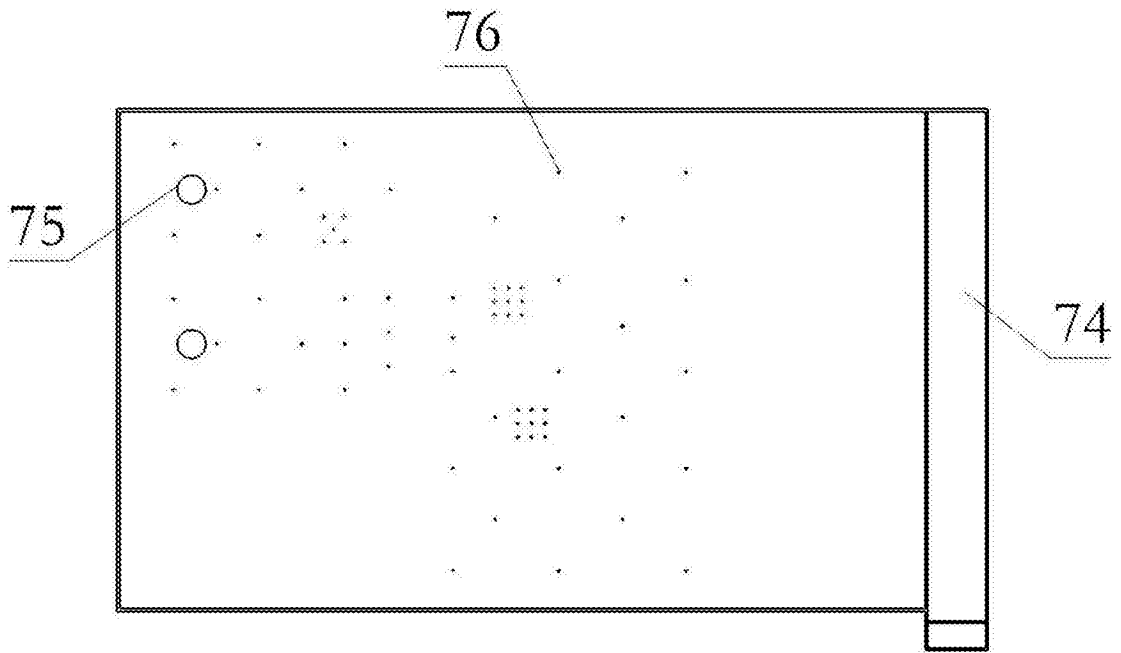


图3

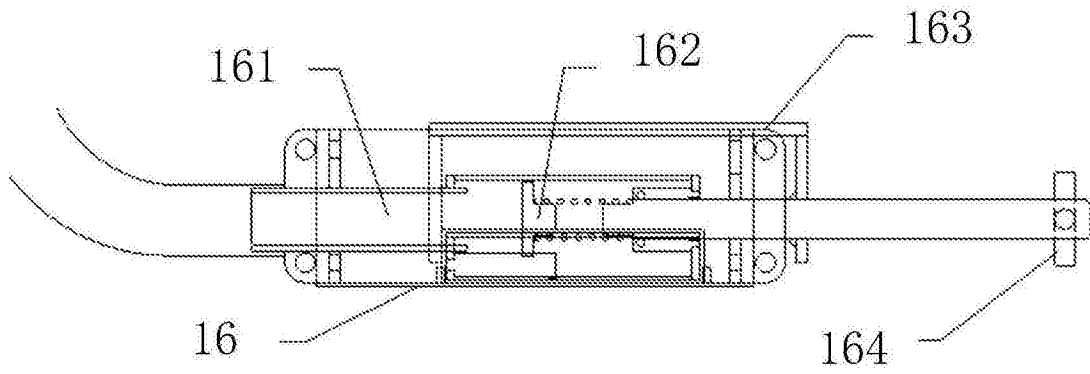


图4

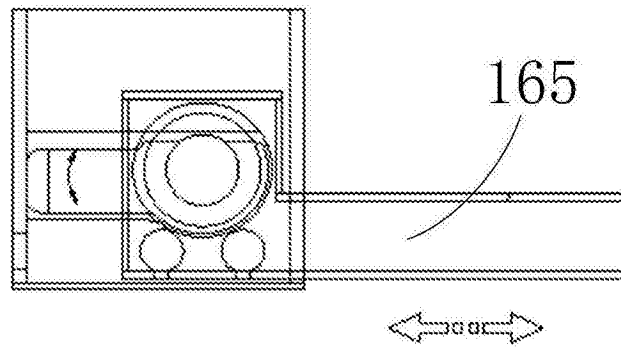


图5

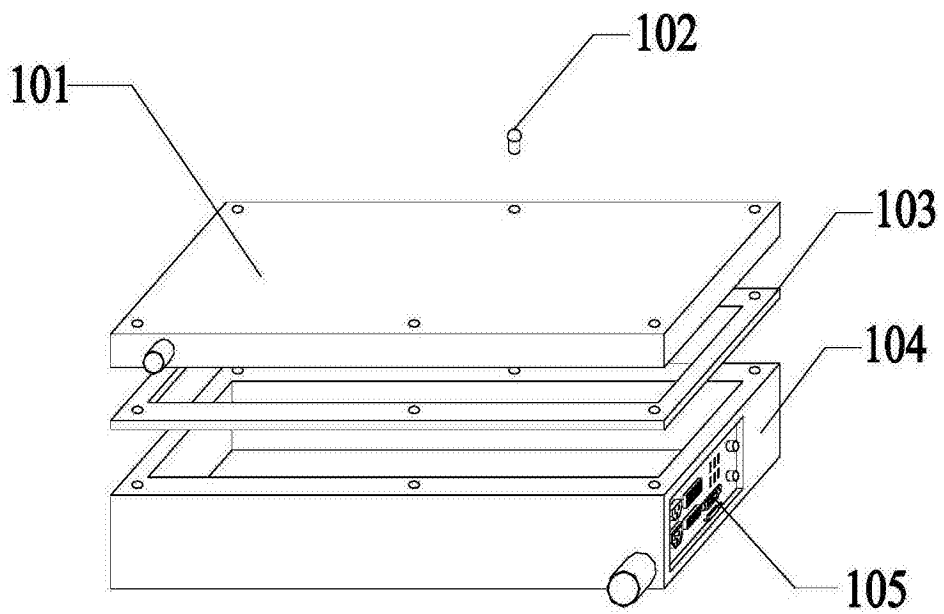


图6

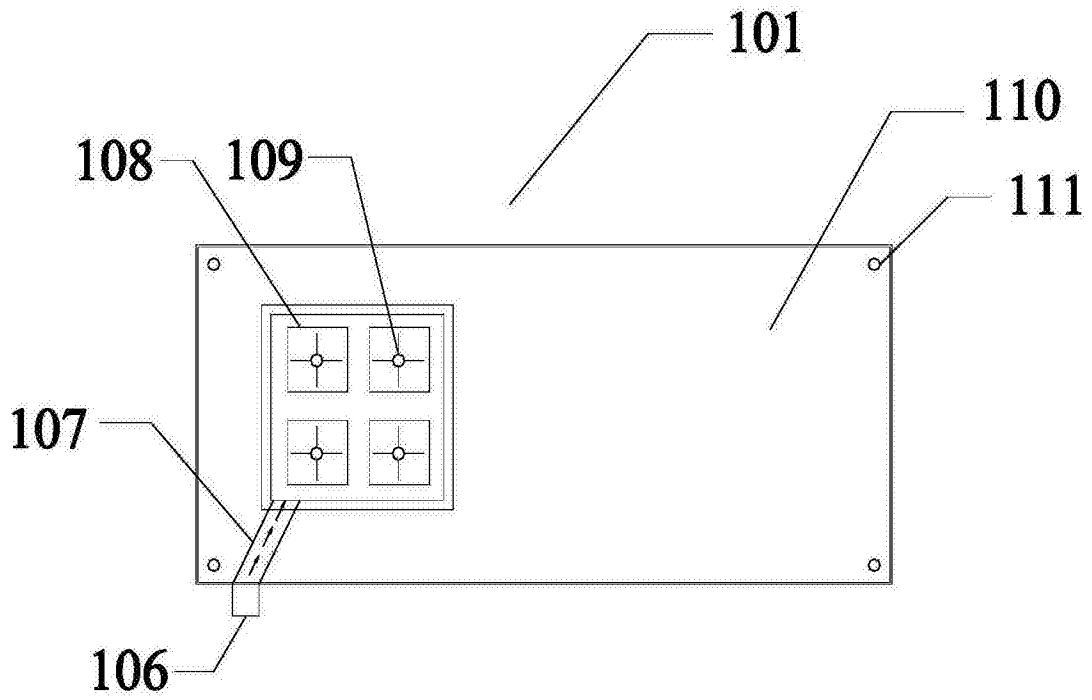


图7

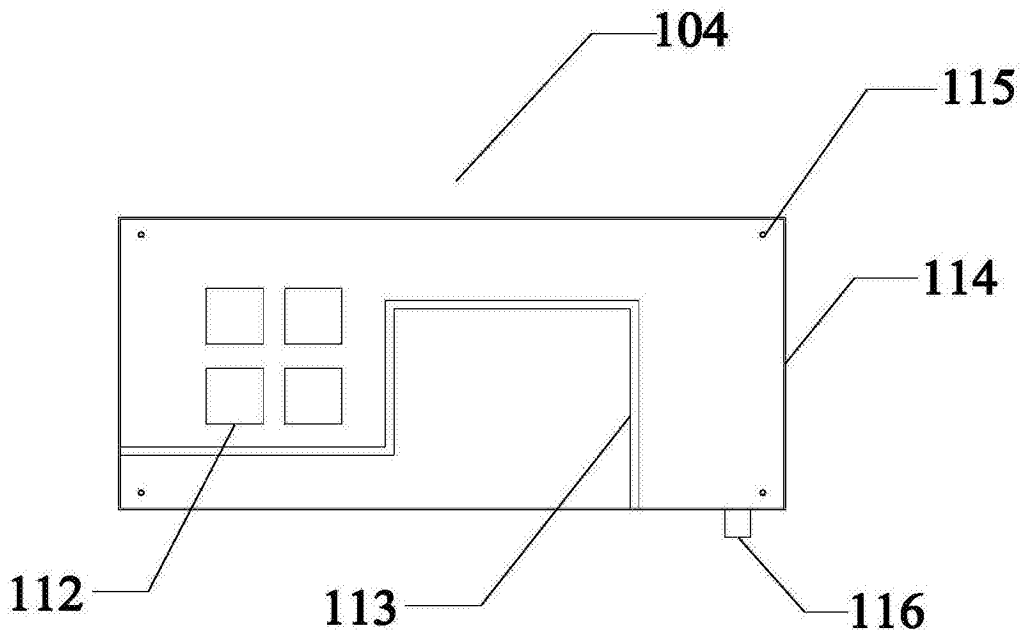


图8