



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107396599 A

(43)申请公布日 2017. 11. 24

(21)申请号 201710574984.8

(22)申请日 2017.07.14

(71)申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路  
381号

申请人 广东新创意科技有限公司

(72)发明人 李勇 刘嵩 周文杰 何柏林

黄光文 陈韩荫 陈创新

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有  
限公司 44245

代理人 李瑶

(51)Int.Cl.

H05K 7/20(2006.01)

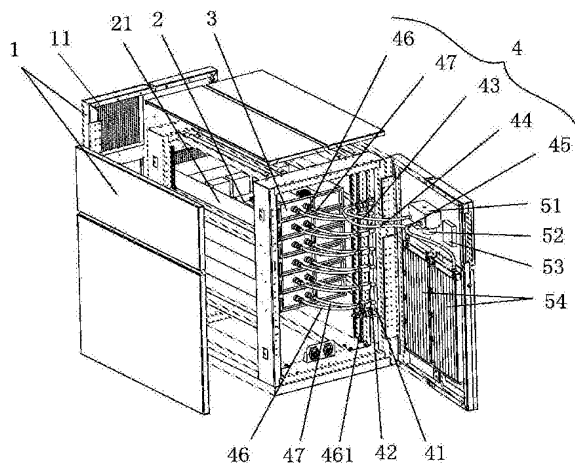
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

## (54)发明名称

一种移动式机柜级服务器系统的散热装置  
及热管理方法

## (57)摘要

本发明涉及一种移动式机柜级服务器系统的散热装置,包括设置于移动式机柜内的若干个水冷型热管散热模块、管路系统、后门散热装置以及控制系统,移动式机柜内的每个需要散热的电子设备均分别对应一个水冷型热管散热模块,能够实现对发热部件的精准散热,大幅度提高散热效率;液冷与传统风冷相比,液冷的介质比热容比较大,能够带走更多的热量,同时其运行时较为安静,能够很好的降低噪音;热管是一种热的良好导体,安全系数高,成本低,在散热领域有着广泛的使用,将水冷与热管结合起来,在散热领域里面能够解决高热流密度元器件散热的问题,提高元器件的可靠性,相对于风冷,能够降低其噪音。正常工作时液冷系统功率低,更加节能。



1. 一种移动式机柜级服务器系统的散热装置,其特征在于:包括设置于移动式机柜内的若干个水冷型热管散热模块、管路系统、后门散热装置以及控制系统,移动式机柜内的每个需要散热的电子设备均分别对应一个水冷型热管散热模块,水冷型热管散热模块用于从电子设备吸收热量,若干个水冷型热管散热模块通过管路系统连接于后门散热装置,后门散热装置包括设置于移动式机柜的柜门上的水泵、冷排和风扇,风扇对准冷排设置,冷排用于散热,若干个水冷型热管散热模块、管路系统、水泵和冷排形成一个循环系统,循环系统内充满液态冷媒,管路系统设有流量调节装置,控制系统控制该循环系统工作。

2. 按照权利要求1所述的一种移动式机柜级服务器系统的散热装置,其特征在于:管路系统包括主供水管道和主回水管道,主供水管道和主回水管道沿纵向设置于移动式机柜的侧壁,每个水冷型热管散热模块均设有进液口和出液口,主供水管道连接有若干个分支供水管道,分支供水管道的另外一端分别连接于若干个水冷型热管散热模块的进液口;主回水管道连接有若干个分支回水管道,分支回水管道的另外一端分别连接于若干个水冷型热管散热模块的出液口。

3. 按照权利要求2所述的一种移动式机柜级服务器系统的散热装置,其特征在于:流量调节装置包括设置于每个分支供水管道上的微流量调节装置。

4. 按照权利要求1所述的一种移动式机柜级服务器系统的散热装置,其特征在于:水泵连接有水箱。

5. 按照权利要求1所述的一种移动式机柜级服务器系统的散热装置,其特征在于:水泵设置为两个,两个水泵并联或者串联设置。

6. 按照权利要求1所述的一种移动式机柜级服务器系统的散热装置,其特征在于:所述冷排、管路系统、水泵、水冷型热管散热模块均分别设有快速接头。

7. 按照权利要求1所述的一种移动式机柜级服务器系统的散热装置,其特征在于:移动式机柜与后门散热装置相对的一侧设有进风通风孔,与之对应,后门散热装置上设有出风通风孔。

8. 按照权利要求1至7任意一项所述的一种移动式机柜级服务器系统的散热装置的热管理方法,其特征在于:通过控制系统,设定指定工作状况参数,通过水泵提供管路系统的循环动力,通过水冷型热管散热模块将移动式机柜内的电子设备的热量传递到管路系统的液态冷媒中,然后热量通过管路系统的液态冷媒传递到冷排中,最后通过风扇将热量散热到周围环境中。

9. 按照权利要求3所述的一种移动式机柜级服务器系统的散热装置,其特征在于:控制系统包括温控系统和工控系统,温控系统包括感温装置,感温装置用于感知液态冷媒的温度,温控系统根据温度发送信号给工控系统,工控系统控制流量调节装置调节冷媒流速和风扇的转速。

10. 按照权利要求9所述的一种移动式机柜级服务器系统的散热装置的热管理方法,其特征在于:温控系统,通过反馈控制,当循环系统内的液态冷媒的温度超出设定温度范围,通过工控系统上的反馈装置控制流量调节装置调节每个分支供水管道的流量,直到液态冷媒达到指定的温度范围,当管路系统的水温过高无法满足要求时,工控机反馈调节风扇的转速及每个软管的流量,直到达到设备指定的温度范围。

## 一种移动式机柜级服务器系统的散热装置及热管理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及服务器散热领域,特别是涉及一种移动式机柜级服务器系统的散热装置及热管理方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,云计算成为继个人计算机、互联网变革之后的第三次IT产业革命。云计算所带来的变革,是将IT基础设施转变为像水和电一样的基础社会公用设施。这对于切实帮助广大中小企业加强自主创新、降低经营成本、缩短研发周期、控制技术风险具有重要意义。全球市场上,云计算产业已经进入了成长期,我国云计算市场规模超过1173亿元。

[0003] 传统的数据中心前期投入大,资源利用率低,因此移动式机柜级服务器系统应用而生,其能灵活的提供云平台方案,在生产、生活、教育、医疗、网络安全等方面应用广泛。然而目前该系统受到散热的制约,其在工作时会产生大量的热量,传统的散热装置和散热方法是直接采用风扇送风,空气流动热交换散热,散热效果差,服务器存在宕机的危险,可靠性较低,同时在安静的办公环境下,其噪音比较大,对办公环境影响比较大。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的技术问题,本发明的目的之一是:提供一种移动式机柜级服务器系统的散热装置,既能提高其整体的散热效率,又能降低其整体的噪音。

[0005] 针对现有技术中存在的技术问题,本发明的目的之二是:提供一种移动式机柜级服务器系统的散热方法,可以达到移动式机柜对于散热的要求,且可以根据机柜内电子元件的运行情况实时调节散热方案,达到最佳散热效果。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种移动式机柜级服务器系统的散热装置,包括设置于移动式机柜内的若干个水冷型热管散热模块、管路系统、后门散热装置以及控制系统,移动式机柜内的每个需要散热的电子设备均分别对应一个水冷型热管散热模块,水冷型热管散热模块用于从电子设备吸收热量,若干个水冷型热管散热模块通过管路系统连接于后门散热装置,后门散热装置包括设置于移动式机柜的柜门上的水泵、冷排和风扇,风扇对准冷排设置,冷排用于散热,若干个水冷型热管散热模块、管路系统、水泵和冷排形成一个循环系统,循环系统内充满液态冷媒,管路系统设有流量调节装置,控制系统控制该循环系统工作。

[0008] 管路系统包括主供水管道和主回水管道,主供水管道和主回水管道沿纵向设置于移动式机柜的侧壁,每个水冷型热管散热模块均设有进液口和出液口,主供水管道连接有若干个分支供水管道,分支供水管道的另外一端分别连接于若干个水冷型热管散热模块的进液口;主回水管道连接有若干个分支回水管道,分支回水管道的另外一端分别连接于若干个水冷型热管散热模块的出液口。

[0009] 流量调节装置包括设置于每个分支供水管道上的微流量调节装置。

[0010] 水泵连接有水箱。用于给循环系统供液态冷媒。

[0011] 水泵设置为两个,两个水泵并联或者串联设置。根据实际需要实现同时并联供水或双水泵单独供液态冷媒。

[0012] 冷排、管路系统、水泵、水冷型热管散热模块均分别设有快速接头,可通过快速接头实现快速在线更换。

[0013] 移动式机柜与后门散热装置相对的一侧设有进风通风孔,与之对应,后门散热装置上设有出风通风孔。两者形成通风通道,在风扇的带动下,冷空气从进风通风孔进入移动式机柜内部,经热交换后,热空气从出风通风孔排出移动式机柜外部。

[0014] 一种移动式机柜级服务器系统的散热装置的热管理方法,通过控制系统,设定指定工作状况参数,通过水泵提供管路系统的循环动力,通过水冷型热管散热模块将移动式机柜内的电子设备的热量传递到管路系统的液态冷媒中,然后热量通过管路系统的液态冷媒传递到冷排中,最后通过风扇将热量散热到周围环境中。

[0015] 一种移动式机柜级服务器系统的散热装置,控制系统包括温控系统和工控系统,温控系统包括感温装置,感温装置用于感知液态冷媒的温度,温控系统根据温度发送信号给工控系统,工控系统控制流量调节装置调节冷媒流速和风扇的转速。

[0016] 一种移动式机柜级服务器系统的散热装置的热管理方法,温控系统,通过反馈控制,当循环系统内的液态冷媒的温度超出设定温度范围,通过工控系统上的反馈装置控制流量调节装置调节每个分支供水管道的流量,直到液态冷媒达到指定的温度范围,当管路系统的水温过高无法满足要求时,工控机反馈调节风扇的转速及每个软管的流量,直到达到设备指定的温度范围。

[0017] 总的说来,本发明具有如下优点:

[0018] 一种移动式机柜级服务器系统的散热装置,移动式机柜内的每个需要散热的电子设备均分别对应一个水冷型热管散热模块,能够实现对发热部件的精准散热,大幅度提高散热效率;液冷与传统风冷相比,液冷的介质比热容比较大,能够带走更多的热量,同时其运行时较为安静,能够很好的降低噪音;热管是一种热的良好导体,安全系数高,成本低,在散热领域有着广泛的使用,将水冷与热管结合起来,在散热领域里面能够解决高热流密度元器件散热的问题,提高元器件的可靠性,相对于风冷,能够降低其噪音。正常工作时液冷系统功率低,更加节能。

## 附图说明

[0019] 图1是本发明一种移动式机柜级服务器系统的散热装置的立体结构示意图。

[0020] 图2是本发明一种移动式机柜级服务器系统的散热装置的后门散热装置的立体结构示意图。

[0021] 图3是本发明一种移动式机柜级服务器系统的散热装置的后门散热装置的另外一个角度的结构示意图。

[0022] 图4是本发明一种移动式机柜级服务器系统的散热装置的主供水管道和主回水管道的立体结构示意图。

[0023] 图5是本发明一种移动式机柜级服务器系统的散热装置的单个水泵的立体结构示意图。

[0024] 图6是本发明一种移动式机柜级服务器系统的散热装置的两个水泵并联的立体结

构示意图。

[0025] 图7是本发明一种移动式机柜级服务器系统的散热装置的两个水泵串联的立体结构示意图。

[0026] 图8是本发明一种移动式机柜级服务器系统的散热装置的水冷型热管散热模块的外部结构示意图。

[0027] 图9是本发明一种移动式机柜级服务器系统的散热装置的电子设备的壳体的结构示意图。

[0028] 其中图1至图9中包括有：

[0029] 移动式机柜1、进风通风孔11、

[0030] 电子设备2、壳体21、圆孔211、

[0031] 水冷型热管散热模块3、进液口31、出液口32、

[0032] 管路系统4、主供水管道41、主回水管道42、主供水软管43、第一回水软管44、第二回水软管45、分支供水管道46、微流量调节装置461、分支回水管道47、快速接头48、

[0033] 后门散热装置5、水箱51、水泵52、泵头521、泵体522、工控机53、冷排54、冷排进液口541541、冷排出液口542、感温线置入口543、风扇55。

## 具体实施方式

[0034] 下面来对本发明做进一步详细的说明。

[0035] 实施例1、

[0036] 如图1至图6所示，一种移动式机柜级服务器系统的散热装置，包括设置于移动式机柜1内的对UPS电源、交换机、路由器、防火墙服务器的CPU、内存、北桥、硬盘、电源散热的水冷型热管散热模块3、管路系统4、后门散热装置5以及控制系统，移动式机柜1内的每个需要散热的电子设备2均分别对应一个水冷型热管散热模块3，水冷型热管散热模块3用于从电子设备2吸收热量，若干个水冷型热管散热模块3通过管路系统4连接于后门散热装置5，后门散热装置5包括设置于移动式机柜1的柜门上的水泵52、冷排54和风扇55，风扇55对准冷排54设置，水泵52通过螺丝固定在后门上。冷排54固定在机柜后门上，通过螺丝固定在后门，冷排54上有风扇55安装孔，其上安设有多个风扇55。冷排54采用一体式或者并联式，一体式即采用大面积单排，合理布置在一个后门上；并联式即采用两个小冷排54并排放在一起。冷排54用于散热，若干个水冷型热管散热模块3、管路系统4、水泵52和冷排54形成一个循环系统，循环系统内充满液态冷媒，管路系统4设有流量调节装置，控制系统控制该循环系统工作。液态冷媒为去离子水或者去离子水与乙二醇的混合物。

[0037] 如图1、图4所示，管路系统4包括主供水管道41和主回水管道42，主供水管道41和主回水管道42沿纵向设置于移动式机柜1的侧壁，每个水冷型热管散热模块3均设有进液口31和出液口32，进液口31和出液口32均分别连接有快速接头48，每个电子设备2均设有壳体21，壳体21一侧上有两个圆孔211，快速接头48与圆孔211位置相对应；主供水管道41设有若干个分支接口，主供水管道41的若干个分支接口连接有若干个分支供水管道46，分支供水管道46的另外一端分别连接于若干个水冷型热管散热模块3的进液口31；主回水管道42连接有若干个分支回水管道47，分支回水管道47的另外一端分别连接于若干个水冷型热管散热模块3的出液口32。在将分支供水管道46和分支回水管道47接入水冷型热管散热模块3时

可以通过简单的插入即可,同时拔除的时候也是如此。流量调节装置包括设置于每个分支供水管道46上的微流量调节装置461。每个微流量调节装置461可以根据工控机53精准的微流量控制作用,使得每个进入水冷散热模块的流量,同时确保流量均匀。水泵52连接有水箱51。和水箱51通过螺丝固定在后门上。用于给循环系统供液态冷媒。分支供水管道46和分支回水管道47与主供水管道41和主回水管道42均分别通过快速接头48连接,水箱51与主供水管道41之间有主供水软管43连接,冷排54与主回水管道42之间有第一回水软管44连接,冷排54与水箱51之间有第二回水软管45连接,主供水软管43与水箱51之间,主供水软管43与主供水管道41之间,主回水管道42与第一回水软管44之间,冷排54与第一回水软管44之间,冷排54与第二回水软管45之间均设有快速接头48。所述的水冷散热模块、主供水管道41、主回水管道42、水泵52、冷排54之间均可以通过快速接头48实现快速更换,当系统中存在故障时,可以方便的在线更换各个模块,提高系统的可靠性。

[0038] 如图2所示,冷排54设有冷排进液口541和冷排出液口542,冷排进液口541和冷排出液口542附近设有两个感温线置入口543。感温线置入口543可以将感温线放入,感温线可将信号传递到工控机53;另外冷排54还设有两个备用冷排进液口541和冷排出液口542以及备用的感温线。

[0039] 水泵52设置为两个,两个水泵52并联设置。如图6所示,并联水泵52由两个泵头521、泵体522、两个水箱51组成。同时泵体522上开设有四个进出口,分别用软管通过接头与冷排54和主供水管道41连接。

[0040] 移动式机柜1与后门散热装置5相对的一侧设有进风通风孔11,与之对应,后门散热装置5上设有出风通风孔。两者形成通风通道,在风扇55的带动下,冷空气从进风通风孔11进入移动式机柜1内部,经热交换后,热空气从出风通风孔排出移动式机柜1外部。

[0041] 一种移动式机柜级服务器系统的散热装置的热管理方法,通过控制系统,设定指定工作状况参数,通过水泵52提供管路系统4的循环动力,通过水冷型热管散热模块3将移动式机柜1内的电子设备2的热量传递到管路系统4的液态冷媒中,然后热量通过管路系统4的液态冷媒传递到冷排54中,最后通过风扇55将热量散热到周围环境中。

[0042] 当本热管理方法工作时,电子设备2运行时产生的热量通过水冷型热管散热模块3传递到管路系统4中的液体中,通过水泵52的作用,液体在管道中开始运动,通过冷排54的冷排进液口541进入冷排54中,同时热量也随着液体进入冷排54中,然后热量通过冷排54的外壳传递到冷排54的翅片上,之后通过与空气的热交换将热量传递到周围环境中,然后液体在水泵52的作用下通过冷排54的冷排出液口542流回水箱51中,如此反复循环,同时,机柜内其他电子设备2通过自带的风扇55将热量也传递到周围环境中。如此实现对整个机柜的散热。

[0043] 工控系统,具有wifi控制功能、面板控制功能及远程监控功能;wifi控制功能是通过手机app近距离对机柜进行控制;远程监控功能是指能够通过app远程监控机柜的各个参数;远程监控功能能够实现远程自动报警,当实际值超过设置的阈值之后,会主动通知预先设置的电话或短信。

[0044] 与现有技术相比,应用水冷散热器,能够实现对发热部件的精准散热,大幅度提高散热效率,采用智能控制,以及app远程监控,能够提高系统的智能化和安全性。同时,采用水冷相比于传统的轴流风机,大幅度降低了该系统的噪音,拓展了该系统的应用领域。

[0045] 实施例2、

[0046] 本实施例与实施例1基本结构相同,其与实施例1的相同之处在此不再赘述,其与实施例1的区别之处在于:

[0047] 实施例2中,仅水泵52部分与实施例1不同,其他部分均相同,如图7所示,实施例2中采用双水泵52串联形式,双水泵52串联带动整个循环运转。双水泵52串联时,水箱51和水泵52采用一体化设计,同时双水泵52串联时只有一个进口和一个出口,分别与冷排54上的冷排进液口541及主供水管道41上的分支接口相连接。

[0048] 实施例3、

[0049] 本实施例与实施例1基本结构相同,其与实施例1的相同之处在此不再赘述,其与实施例1的区别之处在于:

[0050] 一种移动式机柜级服务器系统的散热装置,控制系统包括温控系统和工控系统,温控系统包括感温装置,感温装置用于感知液态冷媒的温度,温控系统根据温度发送信号给工控系统,工控系统控制流量调节装置调节冷媒流速和风扇55的转速。

[0051] 一种移动式机柜级服务器系统的散热装置的热管理方法,温控系统,通过反馈控制,当循环系统内的液态冷媒的温度超出设定温度范围,通过工控系统上的反馈装置控制流量调节装置调节每个分支供水管道46的流量,直到液态冷媒达到指定的温度范围,当管路系统4的水温过高无法满足要求时,工控机53反馈调节风扇55的转速及每个软管的流量,直到达到设备指定的温度范围。温控系统能够通过服务器内自带的温度读数,自动调节液冷散热系统中水泵52的流量和风扇55的转速。工控系统能够一键启停整个机柜,包括机柜内的电子设备2和液冷散热系统。所述的流量控制作用是通过反馈和正反馈原理实现的,以设定的温度范围为控制值,当温度出现波动,偏离设定的温度范围时,通过反馈作用,工控机53控制微流量调节装置461重新改变各个分支供水管道46的流量,直到温度恢复到设定的温度范围为止;当微流量调节装置461的最大流量也无法调节到指定的温度范围时,通过正反馈作用,加大水泵52的转速,提高整个管路的最高流速范围,同时微流量调节装置461再次自动调节,直到温度回复到设定的温度范围为止。

[0052] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

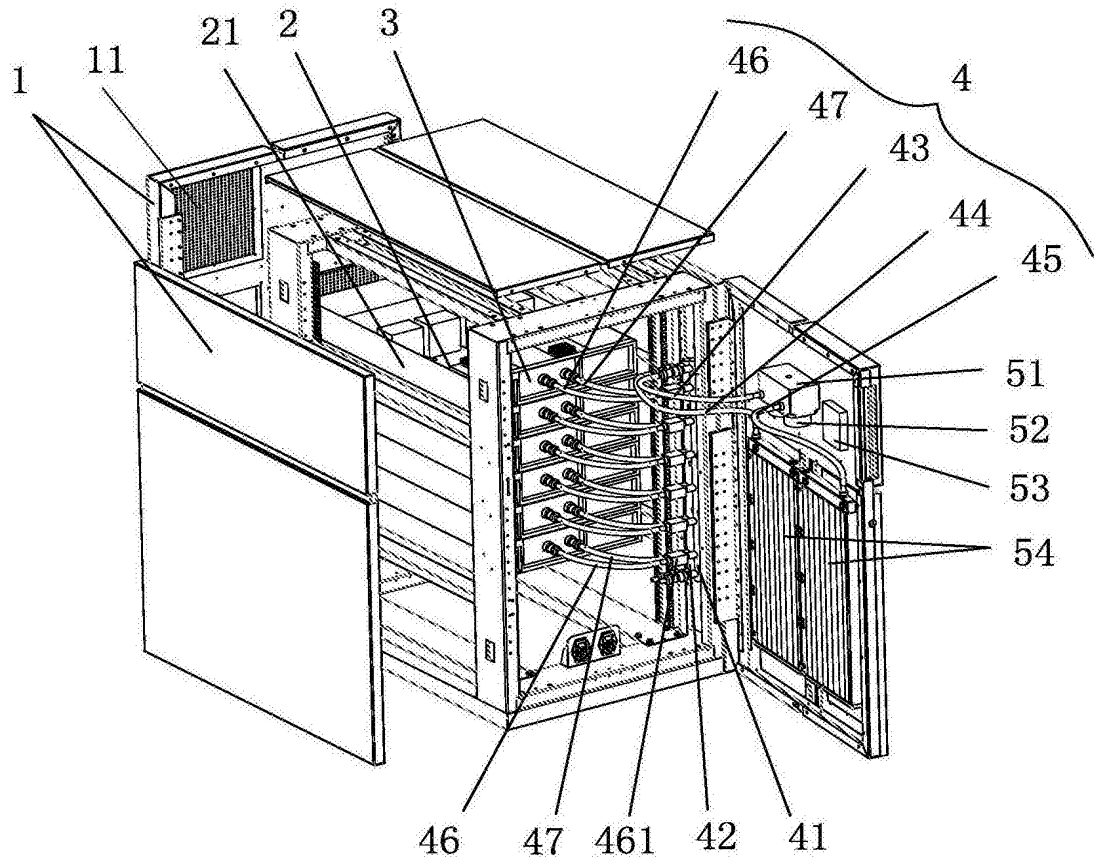
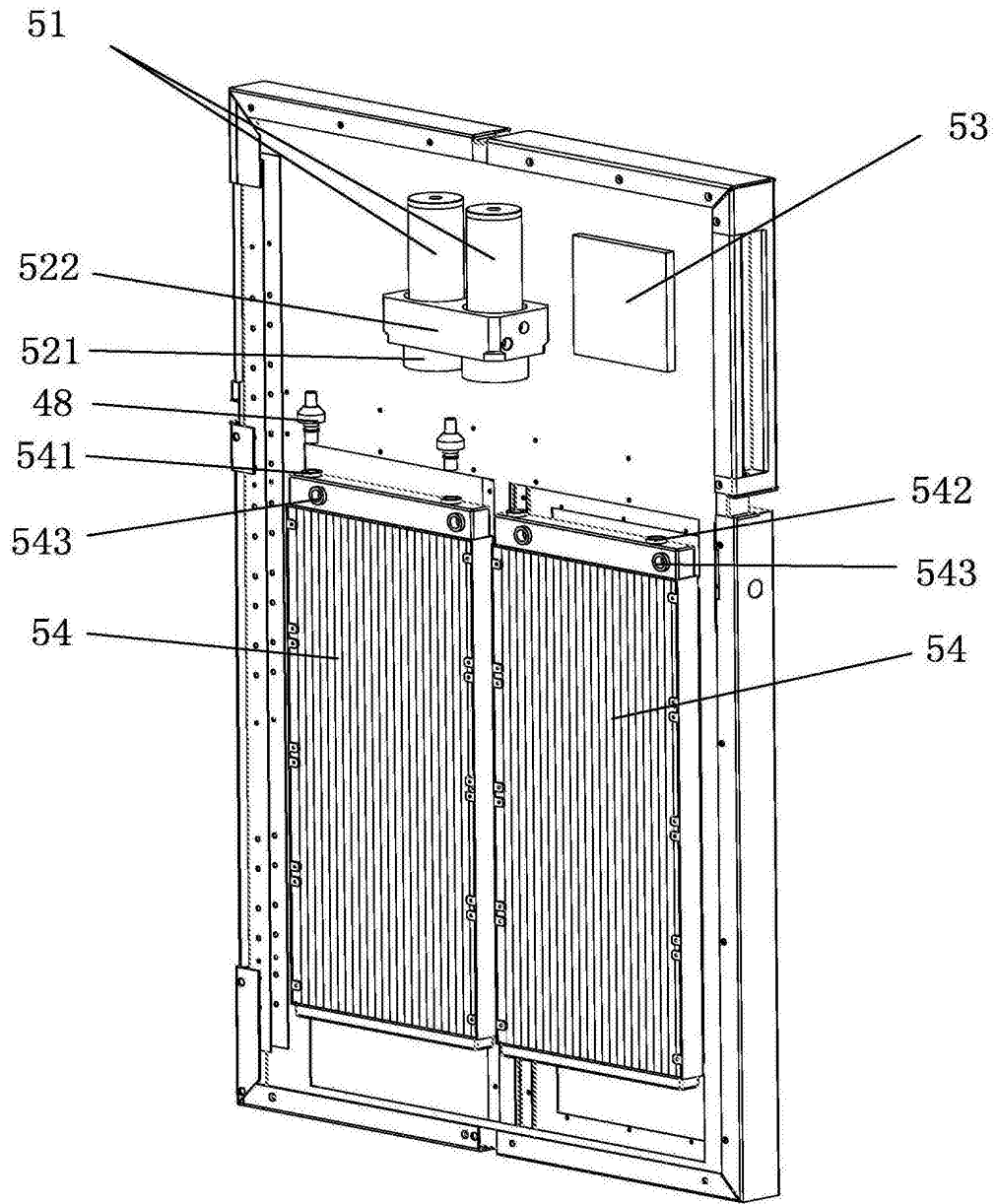


图1





5

图2

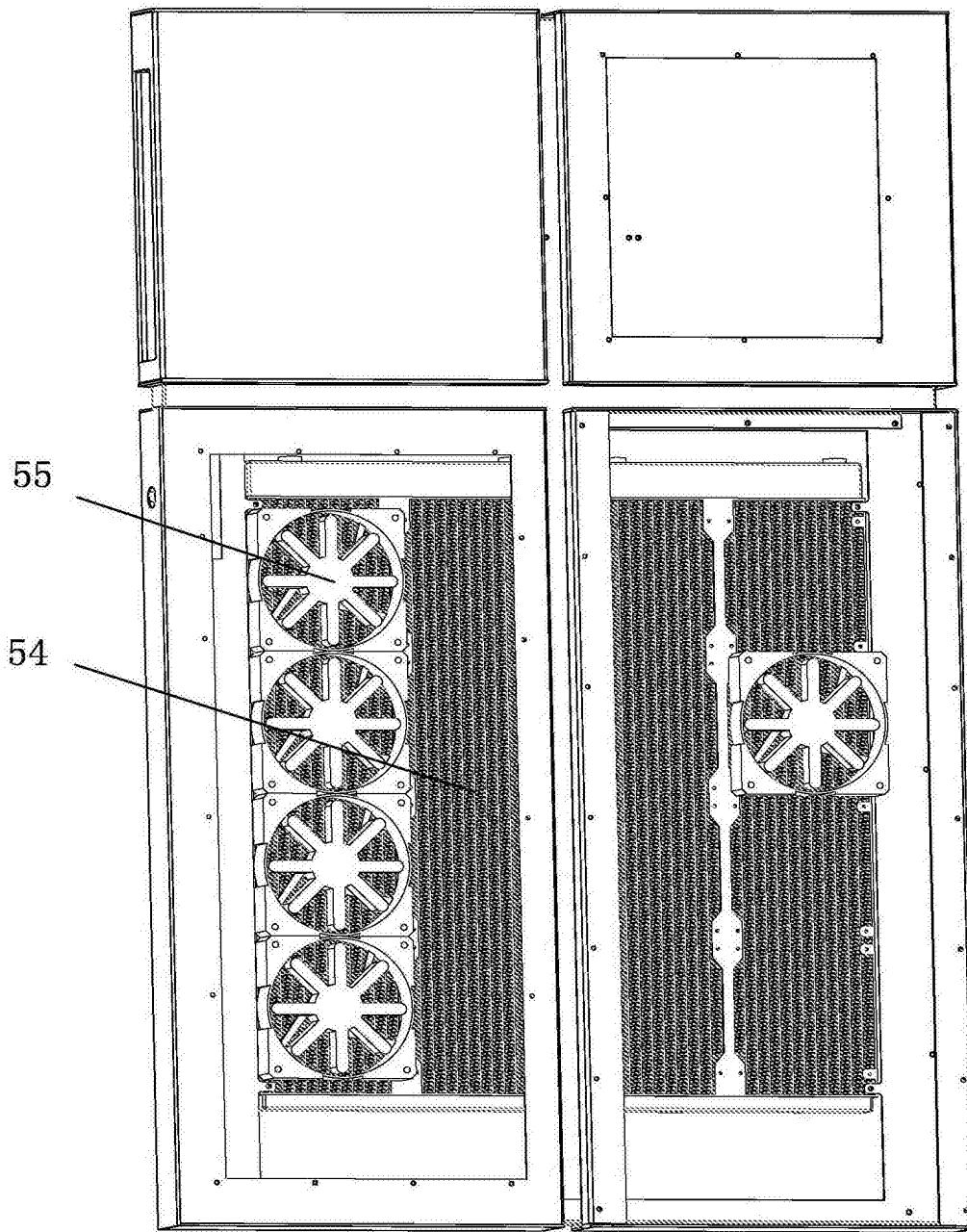


图3

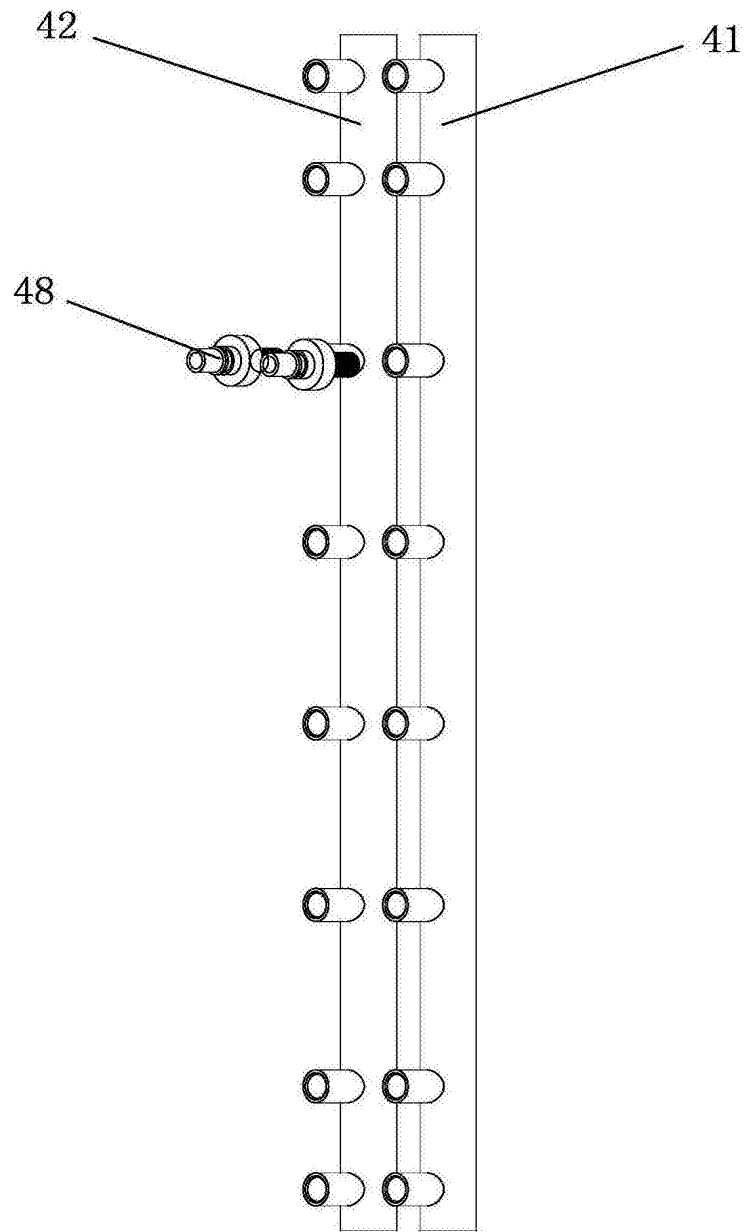


图4

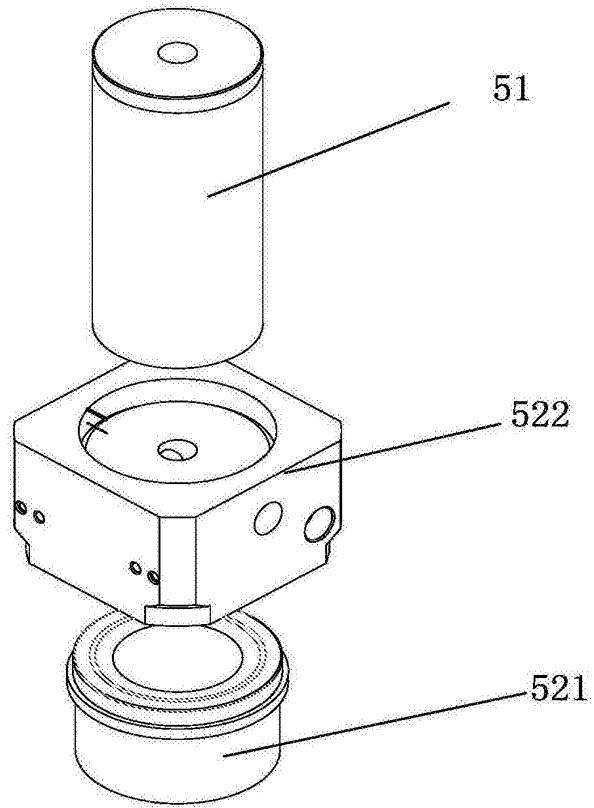


图5

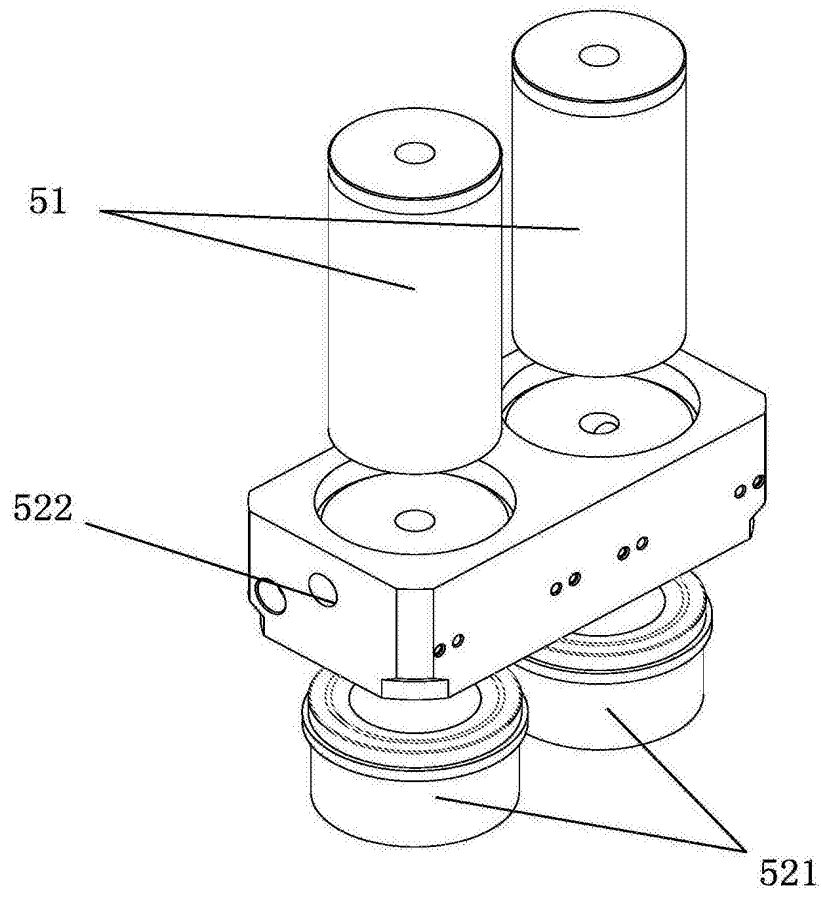


图6

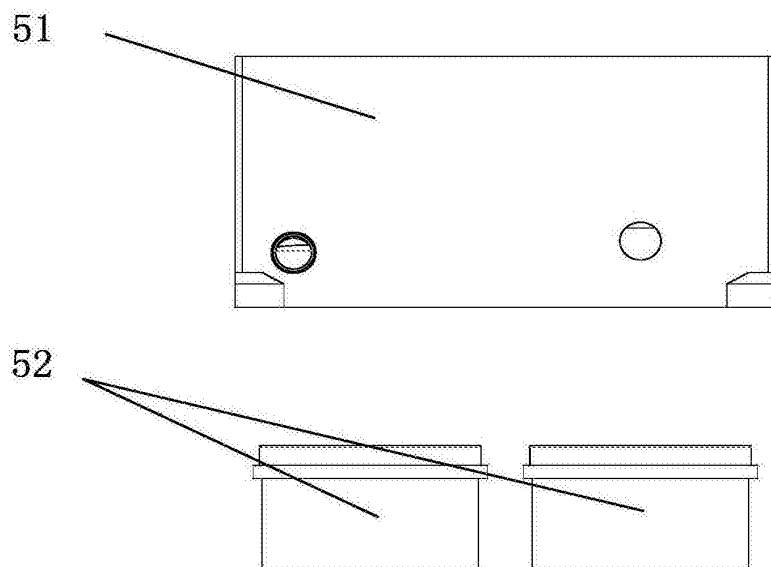


图7

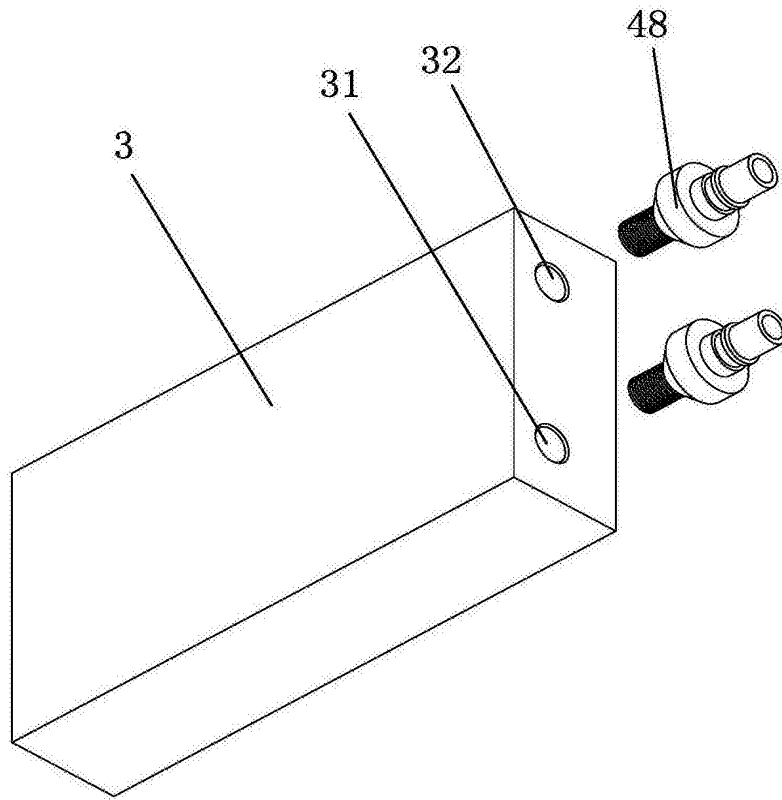


图8

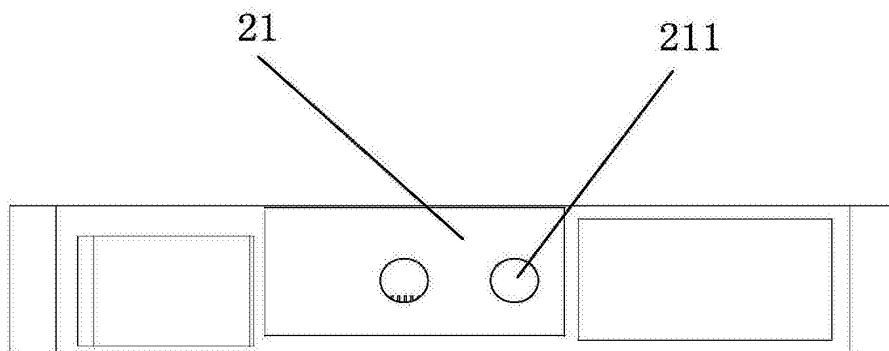


图9