

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103118522 A

(43) 申请公布日 2013.05.22

(21) 申请号 201310036100.5

(22) 申请日 2013.01.31

(71) 申请人 北京德能恒信科技有限公司

地址 100041 北京市石景山区八大处高科技
园区西井路3号3号楼9415房间

(72) 发明人 祝长宇 丁式平

(51) Int. Cl.

H05K 7/20(2006.01)

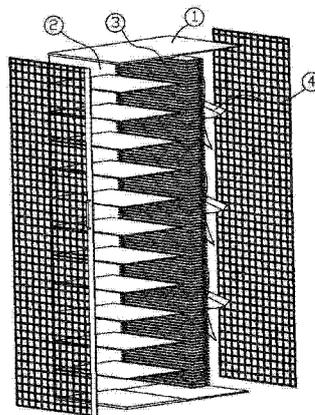
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种数据中心散热系统

(57) 摘要

本发明提供了一种数据中心散热系统,包括设置于室外的冷凝器、冷凝器风扇、设置于室内的服务器机柜和设备机柜;所述服务器机柜的内部纵向分割成三个空间,分别是放置有服务器的第一空间、放置蒸发器的第二空间和放置蒸发器风扇的第三空间;所述设备机柜是多个服务器机柜内的蒸发器与室外冷凝器连接的中间设备,其内部横向分为上、中、下三个空间;所述设备机柜的上空间放置有加湿设备、除湿设备、空气过滤设备和风机;所述设备机柜的中下两个空间放置压缩机、循环泵、节流阀、单向阀、电磁阀、储液罐和电路控制部分。



1. 一种数据中心散热系统,其特征在于,包括设置于室外的冷凝器、冷凝器风扇、设置于室内的服务器机柜(1)和设备机柜(5);所述服务器机柜(1)包括相互平行的前门和后壁、连接前门后壁的左右两侧壁、垂直所述服务器机柜的上下壁,其内部纵向分割成三个空间,分别是放置有服务器(2)的第一空间、放置蒸发器(3)的第二空间和放置蒸发器风扇(4)的第三空间;所述服务器机柜(1)内部的风向为从服务器(2)指向蒸发器风扇(4);所述多个服务器机柜内的蒸发器(3)之间是并联的;所述多个室外冷凝器(13)之间也是并联的;这样所有蒸发器(3)和冷凝器(12)各自并联之后通过两根总管连接于设备机柜(5),即设备机柜(5)是多个服务器机柜内的蒸发器与室外冷凝器连接的中间设备。

2. 所述设备机柜的内部横向分为上、中、下三个空间;所述设备机柜的上部空间放置有加湿设备(51)、除湿设备(52)、空气过滤设备(53)、风机(54)以及控制面板的显示器(55);所述设备机柜的中部和下部的两个空间放置所有的压缩机(61)、蒸发器循环泵(7)、冷凝器循环泵(8)、节流阀(2)、单向阀(101~104)、电磁阀(11)、储液罐(12)以及电路控制部分。

3. 根据权利要求1所述的一种数据中心散热系统,其特征在于,所述服务器机柜(1)的前门和后壁为挡风最小的百叶窗状。

4. 根据权利要求1所述的一种数据中心散热系统,其特征在于,所述服务器机柜内的蒸发器(3)为热管热泵复合系统的蒸发器;所述蒸发器的翅片是亲水性的铝箔材料做成,蒸发器竖着放置于服务器机柜的第二空间,其两边分别是服务器(2)放置区和蒸发器风扇(4)放置区,这样从服务器产生的热量直接传递给蒸发器进行冷却,冷却之后经蒸发器风扇送入室内。

5. 根据权利要求1所述的一种数据中心散热系统,其特征在于,所述服务器机柜内的每个服务器(2)的放置要顺着整个空间的风向,不能挡风,即服务器的横截面积要与风道内的风向平行,这样冷空气从室内进入服务器,被服务器加热之后送入蒸发器(3)进行冷却,之后经蒸发器风扇(4)将冷空气送入室内。

6. 根据权利要求1所述的一种数据中心散热系统,其特征在于,所述数据中心散热系统所需的压缩机(61)是多个压缩式并联的,其压缩机的个数是由数据中心散热系统的热泵制冷需求决定的,并且留有一个备用的。

7. 根据权利要求1所述的一种数据中心散热系统,其特征在于,所述数据中心散热系统的循环泵(7;8)是多个循环泵并联的,其循环泵的个数是由数据中心散热系统的热管换热需求决定的,并且留有一个备用的。

8. 根据权利要求1所述的一种数据中心散热系统,其特征在于,所述控制面板的显示器(55)放置在设备机柜的中上部。

一种数据中心散热系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种数据中心,特别是一种数据中心散热系统。

背景技术

[0002] 伴随着互联网的飞速发展,企业信息化步伐不断加快。IT 资源的应用和管理模式正发生着深刻的变革,将逐步从独立、分散的功能性资源发展成以数据中心为承载平台的服务型创新资源。数据中心是大型的集中运算设施,它承担着计算、存储、应用等职能,其将成为信息化建设的新热点和核心内容。随着数据爆炸时代的来临,对数据中心也提出了更高的要求,在有限的空间内需堆放更多服务器硬件,其包括大量服务器,这些服务器放置于机架,由于服务器系统较多且均设置于数据中心,数据中心整体的散热方案变得相当重要。对于采用传统机械制冷的方案而言,增加冷却器的做法,虽然可以保证室内空间降温的安全性,但高发热量空间由于需要全年供冷,空调能耗很高,无法从根本上实现空调的运行节能,同时而也带来了电力和成本的问题。IDC 的研究报告指出在对硬件投入的花费上,电源和冷却装置要占据一半的成本,而数据中心冷却系统占据了数据中心总功耗的 40%。

[0003] 国内传统数据中心在物理环境方面往往存在:整体布局不合理,制冷系统不能按实际设备的需要进行分配,常会有热风回流问题,造成机房内热冷通道混乱,使得空调系统必需开的更强,让机房环境温度更低来解决这些乱窜的废热,浪费资源;在 IT 设备方面, IDC 的统计数据显示,在亚太地区,数据中心服务器电力消耗以每年 23% 的速度递增,与每年 16% 的世界平均增长水平相比,亚太区数据中心的电力消耗增长速度远超出了世界平均水平。

[0004] 这样的现状也一直促使企业探索更好的散热方式,如将硬件全部淹没于油或液体中,由于硬件完全浸入其中,油冷可以更好的将组件和硬件设施的热量导出。虽然油冷可提供更高的散热效率,并允许服务器更安静和密集的运行,但同时也存在一些问题:(1)油冷方式导致硬件的重量要比普通数据中心内服务器要大得多,而这就需要地板可以承受足够的重量;(2)安装水泵散热器和必要的连接管道的初始费用非常昂贵;(3)完全浸没在油冷装备中的意味着硬件设备将很难升级,这需要额外的技术培训。

[0005] 更有甚者采用 Peltier 冷却(半导体制冷片)的方式,也会采用干冰或液氮来保证他们在极限超频时无需担心硬件因为温度过高而停止工作。实际上某些时候处理器在温度过低时也会停止工作,例如当年的 Core 2 Extreme QX9650 在 -60 度到 -90 度时将会自动断电。

[0006] 因此寻找一种如何在有限的空间和空调投入前提下,保障有效的散热效果,以实现机柜的数量最大化和机柜内服务器的数量最大化的散热装置迫在眉睫。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种数据中心散热系统,使冷空气从室内进入服务器,被

服务器加热之后送入蒸发器进行冷却,之后经蒸发器风扇将冷空气送入室内,无需考虑冷暖通道的混乱问题的更加节能的数据中心散热系统。

[0008] 本发明解决技术问题采用如下技术方案:

一种数据中心散热系统,包括设置于室外的冷凝器、冷凝器风扇、设置于室内的服务器机柜和设备机柜;所述服务器机柜包括相互平行的前门和后壁、连接前门后壁的左右两侧壁、垂直所述服务器机柜的上下壁,其内部纵向分割成三个空间,分别是放置有服务器的第一空间、放置蒸发器的第二空间和放置蒸发器风扇的第三空间;所述服务器机柜内部的风向为从服务器指向蒸发器风扇;所述多个服务器机柜内的蒸发器之间是并联的;所述多个室外冷凝器之间也是并联的;这样所有蒸发器和冷凝器各自并联之后通过两根总管连接于设备机柜,即设备机柜是多个服务器机柜内的蒸发器与室外冷凝器连接的中间设备。所述设备机柜的内部横向分为上、中、下三个空间;所述设备机柜的上部空间放置有加湿设备、除湿设备、空气过滤设备、风机以及控制面板的显示器;所述设备机柜的中部和下部的两个空间放置压缩机、循环泵、节流阀、单向阀、电磁阀、储液罐以及电路控制部分。

[0009] 以上所述服务器机柜内的蒸发器为热管热泵复合系统的蒸发器;所述蒸发器的翅片是亲水性的铝箔材料做成,蒸发器竖着放置于服务器机柜的第二空间,其两边分别是服务器放置区和蒸发器风扇放置区,这样从服务器产生的热量直接传递给蒸发器进行冷却,冷却之后经蒸发器风扇送入室内。

[0010] 以上所述服务器机柜内的每个服务器的放置要顺着整个空间的风向,不能挡风,即服务器的横截面积要与风道内的风向平行,这样冷空气从室内进入服务器,被服务器加热之后送入蒸发器进行冷却,之后经蒸发器风扇将冷空气送入室内。

[0011] 以上所述数据中心散热系统所需的压缩机是多个压缩式并联的,其压缩机的个数是由数据中心散热系统的热泵制冷需求决定的,并且留有一个备用的。

[0012] 以上所述数据中心散热系统的循环泵是多个循环泵并联的,其循环泵的个数是由数据中心散热系统的热管换热需求决定的,并且留有一个备用的。

[0013] 以上所述服务器机柜的前门和后壁为挡风最小的百叶窗状。

[0014] 以上所述控制面板的显示器放置在设备机柜的中上部。

[0015] 本发明与现有技术相比,将蒸发器和服务器放在同一个机柜,使冷空气从室内进入服务器,被服务器加热之后送入蒸发器进行冷却,之后经蒸发器风扇将冷空气送入室内,无需考虑冷暖通道的混乱问题;将分离式热管技术和蒸汽压缩式制冷技术相互融合、优势互补、充分利用自然冷源的节能技术,当室内所需设定温度比室外温度低时通过热泵循环进行散热降温,当室内所需设定温度比室外温度高时通过热管循环进行散热降温,一年四季北方地区约有超出三分之二的时间是室外温度比室内所需设定温度低,这样在热管模式下,高耗能热泵无需启动,只用启动低耗能的热管节能模块和风机,能耗极低。

附图说明

[0016] 图1为本发明服务器机柜侧面截图立体图。

[0017] 图2为本发明设备机柜侧面截图立体图。

[0018] 图3为本发明数据中心散热系统的一种结构示意图。

[0019] 图4为本发明制冷循环的第一种方案的工作流程图。

[0020] 图 5 为本发明制冷循环的第二种方案的工作流程图。

[0021] 图 6 为本发明制冷循环的第三种方案的工作流程图。

[0022] 图 7 为本发明制冷循环的第四种方案的工作流程图。

[0023] 图中:(1)服务器机柜;(2)服务器;(3)蒸发器;(4)蒸发器风扇;(5)设备机柜;(51)加湿设备;(52)除湿设备;(53)空气过滤设备;(54)风机;(55)控制面板的显示器;(61)~(62)压缩机;(7)蒸发器循环泵;(8)冷凝器循环泵;(91;911;912;92)节流阀;(101)~(107)单向阀;(11;111;112)电磁阀;(12)储液罐;(13)冷凝器组。

[0024] 具体实施方式:

下面通过实施例并结合附图做进一步说明。

[0025] 如图 1 所示的本发明服务器机柜侧面截图立体图,所述服务器机柜(1)包括相互平行的前门和后壁、连接前门后壁的左右两侧壁、垂直所述服务器机柜的上下壁,其内部纵向分割成三个空间,分别是放置有服务器(2)的第一空间、放置蒸发器(3)的第二空间和放置蒸发器风扇(4)的第三空间;所述服务器机柜(1)内部的风向为从服务器(2)指向蒸发器风扇(4);将蒸发器(3)和服务器(2)放置在同一个机柜,使冷空气从室内进入服务器(2),被服务器(2)加热之后送入蒸发器(3)进行冷却,之后经蒸发器风扇(4)将冷空气送入室内,无需考虑冷暖通道的混乱问题。

[0026] 如图 2 所示的本发明设备机柜立侧面截图立体图,设备机柜(5)是多个服务器机柜内的蒸发器与室外冷凝器连接的中间设备。所述设备机柜的内部横向分为上、中、下三个空间;所述设备机柜的上部空间放置有加湿设备(51)、除湿设备(52)、空气过滤设备(53)、风机(54)以及控制面板的显示器(55);所述设备机柜的中部和下部的两个空间放置所有的压缩机(61)、蒸发器循环泵(7)、冷凝器循环泵(8)、节流阀(2)、单向阀(101~104)、电磁阀(11)、储液罐(12)以及电路控制部分;室内空气在风机(54)的作用下从设备机柜(5)顶部进去,经空气过滤设备(53)过滤之后从前面送出去;根据机房内所需的湿度范围,加湿设备(51)和除湿设备(52)通过室内湿度传感器的信息反馈,自动运行机房内空气的加湿和除湿。

[0027] 如图 3 所示的本发明数据中心散热系统的一种结构示意图,图中箭头方向代表服务器的进出风方向,其也可以是两排服务器机柜的位置的放置使出风方向都往中间方向,也可以是出风和进风反向交叉性的位置放置;由于无需考虑冷暖通道的混乱问题,具体的位置放置方式也比较多。

[0028] 实施例一:

如图 4 所示的本发明制冷循环的第一种方案的工作流程图,包括冷凝器组(13)、蒸发器组(3)、储液罐(12)、节流阀(91)、压缩机组(61)、蒸发器循环泵组(7)、冷凝器循环泵组(8)、电磁阀(11)、单向阀一(101)、单向阀二(102)、单向阀三(103)、单向阀四(104);所述各压缩机之间并联构成压缩机组(61),其至少含有两个并联的压缩机;所述蒸发器循环泵组(7)和冷凝器循环泵组(8)也是至少含有两个并联的循环泵组成组;所述各蒸发器(3)之间是并联的;所述各冷凝器(13)之间也是并联的,其个数不一定要和蒸发器的个数一样,可以共用一个大的冷凝器,也可以是几个冷凝器并联组成的冷凝器组;这样冷凝器组(13)、单向阀一(101)、储液罐(12)、单向阀二(102)、节流阀(91)以及蒸发器组(3)通过连接管道按照上列顺序连接起来,组成了一个热泵循环回路;所述单向阀三(103)、储液罐

(12) 以及单向阀四(104)所形成的回路并联在压缩机组(61)上,蒸发器循环泵组(7)和电磁阀(11)串联形成的支路与单向阀二(102)和节流阀(91)串联形成的支路并联,冷凝器循环泵组(8)所在支路与单向阀一(101)所在支路并联;这样蒸发器组(3)、单向阀三(103)、储液罐(12)、电磁阀(11)、蒸发器循环泵(7)按上述顺序连接成一个蒸发循环回路,冷凝器组(13)、冷凝器循环泵组(8)、储液罐(12)、单向阀四(104)按上述顺序连接成一个冷凝循环回路,所述储液罐(12)为蒸发循环回路与冷凝循环回路的接合点,它把两个循环有机结合构成热管双循环回路,上述热泵循环回路和热管双循环回路可以根据环境和需求进行切换工作。

[0029] 实施例二:

如图5所示的本发明制冷循环的第二种方案的工作流程图,除了每一个蒸发器小支路都有自己独立的蒸发器循环泵(71;72)、电磁阀(111;112)、单向阀(106;107)和节流阀(911;912)替代所述各蒸发器组并联之后的主路上的蒸发器循环泵组(7)、电磁阀(11)、单向阀二(102)和节流阀(91)外,其他部件与实施例一相同,其启动和运行过程与实施例一相同。

[0030] 实施例三:

如图6所示的本发明制冷循环的第三种方案的工作流程图,包括冷凝器组(13)、蒸发器组(3)、储液罐(12)、节流阀(92)、压缩机组(62)、蒸发器循环泵组(7)、冷凝器循环泵组(8)、单向阀三(103)、单向阀五(105);所述各压缩机之间并联构成压缩机组(62),其至少含有两个并联的压缩机;所述蒸发器循环泵组(7)和冷凝器循环泵组(8)也是至少含有两个并联的循环泵组成组;所述各蒸发器之间是并联的;所述各冷凝器之间也是并联的,其个数不一定要和蒸发器的个数一样,可以共用一个大的冷凝器,也可以是几个冷凝器并联组成的冷凝器组;这样冷凝器组(13)、节流阀(92)、储液罐(12)、蒸发器循环泵组(7)、蒸发器组(3)、单向阀三(102)、储液罐(12)以及通过连接管道按照上列顺序连接起来,组成了一个热泵循环回路;所述压缩机组(62)并联在单向阀五(105)上,冷凝器循环泵组(8)并联在节流阀(92)上;这样蒸发器组(3)、单向阀三(103)、储液罐(12)、蒸发器循环泵(7)按上述顺序连接成一个蒸发循环回路,冷凝器组(13)、冷凝器循环泵组(8)、储液罐(12)、单向阀五(105)按上述顺序连接成一个冷凝循环回路,所述储液罐(12)为蒸发循环回路与冷凝循环回路的接合点,它把两个循环有机结合构成热管双循环回路,上述热泵循环回路和热管双循环回路可以根据环境和需求进行切换工作。

[0031] 实施例四:

如图7所示的本发明制冷循环的第四种方案的工作流程图,除了每一个蒸发器小支路上的蒸发器循环(71;72)替代所述各蒸发器组并联之后的主路上的蒸发器循环泵组(7)外,其他部件与实施例三相同,其启动和运行过程与实施例三相同。

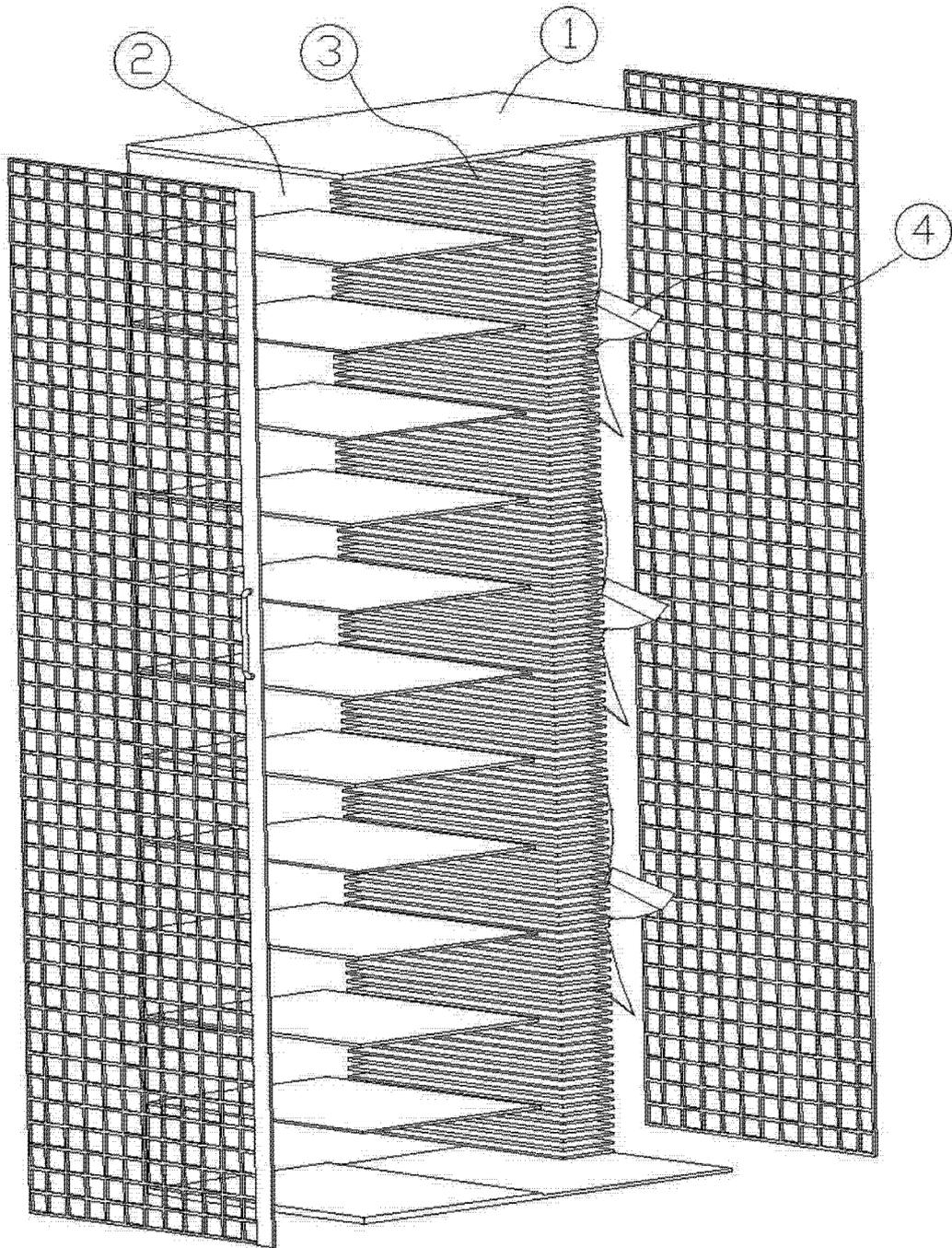


图 1

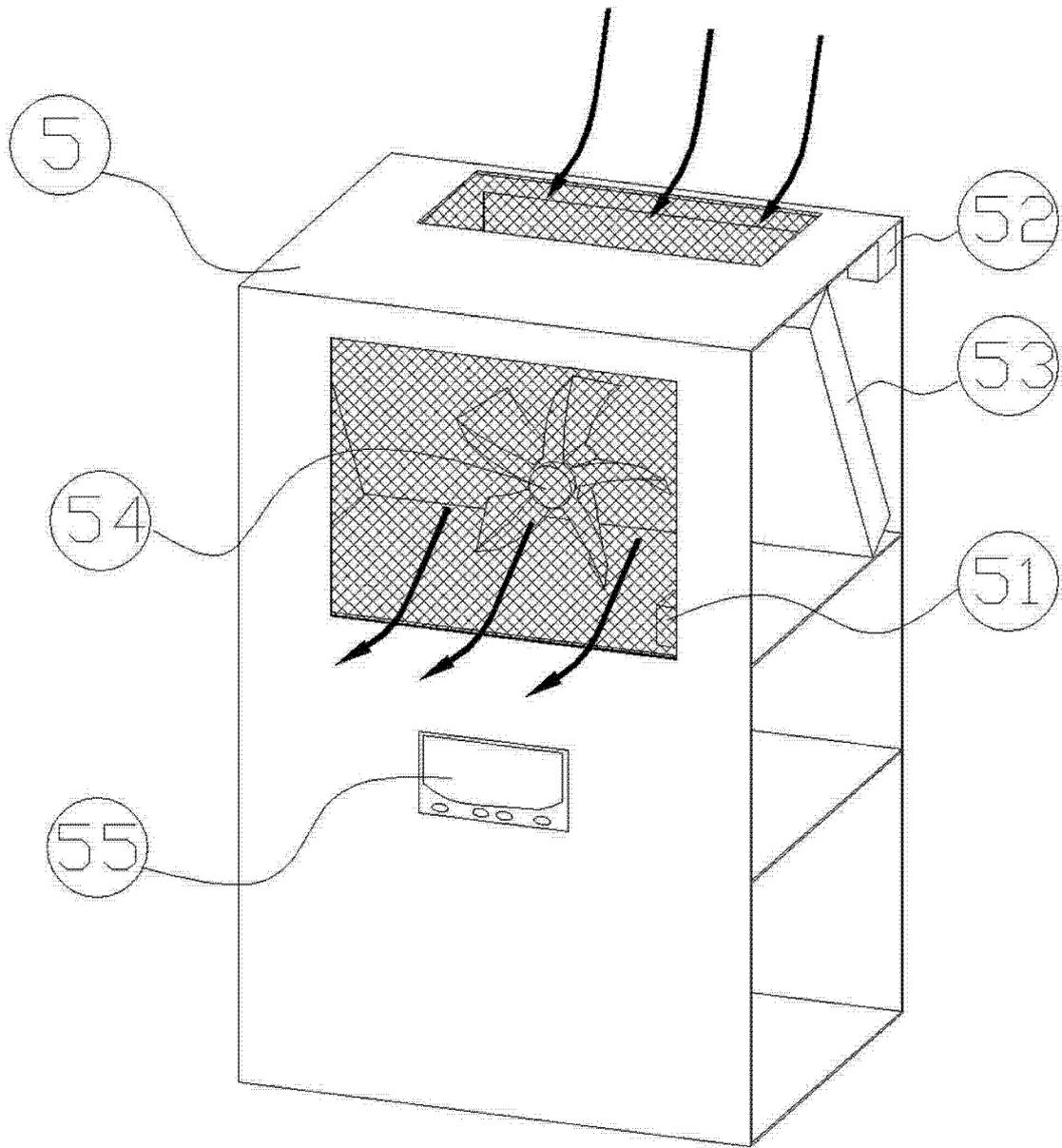


图 2

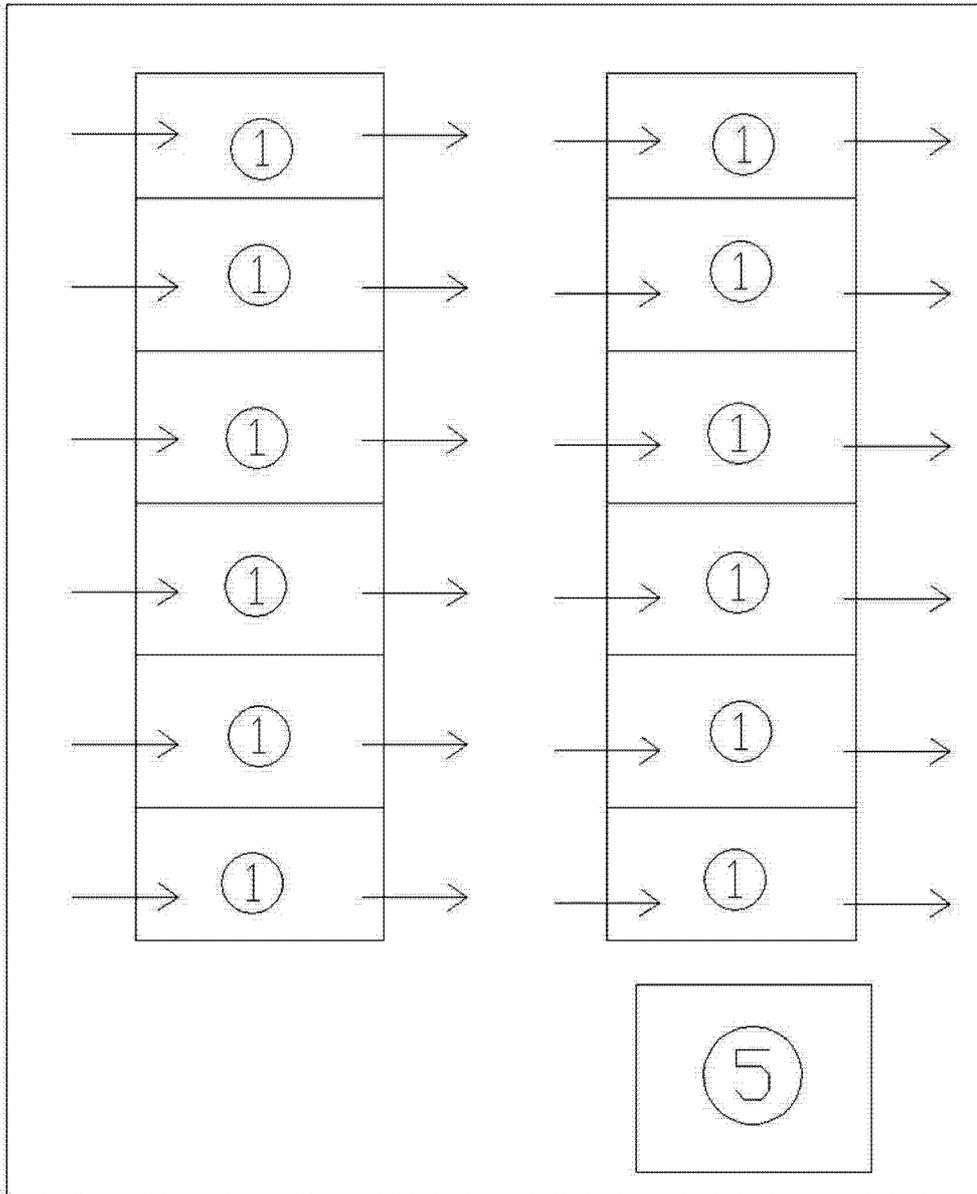


图 3

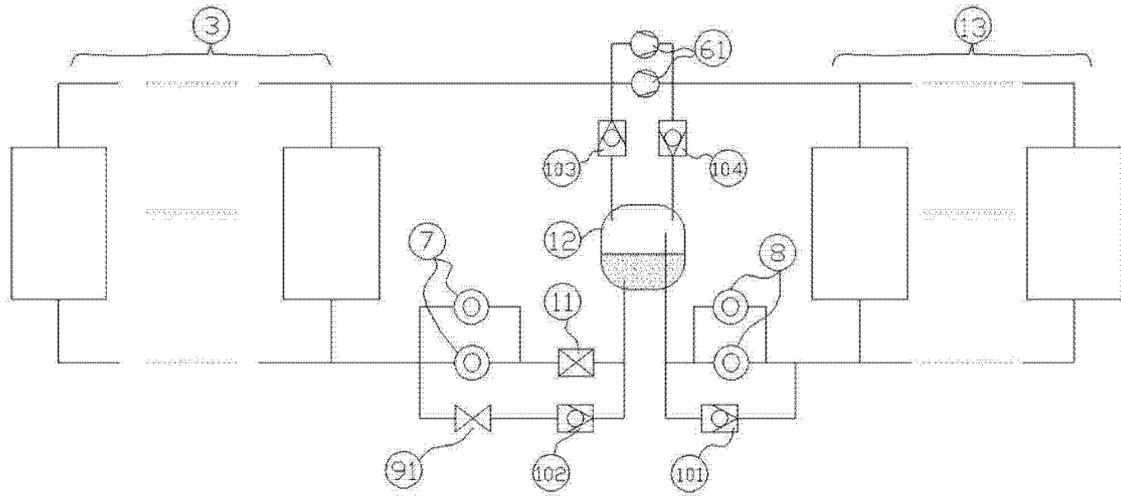


图 4

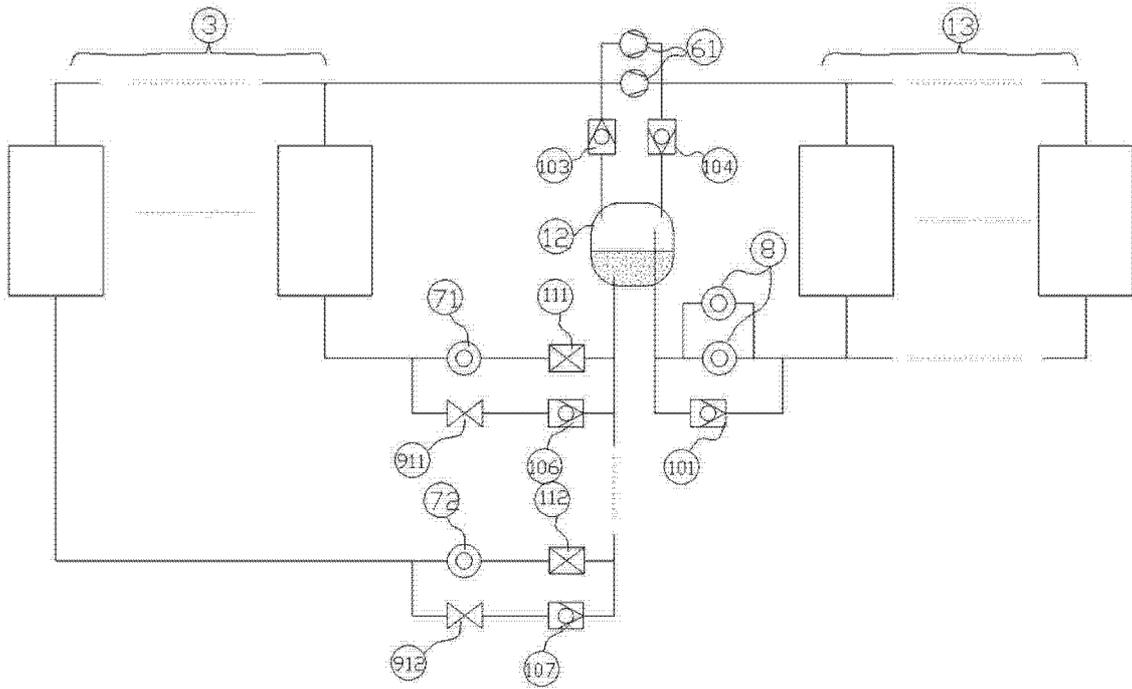


图 5

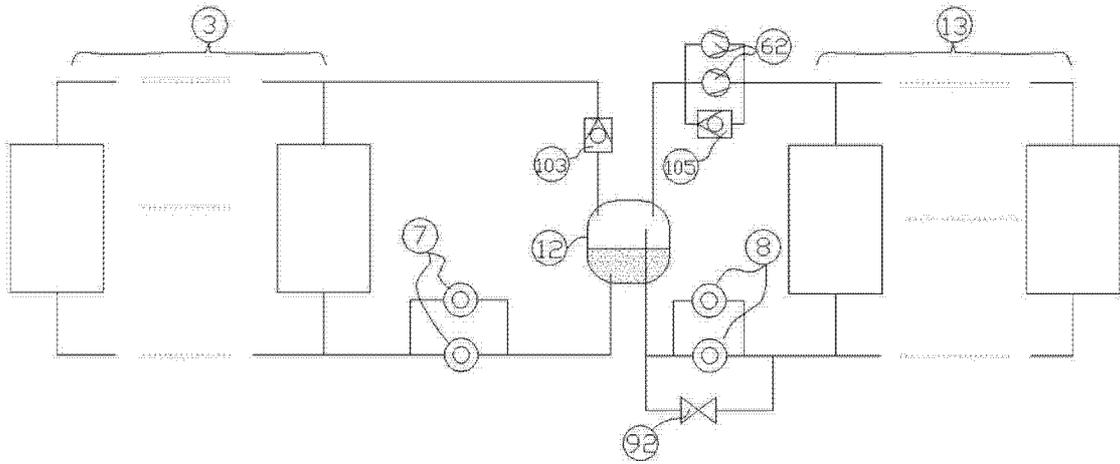


图 6

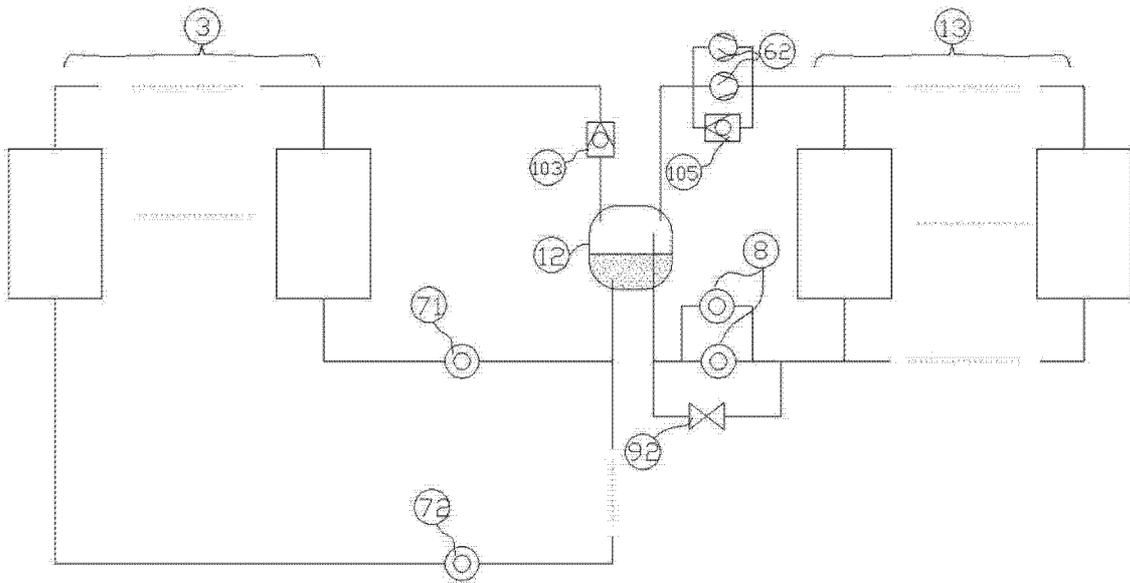


图 7