(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107027273 A
(43)申请公布日 2017.08.08

(21)申请号 201710319788.6

(22)申请日 2017.05.08

(71)申请人 广东工业大学
地址 510062 广东省广州市越秀区东风东路729号

(72)发明人 杨晚生 王璋元 毕鉴 赵旭东

(74)专利代理机构 广东广信君达律师事务所 44329
代理人 杨晓松

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

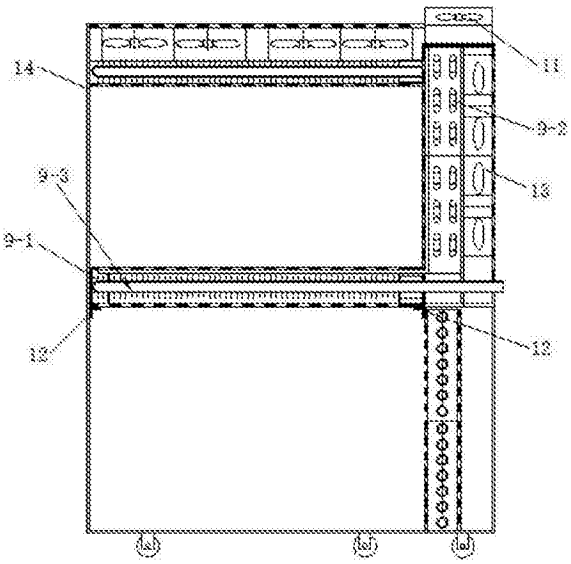
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种机柜顶置式换热装置

(57)摘要

本发明公开一种机柜顶置式换热装置，包括设置于机柜顶部的顶部下隔板、顶部上隔板、顶部翅片式液冷换热器以及若干个顶部风机，其中，所述顶部下隔板和顶部上隔板上均设有通风孔；所述顶部翅片式液冷换热器和顶部风机设置于顶部下隔板和顶部上隔板之间，其中，顶部翅片式液冷换热器设置于顶部下隔板上，所述顶部风机设置于顶部翅片式液冷换热器的上部。本发明能够将机柜顶部与换热元件有机一体化，拓展了机柜的功能；同时利用翅片式液冷换热器、风机和风道等形成液冷换热单元，可有效提高机柜散热量。



CN 107027273 A

1.一种机柜顶置式换热装置，其特征在于，包括设置于机柜顶部的顶部下隔板、顶部上隔板、顶部翅片式液冷换热器以及若干个顶部风机，其中，所述顶部下隔板和顶部上隔板上均设有通风孔；所述顶部翅片式液冷换热器和顶部风机设置于顶部下隔板和顶部上隔板之间，其中，顶部翅片式液冷换热器设置于顶部下隔板上，所述顶部风机设置于顶部翅片式液冷换热器的上部。

2.根据权利要求1所述的机柜顶置式换热装置，其特征在于，所述顶部翅片式液冷换热器由换热盘管、翅片、管道、流量调节器、水泵以及冷却塔组成。

3.根据权利要求1所述的机柜顶置式换热装置，其特征在于，所述顶部风机为多个，且分成列设置在顶部翅片式液冷换热器的上部和顶部上隔板之间。

4.根据权利要求1所述的机柜顶置式换热装置，其特征在于，还包括设置在机柜中部的抽屉隔板式热管散热装置，该抽屉隔板式热管散热装置包括机柜隔板组件、翅片式液冷换热器、呈L型的导热热管以及背侧风机；其中，所述机柜隔板组件包括上水平隔板、下水平隔板、内垂直隔板和外垂直隔板，所述上水平隔板、下水平隔板、内垂直隔板以及外垂直隔板上均设有通风孔；所述上水平隔板和下水平隔板设置在机柜内部中间，且上水平隔板和下水平隔板之间设有用于安装导热热管和翅片式液冷换热器的安装空间；所述内垂直隔板和外垂直隔板设置在机柜的背侧；所述导热热管的水平段设置于安装空间中并与上水平隔板的下面贴合；所述导热热管的水平段的下面与下水平隔板的上面之间设有水平放置的翅片式液冷换热器；所述导热热管的垂直段与所述内垂直隔板贴合；所述导热热管的垂直段的外侧设有与其紧密接触的垂直放置的翅片式液冷换热器；所述垂直放置的翅片式液冷换热器的外侧与外垂直隔板之间的空间形成垂直的通风通道；所述背侧风机设置在通风通道内。

5.根据权利要求4所述的机柜顶置式换热装置，其特征在于，所述上水平隔板和内垂直隔板在端部相互连接，所述下水平隔板和外垂直隔板在端部相互连接，所述上水平隔板和下水平隔板之间通过第一端部连接板连接在一起，所述内垂直隔板和外垂直隔板通过第二端部连接板连接在一起；所述垂直放置的翅片式液冷换热器的外侧还设有中间垂直隔板，所述背侧风机设置于中间垂直隔板和外垂直隔板之间。

6.根据权利要求4所述的机柜顶置式换热装置，其特征在于，在抽屉隔板式热管散热装置中，所述机柜中设有由角钢制成的支撑导轨，所述下水平隔板支承在支撑导轨上。

7.根据权利要求4所述的机柜顶置式换热装置，其特征在于，在抽屉隔板式热管散热装置中，背侧风机在竖直方向上分为两排，每排包括多个沿水平方向排列的背侧风机；另外，在内垂直隔板和外垂直隔板的上端设有顶端风机。

8.根据权利要求4所述的机柜顶置式换热装置，其特征在于，在抽屉隔板式热管散热装置中，所述通风通道的进风口同时与室内和室外连通。

9.根据权利要求4所述的机柜顶置式换热装置，其特征在于，在抽屉隔板式热管散热装置中，所述通风通道的排风口通过排风管道连接到机房外部。

10.根据权利要求4所述的机柜顶置式换热装置，其特征在于，在抽屉隔板式热管散热装置中，所述导热热管为扁平热管，该扁平热管的水平段和垂直段分别通过焊接的方式与上水平隔板和内垂直隔板连接在一起。

一种机柜顶置式换热装置

技术领域

[0001] 本发明涉及机柜散热装置，具体涉及一种机柜顶置式换热装置。

背景技术

[0002] 随着电子设备的发展，数据机房内机柜服务器功率密度以及数量的逐渐增多，其散热量也以惊人的速度增长，因此，以电子设备为主要设备的机柜的散热系统尤为重要；在现有技术中，通过在机柜的外侧安装散热风扇来进行散热处理，以及在机房内安装空调来降低温度达到散热的目的，但仍然存在很多问题：

[0003] 1、在机柜的外侧安装散热风扇进行散热处理，难以将机柜内的热量完全带走，导致机柜里的电子设备容易出现故障，使用寿命降低；

[0004] 2、在机房内安装空调只能降低室内温度，不能够从电子设备的内部带走热量，散热效果差，并且空调能耗非常高。

发明内容

[0005] 本发明目的在于克服现有技术的不足，提供一种机柜顶置式换热装置，该装置将高效换热热管、翅片式液冷换热器以及散热风机结合在一起，使得机柜内部的热空气得到充分的散失，降低了机柜空调冷负荷，节省能源消耗，并且对机柜的散热速度快。

[0006] 本发明的目的通过以下技术方案实现：

[0007] 一种机柜顶置式换热装置，包括设置于机柜顶部的顶部下隔板、顶部上隔板、顶部翅片式液冷换热器以及若干个顶部风机，其中，所述顶部下隔板和顶部上隔板上均设有通风孔；所述顶部翅片式液冷换热器和顶部风机设置于顶部下隔板和顶部上隔板之间，其中，顶部翅片式液冷换热器设置于顶部下隔板上，所述顶部风机设置于顶部翅片式液冷换热器的上部。

[0008] 上述一种机柜顶置式换热装置的工作原理是：

[0009] 机柜里的电子设备长时间工作后，机柜里存在很多热量；通过设置于机柜顶部的顶部风机将机柜内部的热空气通过机柜底部孔板引入顶部翅片式液冷换热器，顶部翅片式液冷换热器将热空气热量带走，降低所通过的空气温度，从而降低了排入机房内部的热量。

[0010] 本发明的一个优选方案，其中，所述顶部翅片式液冷换热器由换热盘管、翅片、管道、流量调节器、水泵以及冷却塔组成。上述结构的顶部翅片式液冷换热器中，利用翅片吸收空气中的热量，并传递给换热盘管内的冷却液，由冷却液将热量输送至冷却塔进行热交换，实现对机柜的散热。

[0011] 本发明的一个优选方案，其中，所述顶部风机为多个，且分成列设置在顶部翅片式液冷换热器的上部和顶部上隔板之间。通过多个顶部风机，提高散热的效率。

[0012] 本发明的一个优选方案，其中，还包括设置在机柜中部的抽屉隔板式热管散热装置，该抽屉隔板式热管散热装置包括机柜隔板组件、翅片式液冷换热器、呈L型的导热热管以及背侧风机；其中，所述机柜隔板组件包括上水平隔板、下水平隔板、内垂直隔板和外垂

直隔板，所述上水平隔板、下水平隔板、内垂直隔板以及外垂直隔板上均设有通风孔；所述上水平隔板和下水平隔板设置在机柜内部中间，且上水平隔板和下水平隔板之间设有用于安装导热热管和翅片式液冷换热器的安装空间；所述内垂直隔板和外垂直隔板设置在机柜的背侧；所述导热热管的水平段设置于安装空间中并与上水平隔板的下面贴合；所述导热热管的水平段的下面与下水平隔板的上面之间设有水平放置的翅片式液冷换热器；所述导热热管的垂直段与所述内垂直隔板贴合；所述导热热管的垂直段的外侧设有与其紧密接触的垂直放置的翅片式液冷换热器；所述垂直放置的翅片式液冷换热器的外侧与外垂直隔板之间的空间形成垂直的通风通道；所述背侧风机设置在通风通道内。

[0013] 上述抽屉隔板式热管散热装置的工作原理是：

[0014] 安装在机柜中间的导热热管的水平段通过上水平隔板将热量吸收到热管内；由于导热热管的水平段的下面与下水平隔板的上面之间设有水平放置的翅片式液冷换热器，因此水平放置的翅片式液冷换热器除了吸收机柜中空气中的热量以及下水平隔板传递过来的热量外，导热热管的水平段的热量也传送到该翅片式液冷换热器的翅片上；由于导热热管的水平段中的热量并不能全部传导到水平放置的翅片式液冷换热器中，因此，导热热管的水平段中剩余的热量就会传导到垂直段中，与导热热管的垂直段相接触的垂直放置的翅片式液冷换热器会吸收垂直段的一部分热量以及机柜中的热量；此时，通过外部冷却液输送系统将冷却介质输送到翅片式液冷换热器的液冷管中，冷却介质经过垂直放置的翅片式液冷换热器的液冷管后再经过水平放置的翅片式液冷换热器的液冷管，最终流出到外部冷却液输送系统，从而将机柜中传导到翅片的热量带出机柜；在冷却介质输送的过程中，设置在机柜的侧通风通道内的背侧风机工作，将导热热管的垂直段和垂直放置的翅片式液冷换热器的热量进行风冷，进一步加快散热。

[0015] 本发明的一个优选方案，其中，所述上水平隔板和内垂直隔板在端部相互连接，所述下水平隔板和外垂直隔板在端部相互连接，所述上水平隔板和下水平隔板之间通过第一端部连接板连接在一起，所述内垂直隔板和外垂直隔板通过第二端部连接板连接在一起；所述垂直放置的翅片式液冷换热器的外侧还设有中间垂直隔板，所述背侧风机设置于中间垂直隔板和外垂直隔板之间。这样上水平隔板、第一端部连接板、下水平隔板、外垂直隔板、第二端部连接板和内垂直隔板依次相连接构成整个散热装置的框架，从而更便于整个散热装置以嵌入的方式安装到机柜中；另外，通过设置所述中间垂直隔板，便于背侧风机以及垂直放置的翅片式液冷换热器的安装固定。

[0016] 本发明的一个优选方案，在抽屉隔板式热管散热装置中，所述机柜中设有由角钢制成的支撑导轨，所述下水平隔板支承在支撑导轨上。通过该结构，整个散热装置的框架可以支承在所述支撑导轨上，整个散热装置像抽屉一样装入到机柜中，安装相当方便。

[0017] 本发明的一个优选方案，在抽屉隔板式热管散热装置中，背侧风机在竖直方向上分为两排，每排包括多个沿水平方向排列的背侧风机；另外，在内垂直隔板和外垂直隔板的上端设有顶端风机。通过设置多个背侧风机和顶端风机，有利于提高散热效率。

[0018] 本发明的一个优选方案，在抽屉隔板式热管散热装置中，所述通风通道的进风口同时与室内和室外连通，根据不同的季节而采用室内或室外空气进行冷却。具体地，通过机柜的冷却空气在夏季采用室内空气，过渡季节则采用室外温度较低的空气过滤除湿后进入机柜，并将机柜散热带出机房。

[0019] 本发明的一个优选方案，在抽屉隔板式热管散热装置中，所述通风通道的排风口通过排风管道连接到机房外部。这样当排风温度较高时直接将排风通过独立的排风管道排到机房外部，避免机房内空气温度过高。

[0020] 本发明的一个优选方案，在抽屉隔板式热管散热装置中，所述导热热管为扁平热管，该扁平热管的水平段和垂直段分别通过焊接的方式与上水平隔板和内垂直隔板连接在一起。扁平热管具有宽阔的表面与水平隔板和内垂直隔板进行接触，从而提高散热效率，提高了系统的整体热能利用效率，同时扁平热管的结构也适应机柜中狭窄扁平的空间。

[0021] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果：

[0022] 1、将机柜顶部与换热元件有机一体化，拓展了机柜的功能。

[0023] 2、利用翅片式液冷换热器、风机和风道等形成液冷换热单元，可有效提高机柜散热量。

[0024] 3、利用液体对机柜内部热量进行散失，提高了冷却效率。

[0025] 4、该装置可与机柜液冷系统或送排风系统结合，拓展其测试应用范围。

附图说明

[0026] 图1为本发明一种机柜顶置式换热装置的正面剖视图。

[0027] 图2为本发明一种机柜顶置式换热装置的俯视图。

[0028] 图3为本发明中抽屉隔板式热管散热装置的正面剖视图。

[0029] 图4为本发明中抽屉隔板式热管散热装置的右视图。

[0030] 图5为图3中翅片式液冷换热器的俯视图。

[0031] 图6为本发明一种机柜顶置式换热装置和抽屉隔板式热管散热装置同时安装在机柜中的正面剖视图。

具体实施方式

[0032] 下面结合实施例和附图对本发明作进一步描述，但本发明的实施方式不仅限于此。

[0033] 参见图1-图2，一种机柜顶置式换热装置，包括设置于机柜14顶部的顶部下隔板2、顶部上隔板1、顶部翅片式液冷换热器4以及若干个顶部风机3，其中，所述顶部下隔板2和顶部上隔板1上均设有通风孔8；所述顶部翅片式液冷换热器4和顶部风机3设置于顶部下隔板2和顶部上隔板1之间，其中，顶部翅片式液冷换热器4设置于顶部下隔板2上，所述顶部风机3设置于顶部翅片式液冷换热器4的上部。

[0034] 参见图1-图2，所述顶部翅片式液冷换热器4由换热盘管、翅片、管道、流量调节器、水泵以及冷却塔组成。上述结构的顶部翅片式液冷换热器4中，利用翅片吸收空气中的热量，并传递给换热盘管内的冷却液，由冷却液将热量输送至冷却塔进行热交换，实现对机柜14的散热。

[0035] 参见图1-图2，所述顶部风机3为多个，且分成列设置在顶部翅片式液冷换热器4的上部和顶部上隔板1之间。通过多个顶部风机3，提高散热的效率。

[0036] 参见图3-图6，还包括设置在机柜14中部的抽屉隔板式热管散热装置，该抽屉隔板式热管散热装置包括机柜隔板组件、翅片式液冷换热器9(型号：FP-51型，规格：580×200×

65)、呈L型的导热热管10(型号:AMEC-MHP-3060A-150A散热管,规格:3.0mm厚×40mm宽,垂直导热功率:185W)以及功率为64W,额定风量为680m^3/h的轴流冷却背侧风机13;其中,所述机柜隔板组件包括上水平隔板15、下水平隔板16、内竖直隔板17和外垂直隔板18,所述上水平隔板15、下水平隔板16、内垂直隔板17以及外垂直隔板18上均设有通风孔8;所述上水平隔板15和下水平隔板16设置在机柜14内部中间,且上水平隔板15和下水平隔板16之间设有用于安装导热热管10和翅片式液冷换热器9的安装空间;所述内垂直隔板17和外垂直隔板18设置在机柜14的背侧;所述导热热管10的水平段10-1设置于安装空间中并与上水平隔板15的下面贴合;所述导热热管10的水平段10-1的下面与下水平隔板16的上面之间设有水平放置的翅片式液冷换热器9-1;所述导热热管10的垂直段10-2与所述内垂直隔板17贴合;所述导热热管10的垂直段10-2的外侧设有与其紧密接触的垂直放置的翅片式液冷换热器9-2;所述垂直放置的翅片式液冷换热器9-2的外侧与外垂直隔板18之间的空间形成垂直的通风通道;所述背侧风机13设置在通风通道内。

[0037] 参见图3-图6,上述抽屉隔板式热管散热装置的工作原理是:

[0038] 安装在机柜14中间的导热热管10的水平段10-1通过上水平隔板15将热量吸收到热管内;由于导热热管10的水平段10-1的下面与下水平隔板16的上面之间设有水平放置的翅片式液冷换热器9-1,因此水平放置的翅片式液冷换热器9-1除了吸收机柜14中空气中的热量以及下水平隔板16传递过来的热量外,导热热管10的水平段10-1的热量也传送到该翅片式液冷换热器9的翅片上;由于导热热管10的水平段10-1中的热量并不能全部传导到水平放置的翅片式液冷换热器9-1中,因此,导热热管10的水平段10-1中剩余的热量就会传导到垂直段10-2中,与导热热管10的垂直段10-2相接触的垂直放置的翅片式液冷换热器9-2会吸收垂直段10-2的一部分热量以及机柜14中的热量;此时,通过外部冷却液输送系统将冷却介质输送到翅片式液冷换热器9的液冷管9-3中,冷却介质经过垂直放置的翅片式液冷换热器9-2的液冷管9-3后再经过水平放置的翅片式液冷换热器9-1的液冷管9-3,最终流出到外部冷却液输送系统,从而将机柜14中传导到翅片的热量带出机柜14;在冷却介质输送的过程中,设置在机柜14的侧通风通道内的背侧风机13工作,将导热热管10的垂直段10-2和垂直放置的翅片式液冷换热器9-2的热量进行风冷,进一步加快散热。

[0039] 参见图3-图6,所述上水平隔板15和内垂直隔板17在端部相互连接,所述下水平隔板16和外垂直隔板18在端部相互连接,所述上水平隔板15和下水平隔板16之间通过第一端部连接板5连接在一起,所述内垂直隔板17和外垂直隔板18通过第二端部连接板6连接在一起;所述垂直放置的翅片式液冷换热器9—2的外侧还设有中间垂直隔板7,所述背侧风机13设置于中间垂直隔板7和外垂直隔板18之间。这样上水平隔板15、第一端部连接板5、下水平隔板16、外垂直隔板18、第二端部连接板6和内垂直隔板17依次相连接构成整个散热装置的框架,从而更便于整个散热装置以嵌入的方式安装到机柜14中;另外,通过设置所述中间垂直隔板7,便于背侧风机13以及垂直放置的翅片式液冷换热器9-2的安装固定。

[0040] 参见图3-图6,在抽屉隔板式热管散热装置中,所述机柜14中设有由角钢制成的支撑导轨12,所述下水平隔板16支承在支撑导轨12上。通过该结构,整个散热装置的框架可以支承在所述支撑导轨12上,整个散热装置像抽屉一样装入到机柜14中,安装相当方便。

[0041] 参见图3-图6,在抽屉隔板式热管散热装置中,背侧风机13在竖直方向上分为两排,每排包括多个沿水平方向排列的背侧风机13;另外,在内垂直隔板17和外垂直隔板18的

上端设有顶端风机11。通过设置多个背侧风机13和顶端风机11，有利于提高散热效率。

[0042] 参见图3-图6，在抽屉隔板式热管散热装置中，所述通风通道的进风口同时与室内和室外连通，根据不同的季节而采用室内或室外空气进行冷却。具体地，通过机柜14的冷却空气在夏季采用室内空气，过渡季节则采用室外温度较低的空气过滤除湿后进入机柜14，并将机柜14散热带出机房。

[0043] 参见图3-图6，在抽屉隔板式热管散热装置中，所述通风通道的排风口通过排风管道连接到机房外部。这样当排风温度较高时直接将排风通过独立的排风管道排到机房外部，避免机房内空气温度过高。

[0044] 参见图3-图6，在抽屉隔板式热管散热装置中，所述导热热管10为扁平热管，该扁平热管的水平段10-1和垂直段10-2分别通过焊接的方式与上水平隔板15和内垂直隔板17连接在一起。扁平热管具有宽阔的表面与水平隔板和内垂直隔板17进行接触，从而提高散热效率，提高了系统的整体热能利用效率，同时扁平热管的结构也适应机柜14中狭窄扁平的空间。

[0045] 本实施方式的一种机柜14顶置式换热装置的工作原理是：

[0046] 机柜14里的电子设备长时间工作后，机柜14里存在很多热量；通过设置于机柜14顶部的顶部风机3将机柜14内部的热空气通过机柜14底部孔板引入顶部翅片式液冷换热器4，顶部翅片式液冷换热器4将热空气热量带走，降低所通过的空气温度，从而降低了排入机房内部的热量。

[0047] 上述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内容的限制，其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所做的改变、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。

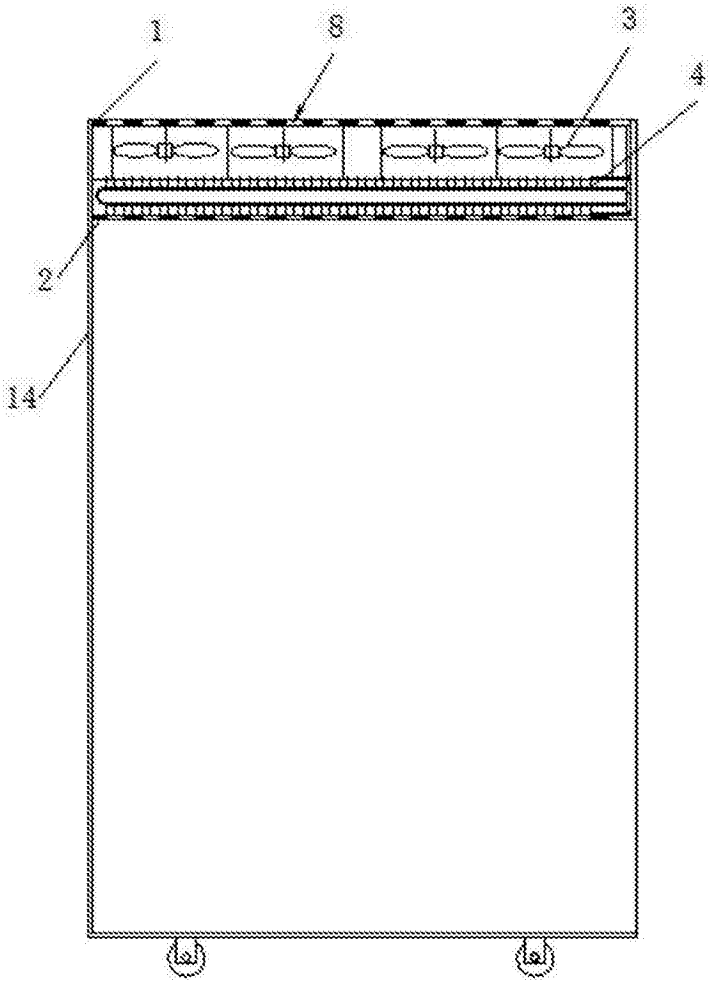


图1

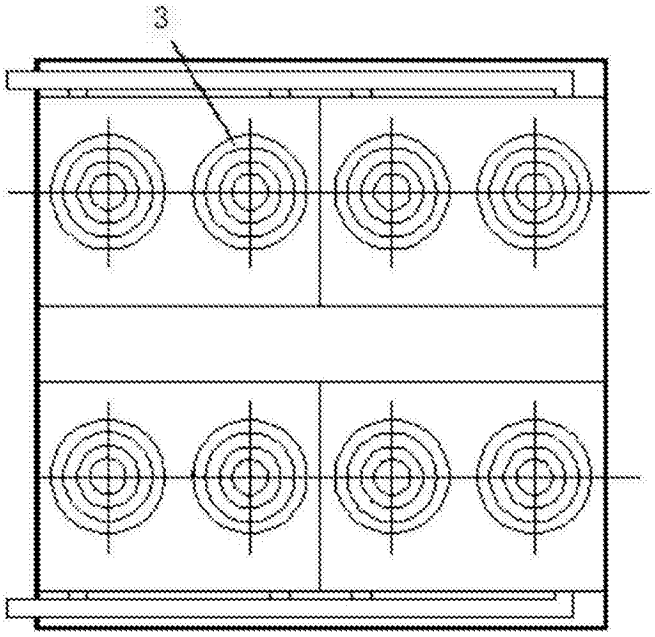


图2

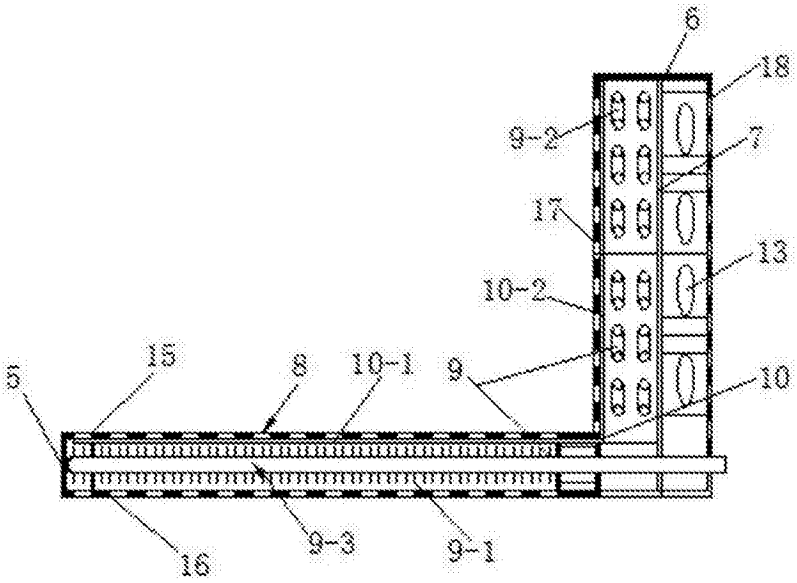


图3

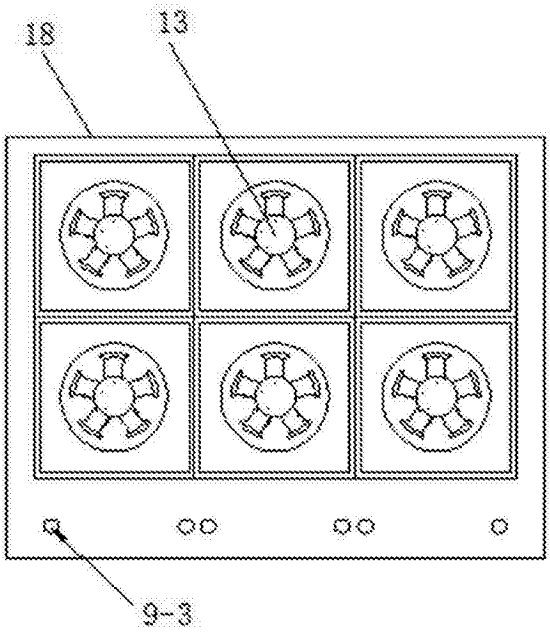


图4

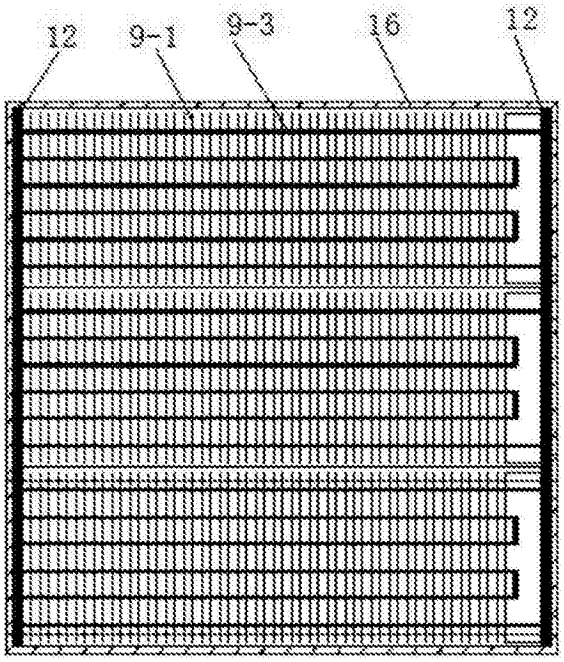


图5

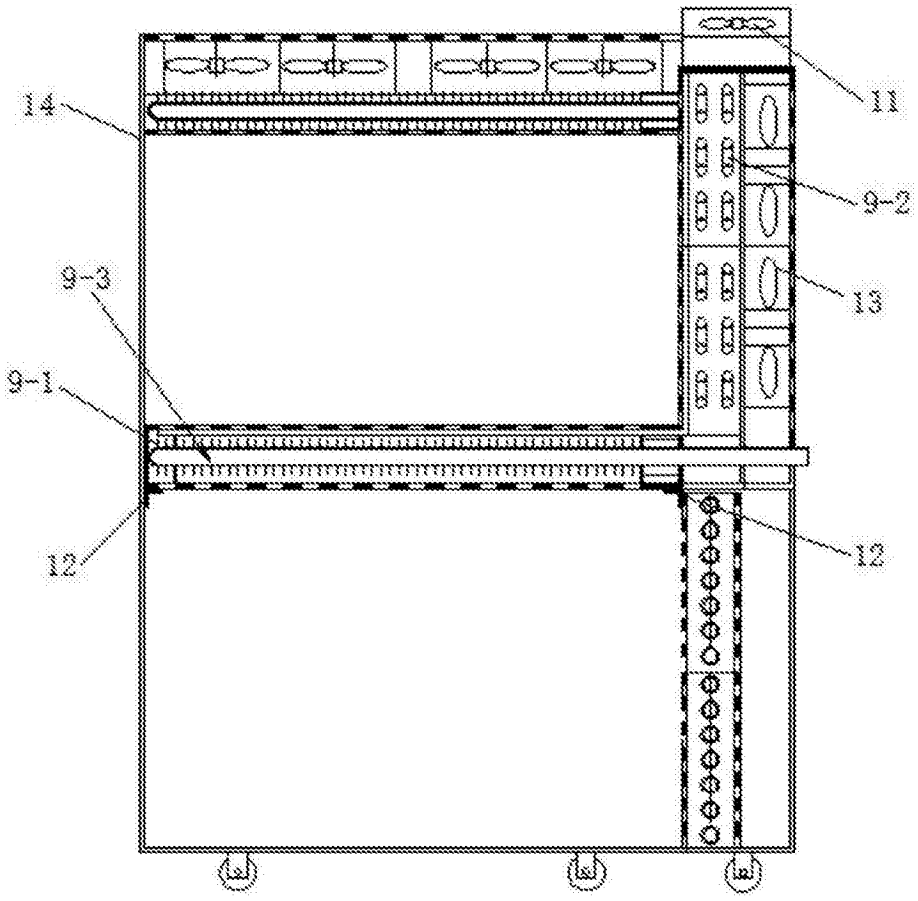


图6