



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102339108 B

(45) 授权公告日 2013. 06. 05

(21) 申请号 201010234979. 0

CN 2724365 Y, 2005. 09. 07, 说明书摘要 .

(22) 申请日 2010. 07. 21

CN 201491442 U, 2010. 05. 26, 全文 .

(73) 专利权人 联想(北京)有限公司

审查员 武守秋

地址 100085 北京市海淀区上地信息产业基地上地西路 6 号

(72) 发明人 崔吉顺

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 栗若木

(51) Int. Cl.

G06F 1/20 (2006. 01)

H05K 7/20 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201135011 Y, 2008. 10. 15, 说明书摘要, 说明书第 2 页 .

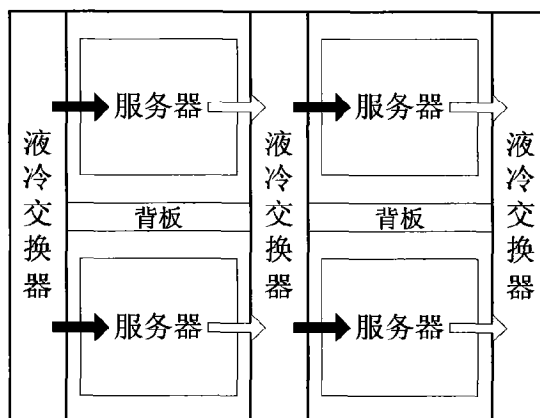
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种机柜、机柜散热系统及可移动的数据中心

(57) 摘要

本发明提供了一种机柜、机柜散热系统及数据中心;所述机柜散热系统包括至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜;所述机柜包括垂直于所述机柜的顶面和底面、与所述机柜前面和后面平行的背板;所述背板将所述机柜间隔成前后两个空间,分别为第一、第二空间;所述机柜的左侧面和右侧面均具有通风口,所述通风口用于进风或出风;第一液冷交换器,位于所述至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜中第一机柜的左侧或右侧,用于将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口。本发明可提高散热效率。



1. 一种机柜散热系统,其特征在于,包括:

至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜,包括多个第一机柜;

所述机柜包括垂直于所述机柜的顶面和底面、与所述机柜前面和后面平行的背板;所述背板将所述机柜间隔成前后两个空间,分别为第一、第二空间;

至少一个供可操作的计算系统接入的第一插口,设置在所述背板的第一表面上,其中,所述可操作的计算系统与所述第一插口连接时,所述可操作的计算系统位于所述第一空间内;

至少一个供可操作的计算系统接入的第二插口,设置在所述背板的第二表面上,其中,所述可操作的计算系统与所述第二插口连接时,所述可操作的计算系统位于所述第二空间内;

所述机柜的左侧面和右侧面均具有通风口,所述通风口用于进风或出风;

第一液冷交换器,位于所述至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜中第一机柜的左侧或右侧,用于将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口。

2. 如权利要求1所述的散热系统,其特征在于:

所述多个第一机柜依次排列,每两个相邻的第一机柜之间至少有一个所述第一液冷交换器;

所述第一液冷交换器还用于将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出。

3. 如权利要求2所述的散热系统,其特征在于:

所述第一液冷交换器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指:所述第一液冷交换器从一侧相邻的第一机柜的第一、第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流,进行冷却形成冷气流;

所述第一液冷交换器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指:所述第一液冷交换器将冷却形成的冷气流通过另一侧相邻的第一机柜的所述通风口,送入到该另一侧相邻的第一机柜的第一、第二空间。

4. 如权利要求2所述的散热系统,其特征在于:

所述依次排列的多个第一机柜形成一机柜队列;

所述散热系统还包括两个第二液冷交换器,分别位于所述机柜队列的两端;

所述第二液冷交换器用于从相邻的第一机柜的所述通风口接收该第一机柜第一或第二空间吹出的热气流,进行冷却形成冷气流送入该相邻的第一机柜的另一空间;

各所述第一液冷交换器的中间还设置有一隔板,将所述第一液冷交换器分割为第一液冷区域和第二液冷区域;

所述第一液冷交换器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指:所述第一液冷交换器的第一液冷区域从一侧相邻的第一机柜的第一空间通过所述通风口接收吹出的热气流,将接收的热气流进行冷却形成冷气流;所述第一液冷交换器的第二液冷区域从另一侧相邻的第一机柜的第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流,将接收的热气流进行冷却形成冷气流;

所述第一液冷交换器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指:所述第一液冷交换器的第二液冷区域将冷却形成的冷气流通过所述一侧相邻的第一机柜的所述

通风口,送入该一侧相邻的第一机柜的第二空间;所述第一液冷交换器的第一液冷区域将冷却形成的冷气流通过所述另一侧相邻的第一机柜的通风口,送入该另一侧相邻的第一机柜的第一空间。

5. 如权利要求 2 所述的散热系统,其特征在于:

所述机柜队列的两端还各包括至少一个第一液冷交换器;

所述第一液冷交换器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指:所述第一液冷交换器从一侧或两侧相邻的第一机柜的第一或第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流,进行冷却形成冷气流;

所述第一液冷交换器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指:所述第一液冷交换器将冷却形成的冷气流通过所述通风口,送入一侧或两侧相邻的第一机柜的另一空间。

6. 一种可移动的数据中心,其特征在于,包括:

一集装箱;

至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜,包括多个第一机柜,安装在所述集装箱内,其中,所述机柜包括垂直于所述机柜的顶面和底面、与所述机柜前面和后面平行的背板;所述背板将所述机柜间隔成前后两个空间,分别为第一、第二空间;

至少一个供可操作的计算系统接入的第一插口,设置在所述背板的第一表面上,其中,所述可操作的计算系统与所述第一插口连接时,所述可操作的计算系统位于所述第一空间内;

至少一个供可操作的计算系统接入的第二插口,设置在所述背板的第二表面上,其中,所述可操作的计算系统与所述第二插口连接时,所述可操作的计算系统位于所述第二空间内;

所述机柜的左侧面和右侧面均具有通风口,所述通风口用于进风或出风;

第一液冷交换器,安装在所述集装箱内,位于所述至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜中第一机柜的左侧或右侧,用于将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口。

7. 如权利要求 6 所述的数据中心,其特征在于:

所述多个第一机柜依次排列,每两个相邻的第一机柜之间至少有一个所述第一液冷交换器;

所述第一液冷交换器还用于将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出。

8. 如权利要求 7 所述的数据中心,其特征在于:

所述第一液冷交换器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指:所述第一液冷交换器从一侧相邻的第一机柜的第一、第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流,进行冷却形成冷气流;

所述第一液冷交换器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指:所述第一液冷交换器将冷却形成的冷气流通过另一侧相邻的第一机柜的所述通风口,送入到该另一侧相邻的第一机柜的第一、第二空间。

9. 如权利要求 7 所述的数据中心,其特征在于:

所述依次排列的多个第一机柜形成一机柜队列；

所述数据中心还包括两个第二液冷交换器，安装在所述集装箱内，分别位于所述机柜队列的两端；

所述第二液冷交换器用于从相邻的第一机柜的所述通风口接收该第一机柜第一或第二空间吹出的热气流，进行冷却形成冷气流送入该相邻的第一机柜的另一空间；

各所述第一液冷交换器的中间还设置有一隔板，将所述第一液冷交换器分割为第一液冷区域和第二液冷区域；

所述第一液冷交换器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指：所述第一液冷交换器的第一液冷区域从一侧相邻的第一机柜的第一空间通过所述通风口接收吹出的热气流，将接收的热气流进行冷却形成冷气流；所述第一液冷交换器的第二液冷区域从另一侧相邻的第一机柜的第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流，将接收的热气流进行冷却形成冷气流；

所述第一液冷交换器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指：所述第一液冷交换器的第二液冷区域将冷却形成的冷气流通过所述一侧相邻的第一机柜的所述通风口，送入该一侧相邻的第一机柜的第二空间；所述第一液冷交换器的第一液冷区域将冷却形成的冷气流通过所述另一侧相邻的第一机柜的通风口，送入该另一侧相邻的第一机柜的第一空间。

10. 如权利要求 7 所述的数据中心，其特征在于：

所述机柜队列的两端还各包括至少一个第一液冷交换器；

所述第一液冷交换器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指：所述第一液冷交换器从一侧或两侧相邻的第一机柜的第一或第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流，进行冷却形成冷气流；

所述第一液冷交换器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指：所述第一液冷交换器将冷却形成的冷气流通过所述通风口，送入一侧或两侧相邻的第一机柜的另一空间。

11. 一种机柜，其特征在于，包括：

垂直于所述机柜的顶面和底面、与所述机柜前面和后面平行的背板；

所述背板将所述机柜间隔成前后两个空间，分别为第一、第二空间；

至少一个供可操作的计算系统接入的第一插口，设置在所述背板的第一表面上，其中，所述可操作的计算系统与所述第一插口连接时，所述可操作的计算系统位于所述第一空间内；

至少一个供可操作的计算系统接入的第二插口，设置在所述背板的第二表面上，其中，所述可操作的计算系统与所述第二插口连接时，所述可操作的计算系统位于所述第二空间内；

所述机柜的左侧面和右侧面均具有通风口，所述通风口用于进风或出风。

一种机柜、机柜散热系统及可移动的数据中心

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机领域,尤其涉及一种机柜、机柜散热系统及可移动的数据中心。

背景技术

[0002] 机房或者数据中心安装的服务器越来越多,要求机柜内安装更多的服务器,也就是要求高密度的机柜内布局,机房有限的空间内安装尽可能多的机柜。这样,高密度的机群设备会产生大量的热量,系统的散热就成为高密度机群的最大挑战。如果无法有效的解决散热问题,就不能做到机群的高密度。

[0003] 现有的机柜中放置多台服务器(也可以是其它设备),各服务器分别放置在不同高度上;散热方式如图1所示,服务器放在机柜内,机房内的冷风从机柜前面进入,从机柜后面吹出的风能携带走一些所述服务器散发的热量。

[0004] 在实现本发明实施例技术方案的过程中,发明人发现上述现有技术中至少存在如下问题:

[0005] 在目前的制冷方式下,多采用整个机房或者布局区域风冷循环制冷,制冷量有限,机柜中设备的放置密度难以增加,如果密度增加,设备的内部温度会急剧上升,不能有效的制冷。

[0006] 散热方式是开放式的,噪音大,而且风冷会存在局部紊流和散热死角,散热效率也低,散热效果差。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是提供一种机柜、机柜散热系统及可移动的数据中心,可以提高散热效率。

[0008] 为了解决上述问题,本发明提供了一种机柜散热系统,包括:

[0009] 至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜;

[0010] 所述机柜包括垂直于所述机柜的顶面和底面、与所述机柜前面和后面平行的背板;所述背板将所述机柜间隔成前后两个空间,分别为第一、第二空间;

[0011] 至少一个供可操作的计算系统接入的第一插口,设置在所述背板的第一表面上,其中,所述可操作的计算系统与所述第一插口连接时,所述可操作的计算系统位于所述第一空间内;

[0012] 至少一个供可操作的计算系统接入的第二插口,设置在所述背板的第二表面上,其中,所述可操作的计算系统与所述第二插口连接时,所述可操作的计算系统位于所述第二空间内;

[0013] 所述机柜的左侧面和右侧面均具有通风口,所述通风口用于进风或出风;

[0014] 第一液冷交换器,位于所述至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜中第一机柜的左侧或右侧,用于将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口。

[0015] 进一步地,所述至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜包括多个第一机

柜；

[0016] 所述多个第一机柜依次排列，每两个相邻的第一机柜之间至少有一个所述第一液冷交换器；

[0017] 所述第一液冷交换器还用于将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出。

[0018] 进一步地，所述第一液冷交换器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指：所述第一液冷交换器从一侧相邻的第一机柜的第一、第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流，进行冷却形成冷气流；

[0019] 所述第一液冷交换器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指：所述第一液冷交换器将冷却形成的冷气流通过另一侧相邻的第一机柜的所述通风口，送入到该另一侧相邻的第一机柜的第一、第二空间。

[0020] 进一步地，所述依次排列的多个第一机柜形成一机柜队列；

[0021] 所述散热系统还包括两个第二液冷交换器，分别位于所述机柜队列的两端；

[0022] 所述第二液冷交换器用于从相邻的第一机柜的所述通风口接收该第一机柜第一或第二空间吹出的热气流，进行冷却形成冷气流送入该相邻的第一机柜的另一空间；

[0023] 各所述第一液冷交换器的中间还设置有一隔板，将所述第一液冷交换器分割为第一液冷区域和第二液冷区域；

[0024] 所述第一液冷交换器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指：所述第一液冷交换器的第一液冷区域从一侧相邻的第一机柜的第一空间通过所述通风口接收吹出的热气流，将接收的热气流进行冷却形成冷气流；所述第一液冷交换器的第二液冷区域从另一侧相邻的第一机柜的第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流，将接收的热气流进行冷却形成冷气流；

[0025] 所述第一液冷交换器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指：所述第一液冷交换器的第二液冷区域将冷却形成的冷气流通过所述一侧相邻的第一机柜的所述通风口，送入该一侧相邻的第一机柜的第二空间；所述第一液冷交换器的第一液冷区域将冷却形成的冷气流通过所述另一侧相邻的第一机柜的通风口，送入该另一侧相邻的第一机柜的第一空间。

[0026] 进一步地，所述机柜队列的两端还各包括至少一个第一液冷交换器；

[0027] 所述第一液冷交换器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指：所述第一液冷交换器从一侧或两侧相邻的第一机柜的第一或第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流，进行冷却形成冷气流；

[0028] 所述第一液冷交换器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指：所述第一液冷交换器将冷却形成的冷气流通过所述通风口，送入一侧或两侧相邻的第一机柜的另一空间。

[0029] 本发明还提供了一种可移动的数据中心，包括：

[0030] 一集装箱；

[0031] 至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜，安装在所述集装箱内，其中，所述机柜包括垂直于所述机柜的顶面和底面、与所述机柜前面和后面平行的背板；所述背板将所述机柜间隔成前后两个空间，分别为第一、第二空间；

[0032] 至少一个供可操作的计算系统接入的第一插口,设置在所述背板的第一表面上,其中,所述可操作的计算系统与所述第一插口连接时,所述可操作的计算系统位于所述第一空间内;

[0033] 至少一个供可操作的计算系统接入的第二插口,设置在所述背板的第二表面上,其中,所述可操作的计算系统与所述第二插口连接时,所述可操作的计算系统位于所述第二空间内;

[0034] 所述机柜的左侧面和右侧面均具有通风口,所述通风口用于进风或出风;

[0035] 第一液冷交换器,安装在所述集装箱内,位于所述至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜中第一机柜的左侧或右侧,用于将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口。

[0036] 进一步地,所述至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜包括多个第一机柜;

[0037] 所述多个第一机柜依次排列,每两个相邻的第一机柜之间至少有一个所述第一液冷交换器;

[0038] 所述第一液冷交换器还用于将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出。

[0039] 进一步地,所述第一液冷交换器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指:所述第一液冷交换器从一侧相邻的第一机柜的第一、第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流,进行冷却形成冷气流;

[0040] 所述第一液冷交换器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指:所述第一液冷交换器将冷却形成的冷气流通过另一侧相邻的第一机柜的所述通风口,送入到该另一侧相邻的第一机柜的第一、第二空间。

[0041] 进一步地,所述依次排列的多个第一机柜形成一机柜队列;

[0042] 所述数据中心还包括两个第二液冷交换器,安装在所述集装箱内,分别位于所述机柜队列的两端;

[0043] 所述第二液冷交换器用于从相邻的第一机柜的所述通风口接收该第一机柜第一或第二空间吹出的热气流,进行冷却形成冷气流送入该相邻的第一机柜的另一空间;

[0044] 各所述第一液冷交换器的中间还设置有一隔板,将所述第一液冷交换器分割为第一液冷区域和第二液冷区域;

[0045] 所述第一液冷交换器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指:所述第一液冷交换器的第一液冷区域从一侧相邻的第一机柜的第一空间通过所述通风口接收吹出的热气流,将接收的热气流进行冷却形成冷气流;所述第一液冷交换器的第二液冷区域从另一侧相邻的第一机柜的第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流,将接收的热气流进行冷却形成冷气流;

[0046] 所述第一液冷交换器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指:所述第一液冷交换器的第二液冷区域将冷却形成的冷气流通过所述一侧相邻的第一机柜的所述通风口,送入该一侧相邻的第一机柜的第二空间;所述第一液冷交换器的第一液冷区域将冷却形成的冷气流通过所述另一侧相邻的第一机柜的通风口,送入该另一侧相邻的第一机柜的第一空间。

- [0047] 进一步地,所述机柜队列的两端还各包括至少一个第一液冷交换器;
- [0048] 所述第一液冷交换器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指:所述第一液冷交换器从一侧或两侧相邻的第一机柜的第一或第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流,进行冷却形成冷气流;
- [0049] 所述第一液冷交换器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指:所述第一液冷交换器将冷却形成的冷气流通过所述通风口,送入一侧或两侧相邻的第一机柜的另一空间。
- [0050] 本发明还提供了一种机柜,包括:
- [0051] 垂直于所述机柜的顶面和底面、与所述机柜前面和后面平行的背板;
- [0052] 所述背板将所述机柜间隔成前后两个空间,分别为第一、第二空间;
- [0053] 至少一个供可操作的计算系统接入的第一插口,设置在所述背板的第一表面上,其中,所述可操作的计算系统与所述第一插口连接时,所述可操作的计算系统位于所述第一空间内;
- [0054] 至少一个供可操作的计算系统接入的第二插口,设置在所述背板的第二表面上,其中,所述可操作的计算系统与所述第二插口连接时,所述可操作的计算系统位于所述第二空间内;
- [0055] 所述机柜的左侧面和右侧面均具有通风口,所述通风口用于进风或出风。
- [0056] 本发明的一个实施例至少具有以下优点:通过液冷和风冷相结合,提高散热效率,消除纯风冷的缺点。本发明的另一个实施例至少具有以下优点:在设备布局上,通过机柜中间加背板,设备可以前后安装,背板减少了设备之间的互连线,使机柜内安装节点机的密度提高一倍,机柜散热的风流方向是从左而右(或从右而左)的方式,而不是通常的前后方式,提高散热效率。

附图说明

- [0057] 图 1 是现有的风冷散热方式中,从机柜顶部俯视的风流向示意图;
- [0058] 图 2 是实施例一的机柜的侧视图;
- [0059] 图 3 是实施例二的机柜散热系统的实施方式之一的示意图;
- [0060] 图 4 是实施例二的机柜散热系统的实施方式之二的示意图;
- [0061] 图 5 是实施例二的机柜散热系统的实施方式之三的示意图。

具体实施方式

- [0062] 下面将结合附图及实施例对本发明的技术方案进行更详细的说明。
- [0063] 需要说明的是,如果不冲突,本发明实施例以及实施例中的各个特征可以相互结合,均在本发明的保护范围之内。另外,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。
- [0064] 实施例一、一种机柜,如图 2 所示,包括:
- [0065] 垂直于所述机柜的顶面和底面、与所述机柜前面和后面平行的背板;
- [0066] 所述背板将所述机柜间隔成前后两个空间,分别为第一、第二空间;
- [0067] 至少一个供可操作的计算系统接入的第一插口,设置在所述背板的第一表面上,

其中,所述可操作的计算系统与所述第一插口连接时,所述可操作的计算系统位于所述第一空间内;

[0068] 至少一个供可操作的计算系统接入的第二插口,设置在所述背板的第二表面上,其中,所述可操作的计算系统与所述第二插口连接时,所述可操作的计算系统位于所述第二空间内;

[0069] 所述机柜的左侧面和右侧面均具有通风口,所述通风口用于进风或出风。

[0070] 这样一来,机柜的第一、第二空间的不同高度均可以横向放置可操作的计算系统,所述背板两侧的可操作的计算系统均通过所述插口连接所述背板;由于减少了走线,以及采用双侧对插的方式,可以大大增加机柜中放置的可操作的计算系统的数目;比如一42U(1U为44.5mm)的机柜,假设现有的方式是一个单位高度1U中放置一台节点机服务器,那么只能安装最多42台服务器;但本实施例中,通过中间背板,两侧对插方式可以安装84个服务器,密度提高一倍。

[0071] 本实施例中,所述可操作的计算系统可以为服务器,也可以为节点机,还可以为机架服务器;实际应用时也不排除为其它可作为节点的计算设备。

[0072] 本实施例中,所述背板提供的插口可以但不限于为平插方式的插口;这样散热可以更加热均匀。

[0073] 本实施例中,所述机柜可以自带风扇或其他导流设备,来将携带了机柜中热量的热气流吹出机柜;也可以是外部的通风设备将气流从机柜一侧的所述通风口吹进机柜,气流穿过机柜时携带热量,然后从另一侧的所述通风口出来。

[0074] 实施例二、一种机柜散热系统,包括:

[0075] 至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜;

[0076] 所述机柜包括垂直于所述机柜的顶面和底面、与所述机柜前面和后面平行的背板;所述背板将所述机柜间隔成前后两个空间,分别为第一、第二空间;

[0077] 至少一个供可操作的计算系统接入的第一插口,设置在所述背板的第一表面上,其中,所述可操作的计算系统与所述第一插口连接时,所述可操作的计算系统位于所述第一空间内;

[0078] 至少一个供可操作的计算系统接入的第二插口,设置在所述背板的第二表面上,其中,所述可操作的计算系统与所述第二插口连接时,所述可操作的计算系统位于所述第二空间内;

[0079] 所述机柜的左侧面和右侧面均具有通风口,所述通风口用于进风或出风;

[0080] 第一液冷交换器,位于所述至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜中第一机柜的左侧或右侧,用于将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口。

[0081] 本实施例中,所述机柜的其它实现细节可以同实施例一。

[0082] 本实施例中,所述第一液冷交换器可以包含与外界相连的液体管道,液体通过所述液体管道流经所述第一液冷交换器;当有热气流吹过所述液体管道时,与所述液体管道中流动的液体发生热交换,冷却后成为冷气流(相对于进入第一液冷交换器的热气流而言);热量通过所述流动的液体带走,也就是说,第一液冷交换器内的液体是流动的,流入冷的液体,产生热交换后液体变热,热的液体流走。

[0083] 本实施例中,所述液体可以但不限于为水,也可以是其它液体。

[0084] 本实施例中,所述至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜可以包括多个第一机柜;

[0085] 所述多个第一机柜依次排列,每两个相邻的第一机柜之间至少有一个所述第一液冷交换器;

[0086] 所述第一液冷交换器还可以用于将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出。

[0087] 本实施例的一种实施方式如图 3 所示,是一种半封闭式的散热系统,图 3 中,所述可操作的计算系统是服务器,其中,白色黑边的箭头表示的是机柜吹出的热风,黑色箭头表示的是经过液冷交换器冷却后的风,图 4 和图 5 中也一样。

[0088] 所述第一液冷交换器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指:所述第一液冷交换器从一侧相邻的第一机柜的第一、第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流,进行冷却形成冷气流;

[0089] 所述第一液冷交换器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指:所述第一液冷交换器将冷却形成的冷气流通过另一侧相邻的第一机柜的所述通风口,送入到该另一侧相邻的第一机柜的第一、第二空间。

[0090] 可见,被送入第一机柜的冷气流在该第一机柜的第一、第二空间中流动方向是相同的,与所述背板平行。

[0091] 该实施方式中,热量传递的路线为:

[0092] 气流被送入依次排列的多个第一机柜中任一端的首个第一机柜的第一、第二两个空间;从该第一机柜第一、第二两个空间携带热量后出来的热气流经过该第一机柜一侧相邻的所述第一液冷交换器冷却后,分别进入该第一液冷交换器另一侧相邻的第一机柜的第一、第二两个空间;以此类推,直到从另一端的首个第一机柜出来热气流。

[0093] 所述依次排列的多个第一机柜形成一机柜队列,在该机柜队列的两端,可分别放置一第二液冷交换器(也就是位于机柜队列中首个第一机柜不与其它第一机柜相邻的一侧),最开始送入的气流可以先经过该端的第二液冷交换器,再送入该端的首个第一机柜;如果确认都是从机柜队列的某一端送入气流,也可以只在这一端放置一第二液冷交换器;所述第二液冷交换器和第一液冷交换器可以相同。

[0094] 本实施例的另一种实施方式如图 4 所示,是一种全封闭式的散热系统,还包括两个第二液冷交换器;位于所述机柜队列的两端这样一来,依次排列的多个第一机柜中的每个第一机柜都有左右两个液冷交换器。

[0095] 所述第二液冷交换器用于从相邻的第一机柜的所述通风口接收该第一机柜第一或第二空间吹出的热气流,进行冷却形成冷气流送入该相邻的第一机柜的另一空间;

[0096] 该实施方式中,各所述第一液冷交换器的中间还设置有一隔板,将所述第一液冷交换器分割为第一液冷区域和第二液冷区域;

[0097] 所述第一液冷交换器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指:所述第一液冷交换器的第一液冷区域从一侧相邻的第一机柜的第一空间通过所述通风口接收吹出的热气流,将接收的热气流进行冷却形成冷气流;所述第一液冷交换器的第二液冷区域从另一侧相邻的第一机柜的第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流,将接收的热气流进行冷却形成冷气流;

[0098] 所述第一液冷换热器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指：所述第一液冷换热器的第二液冷区域将冷却形成的冷气流通过所述一侧相邻的第一机柜的所述通风口，送入该一侧相邻的第一机柜的第二空间；所述第一液冷换热器的第一液冷区域将冷却形成的冷气流通过所述另一侧相邻的第一机柜的通风口，送入该另一侧相邻的第一机柜的第一空间。

[0099] 可见，被送入第一机柜的冷气流在该第一机柜的第一、第二空间中流动方向是相反的，但都与所述背板平行。

[0100] 该实施方式中，将所述机柜队列的两端分别称为第一端、第二端，热量传递的路线为：

[0101] 从第一端的首个第一机柜的第一空间出来的热气流，经过该第一机柜一侧相邻的所述第一液冷换热器冷却，进入该第一液冷换热器另一侧相邻的第一机柜的第一空间，以此类推，直至到达第二端的第二液冷换热器；该第二液冷换热器从第二端的首个第一机柜的第一空间接收热气流后，将在冷却后送入该第二端的首个第一机柜的第二空间；从该第二空间出来的热气流经过该第一机柜一侧相邻的所述第一液冷换热器冷却，进入该第一液冷换热器另一侧相邻的第一机柜的第二空间，以此类推，直至到达第一端的第二液冷换热器；该第二液冷换热器从该第一端的首个第一机柜的第二空间接收热气流后，将在冷却后送入第一端的首个第一机柜的第一空间；由此形成一个整体的循环。

[0102] 除了所述第一液冷换热器具有一隔板以外，所述第二液冷换热器和第一液冷换热器其它部分可以相同。

[0103] 本实施例的又一种实施方式如图 5 所示，是一种全封闭式的散热系统；所述机柜队列的两端还各包括至少一个第一液冷换热器；

[0104] 所述第一液冷换热器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指：所述第一液冷换热器从一侧或两侧相邻的第一机柜的第一或第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流，进行冷却形成冷气流；

[0105] 所述第一液冷换热器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指：所述第一液冷换热器将冷却形成的冷气流通过所述通风口，送入一侧或两侧相邻的第一机柜的另一空间。

[0106] 可见，被送入第一机柜的冷气流在该第一机柜的第一、第二空间中流动方向是相反的，但都与所述背板平行。

[0107] 该实施方式中，对于每个第一机柜，其热量传递的路线为：

[0108] 气流被送入第一机柜的第一空间后出来热气流，经过该第一机柜左侧或右侧相邻的第一液冷换热器冷却，进入本第一机柜的第二空间；从第二空间出来的热气流经过该第一机柜另一侧相邻的第一液冷换热器冷却后，送入该第一机柜的第一空间；由此形成一个循环。

[0109] 本实施例中，各液冷换热器可以通过内置或外置的动力设备来控制热风和冷却后的风的传输方向，如风扇、流体泵等；这些设备可以和液冷换热器集成在一起，也可以是独立的。

[0110] 实施例三、一种可移动的数据中心，包括：

[0111] 一集装箱；

[0112] 至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜,安装在所述集装箱内,其中,所述机柜包括垂直于所述机柜的顶面和底面、与所述机柜前面和后面平行的背板;所述背板将所述机柜间隔成前后两个空间,分别为第一、第二空间;

[0113] 至少一个供可操作的计算系统接入的第一插口,设置在所述背板的第一表面上,其中,所述可操作的计算系统与所述第一插口连接时,所述可操作的计算系统位于所述第一空间内;

[0114] 至少一个供可操作的计算系统接入的第二插口,设置在所述背板的第二表面上,其中,所述可操作的计算系统与所述第二插口连接时,所述可操作的计算系统位于所述第二空间内;

[0115] 所述机柜的左侧面和右侧面均具有通风口,所述通风口用于进风或出风;

[0116] 第一液冷交换器,安装在所述集装箱内,位于所述至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜中第一机柜的左侧或右侧,用于将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口。

[0117] 本实施例中,所述机柜的其它实现细节可以同实施例一,所述第一液冷交换器的实现细节可同实施例二。

[0118] 本实施例中,各机柜与所述集装箱之间还可以包括防震层。所述集装箱中还可以包括一供电线路,与外部或集装箱自带的供电系统相连,用于为各所述可操作的计算系统供电。所述集装箱中还可以包括一数据链路,用于连接各所述可操作的计算系统,该数据链路中可包括一个可从所述集装箱外部进行访问的以太网交换机;所述供电系统也为该以太网交换机进行供电。所述可移动的数据中心还可以包括一数据处理系统,用于处理数据,并且可以通过数据链路从所述集装箱外部进行访问。

[0119] 本实施例中,所述可移动的数据中心中的液冷交换器中的液体可以只在数据中心内进行流动,以完成热交换;也可以从数据中心外部流入,携带热量后流出数据中心,以完成热交换。

[0120] 本实施例中,所述至少一个安装了多个可操作的计算系统的机柜可以包括多个第一机柜;

[0121] 所述多个第一机柜依次排列,每两个相邻的第一机柜之间至少有一个所述第一液冷交换器;

[0122] 所述第一液冷交换器还可以用于将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出。

[0123] 本实施例的一种实施方式中,所述第一液冷交换器将相邻第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出可以是指:所述第一液冷交换器从一侧相邻的第一机柜的第一、第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流,进行冷却形成冷气流;

[0124] 所述第一液冷交换器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口可以是指:所述第一液冷交换器将冷却形成的冷气流通过另一侧相邻的第一机柜的所述通风口,送入到该另一侧相邻的第一机柜的第一、第二空间。

[0125] 本实施方式中热量传递路线及其它细节可同上一实施例中图3所示的实施方式。

[0126] 本实施例的另一种实施方式中,所述依次排列的多个第一机柜形成一机柜队列;所述数据中心还包括两个第二液冷交换器,安装在所述集装箱内,位于所述机柜队列的两

端；

[0127] 所述第二液冷交换器用于从相邻的第一机柜的所述通风口接收该第一机柜第一或第二空间吹出的热气流，进行冷却形成冷气流送入该相邻的第一机柜的另一空间；

[0128] 各所述第一液冷交换器的中间还设置有一隔板，将所述第一液冷交换器分割为第一液冷区域和第二液冷区域；

[0129] 所述第一液冷交换器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指：所述第一液冷交换器的第一液冷区域从一侧相邻的第一机柜的第一空间通过所述通风口接收吹出的热气流，将接收的热气流进行冷却形成冷气流；所述第一液冷交换器的第二液冷区域从另一侧相邻的第一机柜的第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流，将接收的热气流进行冷却形成冷气流；

[0130] 所述第一液冷交换器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指：所述第一液冷交换器的第二液冷区域将冷却形成的冷气流通过所述一侧相邻的第一机柜的所述通风口，送入该一侧相邻的第一机柜的第二空间；所述第一液冷交换器的第一液冷区域将冷却形成的冷气流通过所述另一侧相邻的第一机柜的通风口，送入该另一侧相邻的第一机柜的第一空间。

[0131] 本实施方式中热量传递路线及其它细节可同上一实施例中图 4 所示的实施方式。

[0132] 本实施方式中，除了所述隔板以外，所述第二液冷交换器的实现细节可同第一液冷交换器。

[0133] 本实施例的又一种实施方式中，所述机柜队列的两端还各包括至少一个第一液冷交换器；

[0134] 所述第一液冷交换器将相邻的第一机柜的所述通风口吹出的热气流进行冷却形成冷气流送出是指：所述第一液冷交换器从一侧或两侧相邻的第一机柜的第一或第二空间通过所述通风口接收吹出的热气流，进行冷却形成冷气流；

[0135] 所述第一液冷交换器将冷却后的气流送入到所述第一机柜的所述通风口是指：所述第一液冷交换器将冷却形成的冷气流通过所述通风口，送入一侧或两侧相邻的第一机柜的另一空间。

[0136] 本实施方式中热量传递路线及其它细节可同上一实施例中图 5 所示的实施方式。

[0137] 当然，本发明还可有其他多种实施例，在不背离本发明精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本发明的权利要求的保护范围。

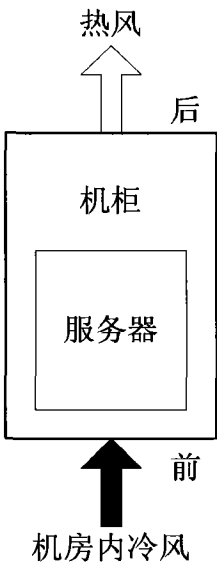


图 1

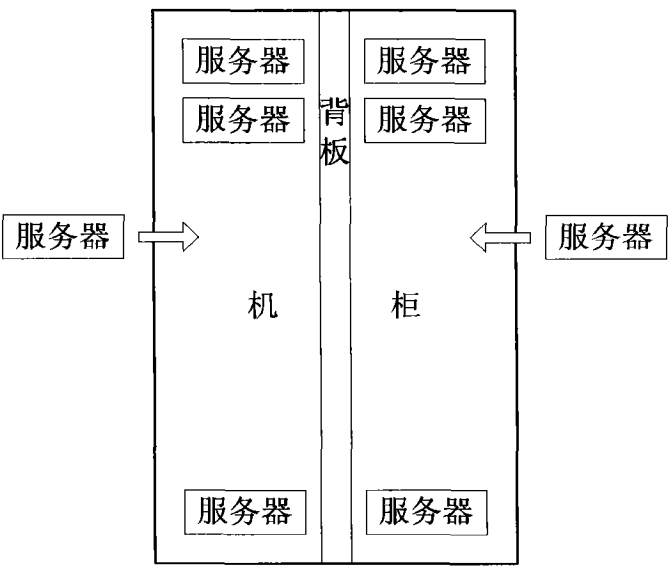


图 2

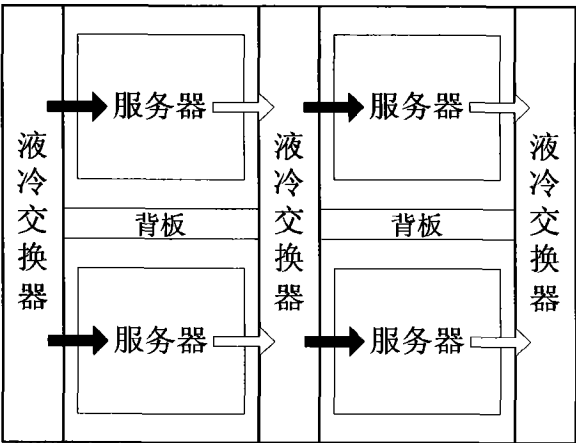


图 3

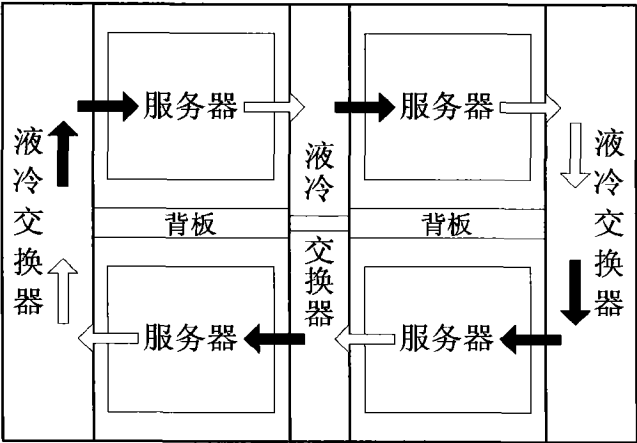


图 4

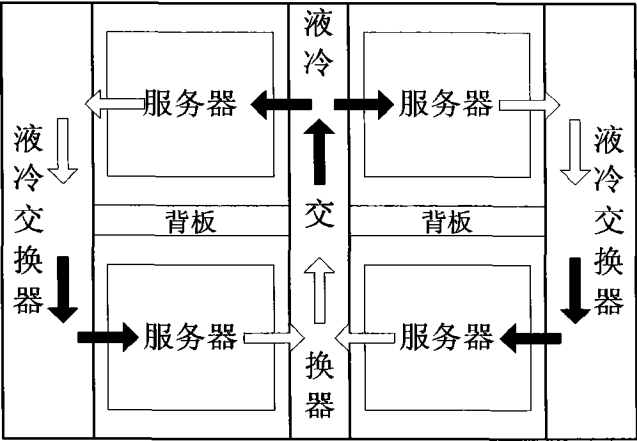


图 5