



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102573420 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201210001811. 4

(22) 申请日 2012. 01. 05

(71) 申请人 南京佳力图空调机电有限公司
地址 211102 江苏省南京市江宁区江宁经济
技术开发区梅林街 83 号

(72) 发明人 李鹏飞 何进仁 孙明迪

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 邱兴天

(51) Int. Cl.

H05K 7/20(2006. 01)

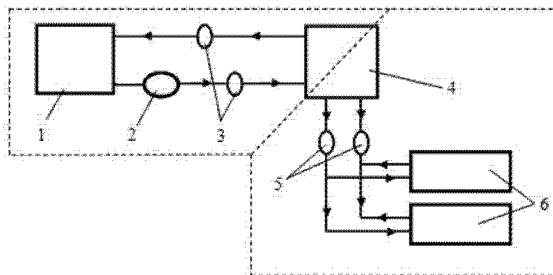
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种嵌入式机柜空调制冷系统

(57) 摘要

本发明公开了一种嵌入式机柜空调制冷系统,由通过热交换机柜相连的间接制冷端和直接制冷端组成;所述的间接制冷端包括依次相连的冷水机组、储液罐和间接制冷端水泵,所述的直接制冷端包括相连的直接制冷端水泵和空调嵌入式机柜,间接制冷端水泵与直接制冷端水泵均与热交换机柜相通;在所述的热交换机柜内设有换热器、温度传感器和流量控制器。该嵌入式机柜空调制冷系统可以有效带走电气元件消耗电能发出的热量,能为各类机柜内部提供了理想的温湿度环境,同时隔离了外界环境中的灰尘、腐蚀性气体,延长电气元件的使用寿命,提高机器系统运行可靠性。特别适用于高发热机柜、通讯、通信设备、数据处理箱等,具有很好的实用性,能够产生很好的经济效益和社会效应。



1. 一种嵌入式机柜空调制冷系统,其特征在于:由通过热交换机柜(4)相连的间接制冷端和直接制冷端组成;所述的间接制冷端包括依次相连的冷水机组(1)、储液罐(2)和间接制冷端水泵(3),所述的直接制冷端包括相连的直接制冷端水泵(5)和空调嵌入式机柜(6),间接制冷端水泵(3)与直接制冷端水泵(5)均与热交换机柜(4)相通;在所述的热交换机柜(4)内设有换热器、温度传感器和流量控制器。

2. 根据权利要求1所述的嵌入式机柜空调制冷系统,其特征在于:所述的空调嵌入式机柜(6)包括柜体(7)、热交换器(9)和风机(12);在柜体(7)内设发热设备(8),在风机(12)与热交换器(9)均设在发热设备(8)的周围,使空调嵌入式机柜(6)工作时在柜体(7)内形成冷却风循环通路。

3. 根据权利要求2所述的嵌入式机柜空调制冷系统,其特征在于:所述的风机(12)设在发热设备(8)的背部出风口处,热交换器(9)设在发热设备(8)的底部。

4. 根据权利要求2所述的嵌入式机柜空调制冷系统,其特征在于:所述的柜体(7)为密封柜体。

5. 根据权利要求2所述的嵌入式机柜空调制冷系统,其特征在于:热交换器(9)是由两块平板式蒸发器(14)组成的一个A型换热器。

6. 根据权利要求5所述的嵌入式机柜空调制冷系统,其特征在于:所述的平板式蒸发器(14)为铝翅片铜管式蒸发器或微通道换热器。

7. 根据权利要求1所述的嵌入式机柜空调制冷系统,其特征在于:在所述的直接制冷端系统内通入纯净水,温度控制在露点以上。

8. 根据权利要求1所述的嵌入式机柜空调制冷系统,其特征在于:所述的换热器为板式换热器。

一种嵌入式机柜空调制冷系统

技术领域

[0001] 本发明涉及空调机组,具体涉及一种用于数据中心散热的嵌入式机柜空调制冷系统。

背景技术

[0002] 随着当今数据计算技术的飞速发展,交换机、服务器等发热设备的发热量越来越大;另一方面,发热设备的小型化、机柜化;服务器的薄型化、刀片化也使得发热区域更为集中。在这种条件下,机房内的制冷系统承受着越来越大的考验。传统机房空调是上世纪60年代出现的技术,解决了当时程控交换机房散热问题,单个机柜热功率小于4kW。但目前,该技术已经无法满足现代数据中心的需求,主要原因在于:(1)传统机房空调采用全区域制冷降温,冷量输送到房间内,然后冷空气经过与机柜的热交换,才能参与机柜内发热设备的换热,因而换热效率低,机房总体制冷效率低下,无法达到绿色数据中心的PUE值标准;(2)传统机房空调冷量密度过低,需要配备大量空调设备,用户一次投资过大;(3)由于机房空调采用全区域降温方式,即使大量增加机组,仍然无法满足中高密度机柜的制冷需求,容易出现局部过热问题,且局部过热问题通过盲目增加总冷负荷的方法难以解决;(4)几乎在所有传统机房,包括低密度的通讯交换机房,都会出现远端(远离机房空调一侧)的局部过热问题。

发明内容

[0003] 发明目的:针对现有技术中存在的不足,本发明的目的是提供一种嵌入式机柜空调制冷系统,以实现提高散热效率,有效解决高功率密度机柜散热量问题。

[0004] 技术方案:为了实现上述发明目的,本发明采用的技术方案如下:

一种嵌入式机柜空调制冷系统,由通过热交换机柜相连的间接制冷端和直接制冷端组成;所述的间接制冷端包括依次相连的冷水机组、储液罐和间接制冷端水泵,所述的直接制冷端包括相连的直接制冷端水泵和空调嵌入式机柜,间接制冷端水泵与直接制冷端水泵均与热交换机柜相通;在所述的热交换机柜内设有换热器、温度传感器和流量控制器。

[0005] 所述的空调嵌入式机柜包括柜体、热交换器和风机;在柜体内设发热设备,在风机与热交换器均设在发热设备的周围,使空调嵌入式机柜工作时在柜体内形成冷却风循环通路。所述的风机设在发热设备的背部出风口处,热交换器设在发热设备的底部。所述的柜体为密封柜体。热交换器是由两块平板式蒸发器组成的一个A型换热器。平板式蒸发器可以为铝翅片铜管式蒸发器或微通道换热器。

[0006] 在所述的直接制冷端系统内通入纯净水,温度控制在露点以上。

[0007] 所述的换热器为板式换热器。

[0008] 本发明的嵌入式机柜空调制冷系统是专门针对高发热电子设备领域应用而设计的,如解决刀片机柜、无线户外柜基站等散热问题。该嵌入式机柜冷却系统的核心原理为:冷却单元尽可能的紧靠发热设备(服务器等),做到送风效率最高;回风温度接近服务器出

风温度,系统效率高于传统机房空调系统。

[0009] 有益效果:与现有技术相比,本发明的嵌入式机柜空调制冷系统的主要优点包括:该嵌入式机柜空调制冷系统可以有效带走电气元件消耗电能发出的热量,能为各类机柜内部提供了理想的温湿度环境,同时隔离了外界环境中的灰尘、腐蚀性气体,延长电气元件的使用寿命,提高机器系统运行可靠性。特别适用于高发热机柜、通讯、通信设备、数据处理箱等,具有很好的实用性,能够产生很好的经济效益和社会效应。

附图说明

[0010] 图 1 是嵌入式空调制冷系统的系统图;

图 2 是嵌入式空调机柜的简化示意图;

图 3 是嵌入式空调机柜的结构示意图。

具体实施方式

[0011] 下面结合具体附图对本发明做进一步的说明。

[0012] 如图 1 所示,嵌入式机柜空调制冷系统,主要由冷水机组 1、储液罐 2、间接制冷端水泵 3、热交换机柜 4、直接制冷端水泵 5 和空调嵌入式机柜 6 组成。冷水机组 1、储液罐 2 和间接制冷端水泵 3 组成间接制冷端,用于产生冷冻水。间接制冷端配置冗余的间接制冷端水泵 3,提高系统的可靠性;间接制冷端还配置储液罐 2,以调节冷冻水流量。直接制冷端也配置冗余的直接制冷端水泵 5,提高系统的可靠性。直接制冷端与间接制冷端通过热交换机柜 4 连接,直接制冷端通过热交换机柜 4 由间接制冷端获取冷量,热交换机柜 4 内配置板式换热器和流量控制器,控制直接制冷端内水的温度,使其温度高于露点温度。

[0013] 如图 2 和图 3 所示,空调嵌入式机柜 6 包括柜体 7、发热设备 8、热交换器 9 和风机 12。热交换器 9 送出冷空气,通过发热设备 8,对发热设备 8 进行冷却,发热设备 8 背部排除热空气后,经过风机 12 提供循环动力,热空气回到热交换器 9 中,且柜体 7 不漏风,以此形成内部封闭气流循环通路。风机 12 可采用 EC 风机,根据发热设备 8 背部的出风温度控制风机 12 的风量。热交换器 9 配置在空调嵌入式机柜 6 的底部,机柜内风机 12 配置在发热设备 8 背部出风口处。机柜内热交换器 9 可以由两块平板式蒸发器 14 组成的一个 A 型换热器,蒸发器可以采用铝翅片铜管式蒸发器、或微通道换热器。

[0014] 直接制冷端系统内为高洁净度的纯净水,即使发生泄漏,纯净水也不会导电,不会使机房内的电子设备受到影响。直接制冷端系统内纯净水的温度控制在露点以上,以防结露,对设备造成影响。

[0015] 热交换机柜 4 内配置板式换热器和流量控制器,通过板式换热器,冷冻水与另一端的纯净水换热;流量控制器由温度传感器与流量调节器组成,温度传感器用于监控纯净水的温度,当水温降低时,温度传感器将信号转递给流量调节器,流量调节器提高流量,以使纯净水温度升高恢复到合理值。当水温升高时,温度传感器将信号传递给流量调节器,流量调节器降低流量,以使纯净水温度降低到合理值。

[0016] 空调嵌入式机柜 6 的柜体 7 内部,通过热交换器、风机和配置封闭的气流通道,使冷空气和热空气在机柜内部封闭循环,在柜体 7 内摆放发热设备(服务器)位置处,冷空气通过发热设备并将其进行冷却,不摆放服务器的位置,通过隔板将气流通道封闭,使冷空气全

部通过服务器,对其进行冷却。风机吸取来自发热设备的热空气,并将其输送给底部的热交换器中。

[0017] 蒸发器的制冷量从5kW到40kW之间,对于常规的交换机机柜,配置一台5kW的蒸发器即可;对于一台高热密度的服务器机柜,配置一台30kW的蒸发器即可。设定进出发热设备的温差(通常为15℃),根据传热方程式 $Q = C_p \times \rho \times V \times \Delta T$, 式中, Q 为服务器热负荷, C_p 为空气比热容,通常取1.0kJ/kg.k, ρ 为空气的密度,1.2kg/m³, V 为空气体积流量, ΔT 为进出机柜气流温差,通过该式,可以计算蒸发器需求的总风量。该机柜机架中配置的风机总风量,应该大于理论计算的蒸发器需求总风量。如,发热设备的冷负荷为40kW,进出发热设备的温差为15℃时,计算得到冷却所有发热设备所需风量为8000m³/h,如果配置四台风机,则每台风机的风量至少应大于2000m³/h,才能满足该机柜的散热需求。

[0018] 机房中,柜体7一般放置在防静电地板10上,而防静电地板10与机房维护结构地板11之间通常有300~500mm的高度。一般配置的机房中,防静电地板下的空间用于输送冷空气,并放置电缆等设备。而采用了本发明的嵌入式机柜空调系统后,无需利用防静电地板下的空间送风,因此,可以将换热器放置在防静电地板下部,更加节省空间。此外,空调嵌入式机柜6的体积本身有限,又由于嵌入式机柜空调部分在地板下,预留给空调的空间很小,所以结构紧凑,体积小,不额外占用机房面积。

[0019] 空调嵌入式机柜6内空气循环系统采用正面送风,背面排风的形式。工作时,发热设备的风扇吸收发热设备背面排除的热风,从回风口送入盘管热交换系统中冷却,再将冷风从送风口送至服务器正面,灌入发热设备,以此循环,以达到对发热设备的散热功能。

[0020] 空调嵌入式机柜6的风机12可以采用控制系统对其进行控制,控制系统可以根据发热设备的温度来调节转速和风量,当监控到发热设备温度过高时,提高风机的转速和风量;当监控到发热设备的温度过低时,降低风机的转速和风量,以节约能量。风机数量也采用冗余配置,确保风机故障、维修情况下,确保空调嵌入式机柜制冷系统仍能正常运转。

[0021] 嵌入式机柜空调制冷系统是机柜内空气循环,与外界气流是分开的,从而提供一个可控制的微环境,这使得密闭设备在尽可能好的温度和湿度环境下运行,进而达到既保护机柜内部的电子设备,又可避免由于热量、湿度、灰尘和其它污染物引起的故障等功能。当空调嵌入式机柜6安装在办公室或值班室时,普通空调风机噪音大则影响周围办公人员的工作,所以需要机柜空调具备低噪音设计技术。而本发明的风机采用蜗壳风机,噪音很低。另外,嵌入式机柜空调制冷系统为无人值守型,可以远程查看设备的运营状况及机柜温度等,避免人工现场开启空调、设置温度点等情况,空调机柜拥有服务器超温及告警功能等。

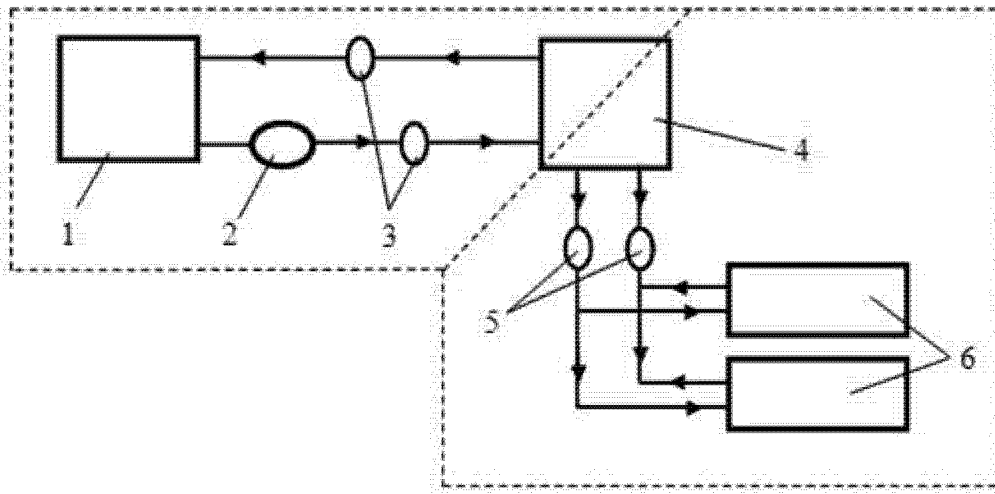


图 1

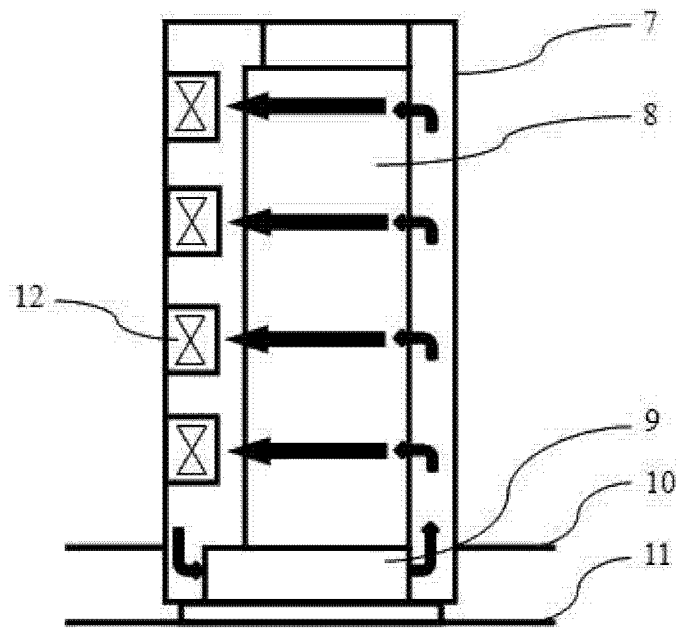


图 2

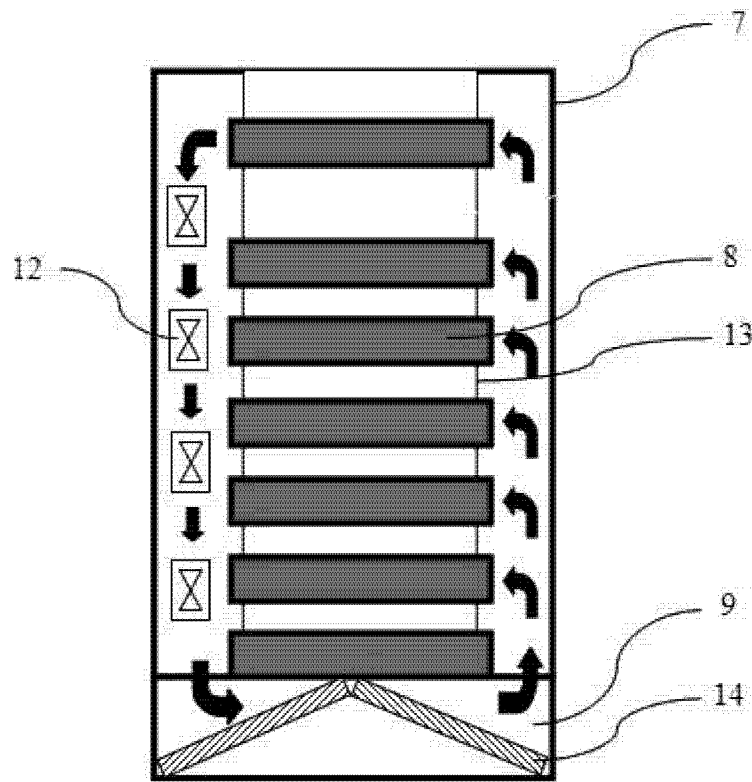


图 3