



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104951017 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201510296634. 0

(22) 申请日 2015. 06. 02

(71) 申请人 广东海悟科技有限公司

地址 523627 广东省东莞市樟木头镇金河工业园区三期

(72) 发明人 刘安全 郎铁军 李福水 黎祥松

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250

代理人 李旦华

(51) Int. Cl.

G06F 1/18(2006. 01)

G06F 1/20(2006. 01)

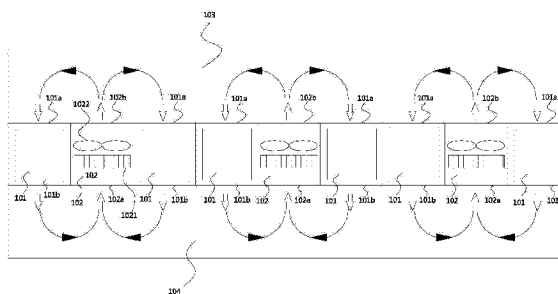
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

模块化数据中心

(57) 摘要

本发明提供了一种模块化数据中心,包括内部设有机柜和吸热装置的下箱体和设于下箱体外部且连接吸热装置的放热装置,其中机柜具有冷风进口和热风出口,吸热装置具有热风进口和冷风出口,机柜与吸热装置并排设置且机柜的进出风方向与吸热装置的进出风方向平行且气流流向相反,从而形成依次经过机柜的热风出口、吸热装置的热风进口、吸热装置的冷风出口、机柜的冷风进口的环形循环气流。本发明将机柜和吸热装置集成于下箱体内,空间利用率和集成度高,适于工厂化制造,而且下箱体内气流通畅,热交换效率高。



1. 一种模块化数据中心,其特征在于,包括:

下箱体(1),所述下箱体(1)内设有机柜(101)和吸热装置(102),所述机柜(101)具有冷风进口(101a)和热风出口(101b),所述吸热装置具有热风进口(102a)和冷风出口(102b),所述机柜(101)与所述吸热装置(102)并排设置且所述机柜(101)的进出风方向与所述吸热装置(102)的进出风方向平行且气流流向相反,从而形成依次经过所述机柜(101)的热风出口(101b)、所述吸热装置(102)的热风进口(102a)、所述吸热装置(102)的冷风出口(102b)、所述机柜(101)的冷风进口(101a)的环形循环气流;

至少一个放热装置(20),设于所述下箱体(1)外,所述放热装置(20)连接所述吸热装置(102)。

2. 根据权利要求1所述的模块化数据中心,其特征在于,所述下箱体(1)内设有若干个所述机柜(101)和至少一个所述吸热装置(102),所述若干个机柜(101)和所述吸热装置(102)沿所述下箱体(1)长度方向(A)并排设置,且所述吸热装置(102)内嵌于所述若干个机柜(101)之间。

3. 根据权利要求2所述的模块化数据中心,其特征在于,所述下箱体(1)内设有沿所述下箱体(1)宽度方向(B)上分别位于所述若干个机柜(101)和至少一个所述吸热装置(102)前后两侧的冷风通道(103)和热风通道(104)。

4. 根据权利要求1所述的模块化数据中心,其特征在于,所述下箱体(1)内设有若干个所述机柜(101)和至少一个所述吸热装置(102),所述若干个机柜(101)和所述吸热装置(102)沿所述下箱体(1)宽度方向(B)并排设置,且所述吸热装置内嵌于所述若干个机柜(101)之间。

5. 根据权利要求4所述的模块化数据中心,其特征在于,所述下箱体(1)内设有沿所述下箱体(1)长度方向(A)上分别位于所述若干个机柜(101)和至少一个所述吸热装置(102)左右两侧的冷风通道(103)和热风通道(104)。

6. 根据权利要求1所述的模块化数据中心,其特征在于,所述下箱体(1)内设有若干个所述机柜(101)和至少一个所述吸热装置(102),所述若干个机柜(101)和至少一个所述吸热装置(102)通过支撑架设于沿所述下箱体(1)高度方向(C)上的所述下箱体(1)的中部位置,所述下箱体(1)内还设有分别位于所述若干个所述机柜(101)和所述吸热装置(102)上下两侧的冷风通道(103)和热风通道(104)。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的模块化数据中心,其特征在于,还包括设于所述下箱体(1)上方,用于放置所述放热装置(20)的上箱体(2);每一所述放热装置(20)配置一个所述上箱体(2)或者全部所述放热装置(20)集成于一个所述上箱体(2)内。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的模块化数据中心,其特征在于,所述下箱体(1)高度范围为1.8-2.0m之间。

9. 根据权利要求8所述的模块化数据中心,其特征在于,所述下箱体(1)高度为1.85m。

10. 根据权利要求1-9中任一项所述的模块化数据中心,其特征在于,所述吸热装置(102)包括蒸发器(1021)和循环风机(1022)。

11. 根据权利要求1-10中任一项所述的模块化数据中心,其特征在于,所述放热装置(20)包括依次连接的压缩机(201)、冷凝器(202)、储液器(204)和膨胀阀(205),所述压缩

机 (201) 的制冷剂进口与所述吸热装置 (102) 的制冷剂出口相连,所述膨胀阀 (205) 的制冷剂出口与所述吸热装置 (102) 的制冷剂进口相连。

12. 根据权利要求 11 所述的模块化数据中心,其特征在于,所述放热装置 (20) 还包括并联于所述压缩机 (201) 的止回阀 (206) 和并联于所述膨胀阀 (205) 的旁通阀 (207)。

13. 根据权利要求 12 所述的模块化数据中心,其特征在于,所述放热装置 (20) 还包括用于冷却所述冷凝器 (202) 的水雾化装置 (208)。

14. 根据权利要求 1-13 中任一项所述的模块化数据中心,其特征在于,所述上箱体 (2) 与所述下箱体 (1) 的整体高度不超过 3m。

15. 根据权利要求 14 所述的模块化数据中心,其特征在于,所述放热装置 (20) 与所述吸热装置 (102) 一一对应设置。

模块化数据中心

技术领域

[0001] 本发明涉及一种模块化数据中心。

背景技术

[0002] 目前,随着机房内的设备密度和功率不断上升,传统的土建数据机房不能扩展,造成客户建设、运行数据中心的成本不断增长。为了解决数据中心的能效和按需部署的问题,模块化数据中心应运而生。

[0003] 近年来,数据中心向着超大型化、超高密度方向以及模块化方向发展。其中,大型数据中心模块化主要类型之一为集装箱模块化数据中心,即将服务器机柜(以下简称机柜)、空调设备、电池配线、灯光照明设备等装入集装箱内,该集装箱通常采用标准集装箱。

[0004] 现有的模块化数据中心通常包括两个垂直堆叠在一起的集装箱,其中一个集装箱为设备箱,内置一排设备机架,另一集装箱为热管热交换器箱,热管热交换箱分为两部分,其一为冷凝端,其二为蒸发端,设备箱与热管热交换器箱的连接面有进出风并装有风机,设备排出的热风与热管蒸发端的蒸发器管翅进行换热,变成冷风回到设备的进风口,冷凝器端与室外空气通过侧壁通风口和风机进行冷却。然而该种实施方案其中之一集装箱为设备箱,另一集装箱为热管热交换箱的设置方式,存在空间利用率低,集成度不高的问题,并且该现有技术为现场施工,存在工程安装复杂,维护不便的缺陷。

[0005] 为了克服上述缺陷,现有技术如中国专利 CN102662434A 公开了一种模块化数据中心,包括壳体 10、热管蒸发器模块 22、热管冷凝器模块 21 及机架 30,壳体 10 包括由密封隔板分隔为下部室内区和上部室外区,上部室外区设置有热管冷凝器模块 21,上部室外区设有进风口和出风口,热管冷凝器模块 21 经进风口和出风口与外界空气进行热量交换实现自然风冷,下部室内区设置有机架 30 和热管蒸发器模块 22,热管蒸发器模块 22 设置在机架的背面,热管蒸发器模块 22 与热管冷凝器模块 21 相连,第一组机架 31 与第二组机架 32 之间按照面对面方式布置,第二组机架 32 与第三组机架 33 按照背对背方式布置。该现有技术通过将冷凝端、蒸发端以及设备机架集成于一个集装箱内,空间利用率高,而且该现有技术为工厂制造,大大减小了现场施工的工作量。

[0006] 然而,该现有技术在实际使用中仍存在以下问题:1. 该现有技术中,虽然将热管蒸发器模块设置于机架背面以及机架间采用面对面和背对背组合方式布置缩短了下部室内区内空气流通的距离,但是机架的进出风方向以及热管蒸发器的进出风方向形成在同一轴向上,这就导致下部室内区的空气仅在该轴向方向流通,空气流通性差,降低了集装箱的换热能效,而且背对背设置的两机架,其背面设置的热管蒸发器的出风方向相向设置,这导致两热管蒸发器的出风互为阻碍,进一步降低了下部室内区的空气流通性;2. 该现有技术通过将冷凝端、蒸发端以及设备机架集成于一个集装箱内,提高了空间利用率,但是由于一体式的整体体积变大,增大了集装箱的运输难度。

[0007] 因此,如何提供一种集成度高、运输方便而且换热能效高的模块化数据中心是现有技术急需解决的难题。

发明内容

[0008] 因此,本发明所要解决的技术问题在于现有技术的数据中心用模块集装箱空间利用率差、集成度低、现场施工复杂且空气流通性差、换热效果不好的技术问题,从而提供一种空间利用率高、集成度高、工厂化制造及换热效果好的模块化数据中心。

[0009] 本发明提供的模块化数据中心包括:

[0010] 下箱体,所述下箱体内设有机柜和吸热装置,所述机柜具有冷风进口和热风出口,所述吸热装置具有热风进口和冷风出口,所述机柜与所述吸热装置并排设置且所述机柜的进出风方向与所述吸热装置的进出风方向平行且气流流向相反,从而形成依次经过所述机柜的热风出口、所述吸热装置的热风进口、所述吸热装置的冷风出口、所述机柜的冷风进口的环形循环气流;

[0011] 至少一个放热装置,设于所述下箱体外,所述放热装置连接所述吸热装置。

[0012] 优选的,所述下箱体内设有若干个所述机柜和至少一个所述吸热装置,所述若干个机柜和所述吸热装置沿所述下箱体长度方向并排设置,且所述吸热装置内嵌于所述若干个机柜之间。

[0013] 优选的,所述下箱体内设有沿所述下箱体宽度方向上分别位于所述若干个机柜和至少一个所述吸热装置前后两侧的冷风通道和热风通道。

[0014] 优选的另一种所述下箱体,所述下箱体内设有若干个所述机柜和至少一个所述吸热装置,所述若干个机柜和所述吸热装置沿所述下箱体宽度方向并排设置,且所述吸热装置内嵌于所述若干个机柜之间。

[0015] 优选的,所述下箱体内设有沿所述下箱体长度方向上分别位于所述若干个机柜和至少一个所述吸热装置左右两侧的冷风通道和热风通道。

[0016] 优选的另一种所述下箱体,所述下箱体内设有若干个所述机柜和至少一个所述吸热装置,所述若干个机柜和至少一个所述吸热装置通过支撑架设于沿所述下箱体高度方向上的所述下箱体的中部位置,所述下箱体内还设有分别位于所述若干个所述机柜和所述吸热装置上下两侧的冷风通道和热风通道。

[0017] 优选的,所述模块化数据中心还包括设于所述下箱体上方,用于放置所述放热装置的上箱体;每一所述放热装置配置一个所述上箱体或者全部所述放热装置集成于一个所述上箱体内。

[0018] 优选的,所述下箱体高度范围为 1.8-2.0m 之间。

[0019] 优选的,所述下箱体高度为 1.85m。

[0020] 优选的,所述吸热装置包括蒸发器和循环风机。

[0021] 优选的,所述放热装置包括依次连接的压缩机、冷凝器、储液器和膨胀阀,所述压缩机的制冷剂进口与所述吸热装置的制冷剂出口相连,所述膨胀阀的制冷剂出口与所述吸热装置的制冷剂进口相连。

[0022] 优选的,所述放热装置还包括并联于所述压缩机的止回阀和并联于所述膨胀阀的旁通阀。

[0023] 优选的,所述放热装置还包括用于冷却所述冷凝器的水雾化装置。

[0024] 优选的,所述上箱体与所述下箱体的整体高度不超过 3m。

[0025] 优选的,所述放热装置与所述吸热装置一一对应设置。

[0026] 本发明提供的模块化数据中心,包括内部设有机柜和吸热装置的下箱体和至少一个放热装置,在下箱体内通过将所述机柜与所述吸热装置并排设置且机柜的进出风方向与吸热装置的进出风方向平行且气流流向相反,从而形成依次经过机柜的热风出口、吸热装置的热风进口、吸热装置的冷风出口、机柜的冷风进口的环形循环气流,相比于现有技术中机柜的进出风方向与吸热装置的进出风方向沿同一轴向设置的方式,本发明下箱体内形成的环形循环气流,流通性更好,使得下箱体内热交换能效更高;另外,通过将机柜和吸热装置集成于下箱体内,集成度高,实现了模块化数据中心的工厂化制造,大大减少了现场施工的工作量。

[0027] 本发明提供的模块化数据中心,其下箱体还包括位于若干个机柜和至少一个吸热装置两侧的冷风通道和热风通道,通过冷风通道和热风通道的设置,进一步提高了下箱体内环形循环气流的流通性,而且冷风通道和热风通道还可以用于安装一些辅助装置,例如灯光照明设备、消防器材等,此外冷风通道和热风通道还可以用于走线,因此,该种设置下,整个模块箱体内空间充裕、操作方便、气流通畅。

[0028] 本发明提供的模块化数据中心,通过将所述下箱体高度设置在 1.8-2.0m 之间,一方面使得安装维护人员容易进出,另一方面在本发明的模块箱体上安装放热装置后总体高度不会超过标准集装箱高度,一方面方便了数据中心的完整性工厂化制造,另一方面便于道路运输。

[0029] 本发明提供的模块化数据中心,还包括用于放置放热装置的上箱体,将放热装置设于上箱体内同样是在工厂完成的,现场施工时,只需将上箱体放置于下箱体上方,即可完成模块化数据中心的现场安装,另外,将放热装置设于上箱体内也便于运输;上箱体和下箱体独立制造,但整体运输。此外,安装有放热装置的上箱体,也可以与安装有机柜与放热装置的下箱体在工厂内完整集成,并使其整体高度不高于标准集装箱的高度,这就便于整个模块的道路运输,实现模块数据中心的完整化工厂化制造。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图 1 为本发明实施例提供的模块化数据中心的结构示意图;

[0032] 图 2 为图 1 的侧视图;

[0033] 图 3 为本发明实施例提供的模块化数据中心的下箱体的内部结构图;

[0034] 图 4 为图 3 的侧视图;

[0035] 图 5 为本发明实施例提供的模块化数据中心的下箱体内吸热装置及机柜的工作原理图;

[0036] 图 6 为本发明实施例提供的模块化数据中心的吸热装置的结构图;

[0037] 图 7 为本发明实施例提供的模块化数据中心的放热装置原理图;

[0038] 图 8 为本发明实施例提供的模块化数据中心中吸热装置和放热装置组成的制冷

系统的工作原理图。

[0039] 附图标记：

[0040] 1- 下箱体, 101- 机柜, 101a- 冷风进口, 101b- 热风出口, 102- 吸热装置, 102a- 热风进口, 102b- 冷风出口, 1021- 蒸发器, 1022- 循环风机, 103- 冷风通道, 104- 热风通道；

[0041] 2- 上箱体, 20- 放热装置, 201- 压缩机, 202- 冷凝器, 203- 冷凝风机, 204- 储液器, 205- 膨胀阀, 206- 止回阀, 207- 旁通阀, 208- 水雾化装置, 2081- 雾化喷嘴, 2082- 水管, 209- 制冷控制箱；

[0042] A- 长度方向, B- 宽度方向, C- 高度方向。

具体实施方式

[0043] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述, 显然, 所描述的实施例是本发明一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例, 本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例, 都属于本发明保护的范围。

[0044] 在本发明的描述中, 需要说明的是, 术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系, 仅是为了便于描述本发明和简化描述, 而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作, 因此不能理解为对本发明的限制。此外, 术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的, 而不能理解为指示或暗示相对重要性。其中, 术语“第一位置”和“第二位置”为两个不同的位置。

[0045] 在本发明的描述中, 需要说明的是, 除非另有明确的规定和限定, 术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解, 例如, 可以是固定连接, 也可以是可拆卸连接, 或一体地连接; 可以是机械连接, 也可以是电连接; 可以是直接相连, 也可以通过中间媒介间接相连, 可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言, 可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0046] 图1为本发明实施例提供的模块化数据中心的结构示意图; 图2为图1的侧视图; 图3为本发明实施例提供的模块化数据中心的下箱体的内部结构图; 图4为图3的侧视图; 图5为本发明实施例提供的模块化数据中心的下箱体内吸热装置及机柜的工作原理图。如图1至图3所示, 本发明提供的模块化数据中心包括内部设有有机柜101和吸热装置102的下箱体1, 以及设于所述下箱体1外的至少一个放热装置20。所述放热装置20的设置数量与所述下箱体1内的吸热装置102数量一致, 实际使用中, 根据实际需求配置吸热装置102和放热装置20的数量。

[0047] 如图4和图5所示, 所述机柜101具有冷风进口101a和热风出口101b, 所述吸热装置具有热风进口102a和冷风出口102b, 在本实施例中, 为了提高所述下箱体1内热交换以及气流流通效率, 所述机柜101与所述吸热装置102并排设置并且所述机柜101的进出风方向与所述吸热装置102的进出风方向平行且气流流向相反, 从而形成依次经过所述吸热装置102的热风出口101b、所述机柜101的热风进口102a、所述机柜101的冷风出口102b、所述吸热装置102的冷风进口101a的环形循环气流。

[0048] 工作时, 从所述机柜101的热风出口101b出来的热空气从所述吸热装置102的热风进口102a进入所述吸热装置102, 在所述吸热装置102中所述热空气被冷却, 经冷却后的

空气从所述吸热装置 102 的冷风出口 102b 出来,并通过所述机柜 101 的冷风进口 101a 进入所述机柜 101 的冷风进口 101a,如此往复循环。

[0049] 通过上述设置,模块化数据中心用模块箱体的下箱体 1 内的空气流通性更好,即阻力小、功耗低,提高了热交换的效率。

[0050] 需要说明的是,本发明中所述机柜为机柜或机柜列与电子设备的总称。所述机柜可以为一个机柜单体,可以为多个机柜单体组成的机柜列,具体设置情况,根据实际需求而定。

[0051] 进一步,本实施例下箱体 1 包括若干个所述机柜 101 和至少一个所述吸热装置 102,所述若干个机柜 101 和所述吸热装置 102 沿所述下箱体 1 的长度方向 A 并排设置,并且所述吸热装置 102 内嵌于所述若干个机柜 101 之间。

[0052] 如图 3 和图 5 所示,所述模块箱体包括 6 个机柜 101 和 3 个吸热装置,其中,沿所述下箱体 1 的长度方向 A 上,2 个所述机柜 101 分别位于下箱体 1 的两端,两组两两组合的机柜 101 间隔设置于两端机柜 101 之间,设于两端部的机柜 101 与两两组合的机柜 101 之间分别设有一个吸热装置 102,两间隔设置的两两组合机柜 101 之间设置一个吸热装置。图 3 中箭头方向指示气流的流向。

[0053] 此外,如图 5 所示,所述下箱体 1 内还设有沿所述下箱体 1 的宽度方向 B 上分别位于所述若干个机柜 101 和至少一个吸热装置 102 的前后两侧的冷风通道 103 和热风通道 104。通过冷风通道和热风通道的设置,进一步提高了下箱体内环形循环气流的流通性,而且冷风通道和热风通道还可以用于安装一些辅助装置,例如灯光照明设备、消防器材等,此外冷风通道和热风通道还可以用于走线,因此,该种设置下,整个下箱体内空间充裕、操作方便、气流通畅。

[0054] 作为本实施例下箱体的一种可替代方式,所述下箱体还可以设置为:所述下箱体包括若干个所述机柜 101 和至少一个所述吸热装置 102,所述若干个机柜 101 和所述吸热装置 102 沿所述下箱体 1 的宽度方向 B 并排设置,并且所述吸热装置内嵌于所述若干个机柜 101 之间。

[0055] 此外,作为本实施例替代形式的下箱体,所述下箱体 1 内还设有沿所述下箱体 1 长度方向 A 上分别位于所述若干个机柜 101 和至少一个所述吸热装置 102 左右两侧的冷风通道 103 和热风通道 104。

[0056] 作为本实施例下箱体的另一种可替代方式,所述下箱体还可以设置为:所述下箱体 1 内设有若干个所述机柜 1 和至少一个所述吸热装置 102,所述若干个机柜 101 和至少一个所述吸热装置 102 通过支撑架架设于沿所述下箱体 1 高度方向 C 上的所述下箱体 1 的中间位置,所述下箱体 1 内还设有分别位于所述若干个所述机柜 1 和所述吸热装置 102 上下两侧的冷风通道 103 和热风通道 104。

[0057] 需要说明的是,本发明的下箱体并不限于上述三种形式,凡是能够实现本发明目的的箱体形式均应包括在本发明的保护范围之内。

[0058] 另外,为了方便运输,以及提高模块化数据中心的“工厂化”,本实施例的模块化数据中心用于放置所述放热装置 20 且独立于下箱体 1 的上箱体 2。所述上箱体 2 可以放置于所述下箱体 1 的上方,但不限于上方,根据实际安装场地要求,还可以放置于所述下箱体 1 的一侧,只要能够实现吸热装置 102 和所述放热装置 20 的换热即可。

[0059] 若干个所述放热装置 20 可以集成于一个所述上箱体 2 中,也可以配置为一个放热装置 20 对应一个所述上箱体 2,不管是集成于一个所述上箱体 2,还是一一对应设置多个所述上箱体 2,均可以在工厂完成制造,只是根据不同客户需要,进行不同设置而已。

[0060] 此外,如图 2 所示,所述下箱体 1 沿高度方向 C 的高度范围为 1.8-2.0m 之间。优选地,所述下箱体 1 沿高度方向 C 的高度为 1.85m。通过该种设置,一方面使得身高在 1.85 米以下的安装维护人员容易进出,方便操作,另一方面将目前流行的放热装置放置于所述下箱体 1 之上后总体高度不会超过标准集装箱高度,便于道路运输。

[0061] 因此,所述上箱体 2 还要求构造为,当所述上箱体 2 放置于所述下箱体 1 上方时,所述上箱体 2 和所述下箱体 1 的总体高度不能高于标准集装箱高度,目前,标准集装箱高度最大为 3m,即所述上箱体 2 和所述下箱体 1 的总体高度不能超过 3m。

[0062] 进一步地,如图 3 至图 5 所示,所述吸热装置 102 包括蒸发器 1021 和循环风机 1022。工作时,从所述机柜 101 的热风出口 101b 出来的热空气从所述吸热装置 102 的热风进口 102a 进入所述吸热装置 102,在所述吸热装置 102 中所述热空气被蒸发器 1021 冷却,经冷却后的空气被循环风机 1022 吹出所述吸热装置 102 的冷风出口 102b,并通过所述机柜 101 的冷风进口 101a 进入所述机柜 101,然后从所述机柜 101 的热风出口 101b 出来,再次进入所述吸热装置,如此往复循环。

[0063] 进一步具体地,如图 6 所示,本实施例中,所述蒸发器 1021 为平行流微通道换热器,或者为铜管铝翅片式热交换器。本实施例的蒸发器 1021 并不限于该两种,凡是能够实现换热作用的设备均应包含在本发明保护范围之内。

[0064] 本实施例中,所述循环风机 1022 为轴流风机或者离心风机。同样需要说明的是,本实施例的循环风机 1022 并不限于该两种,凡是能够实现吹风或吸风起到强化空气循环作用的设备均应包含在本发明的保护范围之内。此外,当安装于机柜 101 之内的电子设备本身的风机的空气循环能力足够强时,或通过增大蒸发器 1021 的面积使其空气阻力足够低时,也可以不安装循环风机 1022。

[0065] 图 7 为本发明实施例提供的模块化数据中心的放热装置原理图;图 8 为本发明实施例提供的模块化数据中心的吸热装置和放热装置组成的制冷系统的工作原理图。如图 7 和图 8 所示,所述放热装置 20 包括依次连接的压缩机 201、冷凝器 202、冷凝风机 203、储液器 204 和膨胀阀 205,以及制冷控制箱 209 等部件。其中,所述冷凝器 202 优选为铜管铝翅片,还可以为平行流微通道热交换器或其它类型冷凝器。所述膨胀阀 205 优选为电子膨胀阀,还可以为热力膨胀阀。所述冷凝风机 203 可以为轴流风机或离心风机。所述压缩机 201 的制冷剂进口与所述吸热装置 102 的制冷剂出口相连,所述膨胀阀 205 的制冷剂出口与所述吸热装置 102 的制冷剂进口相连。

[0066] 再进一步地,所述放热装置 20 还包括并联于所述压缩机 201 的止回阀 206 和并联于所述膨胀阀 205 的旁通阀 207。

[0067] 通过以上设置,模块化数据中心工作时,其热风通道 104 的温度比现有技术的热风通道 104 温度高,从而使得在压缩机制冷时,蒸发器的进风温度比其它一般空调系统的进风温度高很多,因此压缩机制冷系统的能效大幅提升,另外,使得吸热装置与放热装置之间的距离被缩短,管路系统的阻力损失大大降低,因此制冷系统的能效进一步得到提高。

[0068] 以下根据图 8 对本实施例的模块化数据中心的工作和控制原理进行说明。

[0069] 在室外温度较高时,运行常规的压缩式制冷系统:压缩机 201 启动,并联于压缩机 201 的止回阀 206 关闭,膨胀阀 205 的旁通阀 207 关闭,制冷剂从压缩机 201 出来后,进入冷凝器 202 冷凝(放出热量到室外空气中),从冷凝器 202 出来后流经储液器 204、膨胀阀 205,进入蒸发器 1021,经过蒸发器 1021 后再回到压缩机 201,形成压缩式制冷循环。其中,冷凝风机 203 在高压偏高时自动启动,在高压偏低时又自动关闭,或者调节其转速,使制冷系统的高压维持在合适的范围内。

[0070] 当室外温度低于数据中心内部热风通道 104 中空气温度时,打开止回阀 206 和旁通阀 207,关闭压缩机 201,此时形成制冷剂自然冷却系统:制冷剂在冷凝器中冷凝(放出热量到室外空气中),因重力作用自然流到储液器 204 中,并从旁通阀 207 流过,进入蒸发器 1021;制冷剂在蒸发器 1021 中吸收热量并蒸发为制冷剂气体,从蒸发器的高位流出,然后通过止回阀 206 回流入冷凝器再次冷凝。由于数据中心模块的热风通道 104 的温度一般在 35 度以上,因此全年大部分时间均具备制冷剂自然循环冷却的条件,因此,本发明的制冷系统具有很好的节能潜力。当室外空气温度比热风通道 104 的空气温度低得不是很多时,所述制冷剂自然冷却系统的制冷能力可能不能满足下箱体 1 内的热负荷需求,此时控制系统 209 会关闭所述自然冷却系统,并启动压缩式制冷系统(指由压缩机 201、冷凝器 202 及储液器 204、膨胀阀 205、蒸发器 1021 等组成的制冷系统)。控制系统 209 根据室内外温度、下箱体 1 内部热负荷、压缩式制冷系统与制冷剂自然冷却系统的能力情况,自动协调运行压缩式制冷系统或制冷剂自然冷却系统。

[0071] 进一步,如图 7 和图 8 所示,所述上箱体 2 内还设有用于强化冷却所述冷凝器 202 的水雾化装置 208。所述水雾化装置 208 包括水管 2082 和若干个喷嘴 2081。通过水雾化装置 208 的设置,降低了冷凝器 202 的进风温度,从而当压缩机工作时,降低了压缩机的消耗功率;当压缩机不工作时,可以提升自然冷却系统的能效。

[0072] 需要说明的是,本发明模块化数据中心模块不只是限于集装箱模块数据中心,实际上,如果将整个箱体尺寸做小,在箱体内部仅摆放一到两个电子设备机柜同样是可行的,这就形成了:高能效的小型化数据中心机柜。这种小型机柜集成制冷系统,用户只需装入服务器、电池、不间断电源等相关装置即可。该种小型化数据中心适用于小规模企业、事业单位等。

[0073] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

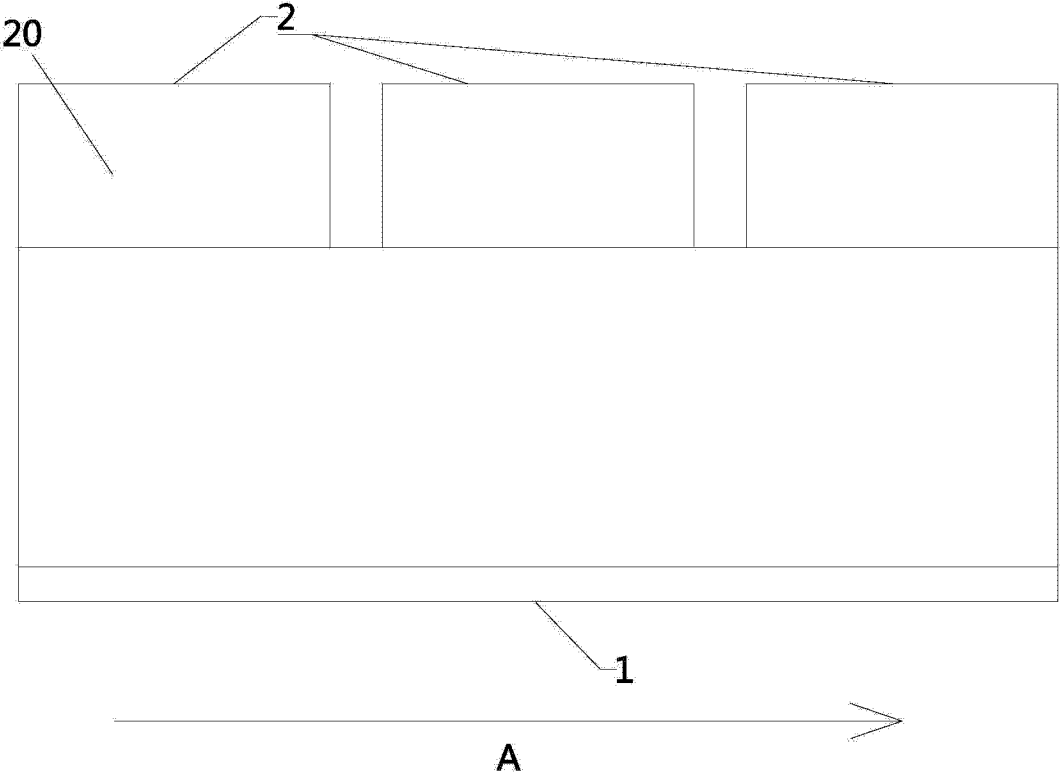


图 1

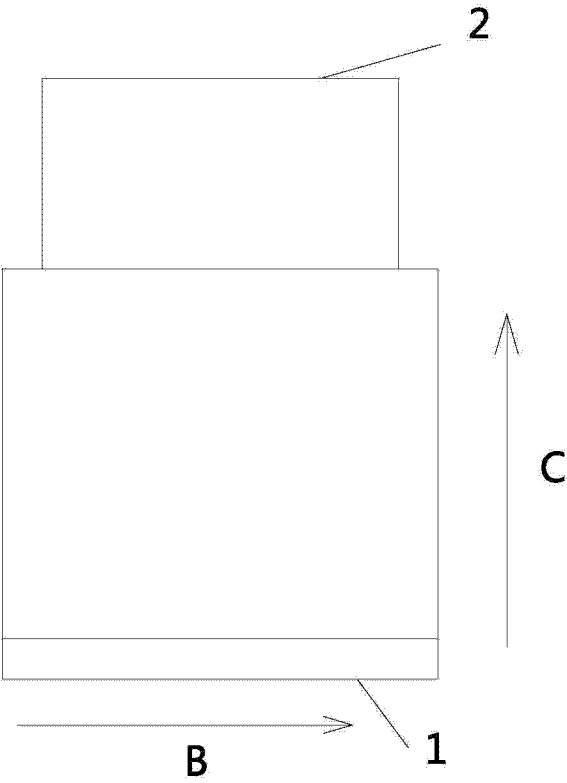


图 2

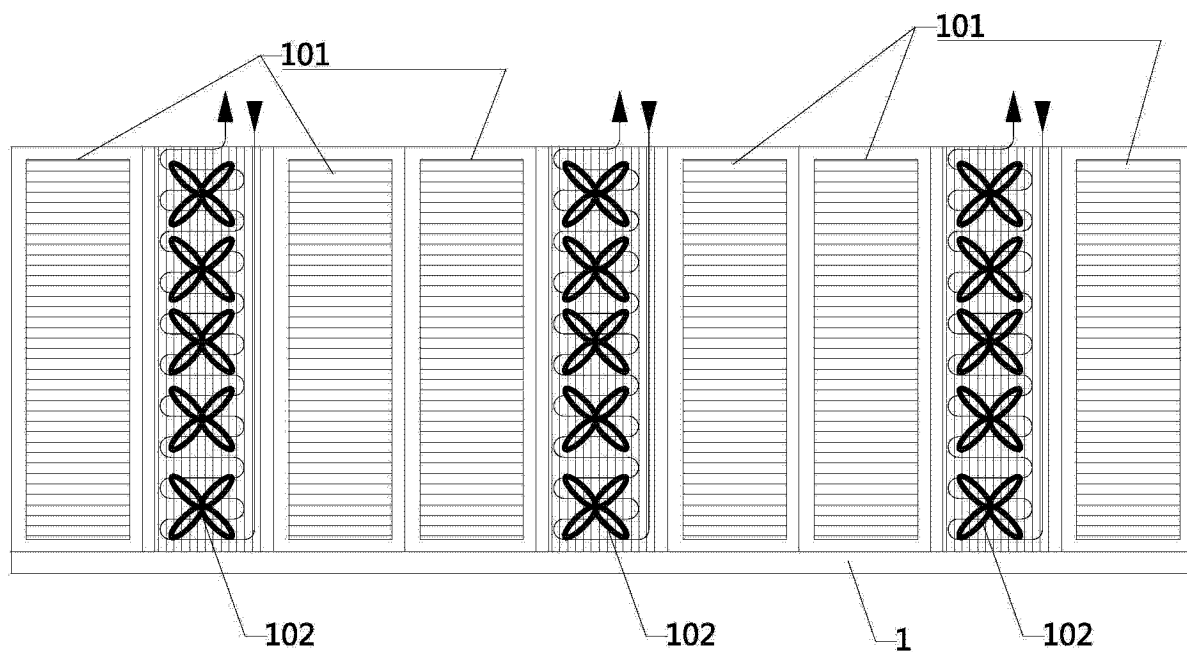


图 3

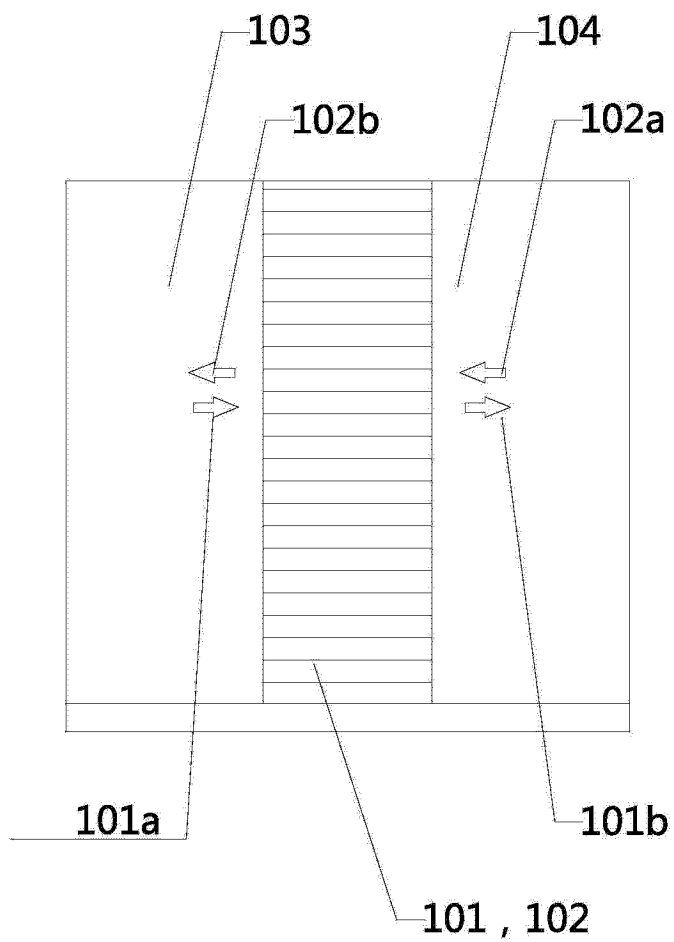


图 4

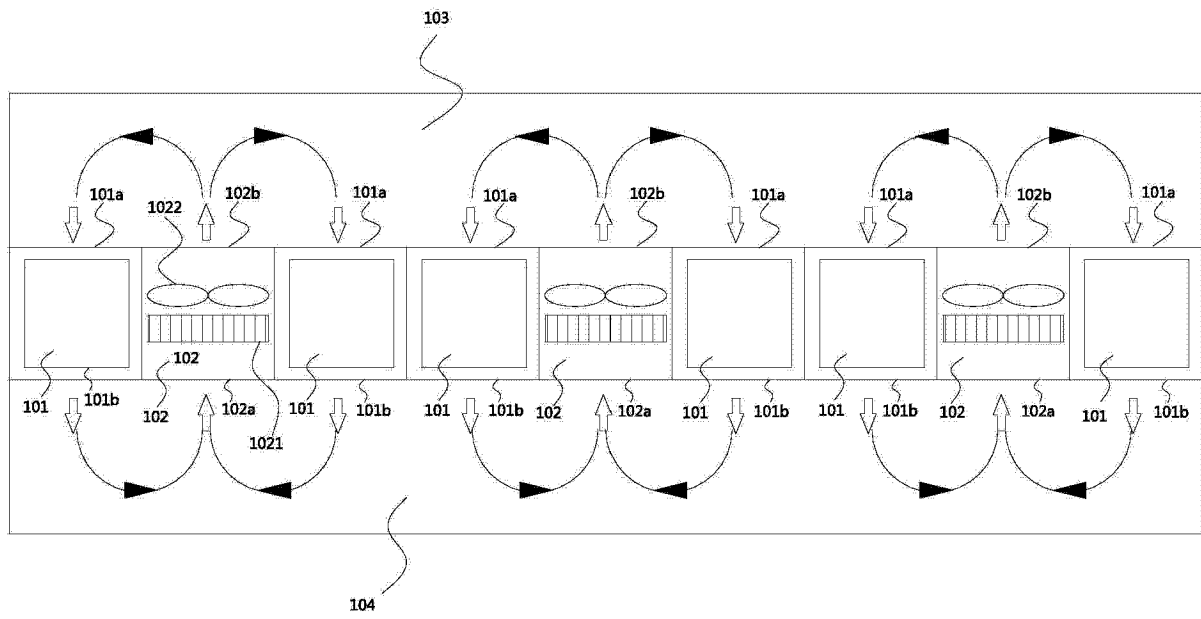


图 5

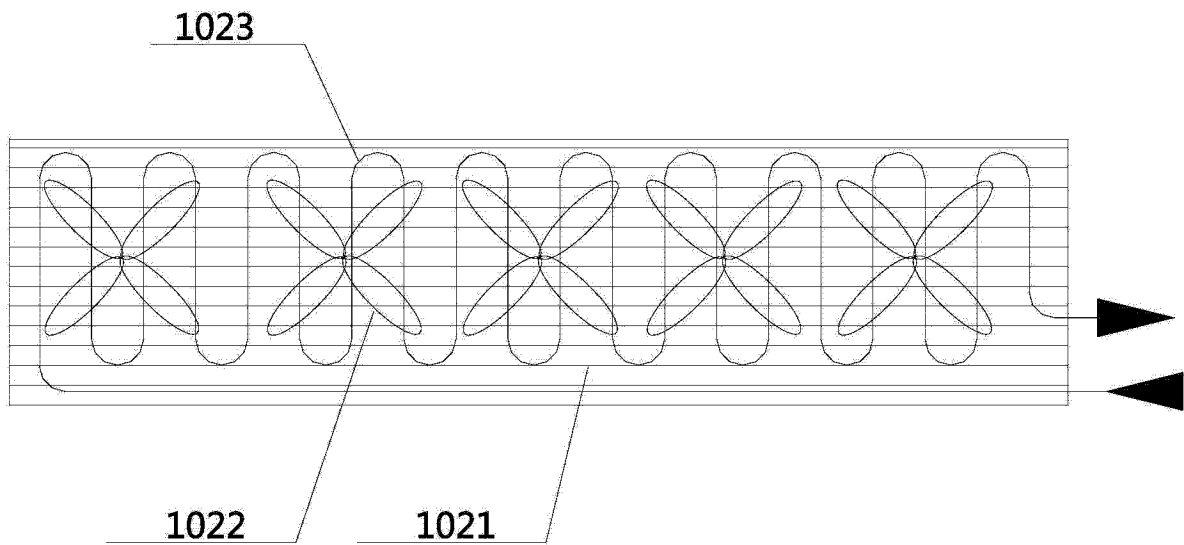


图 6

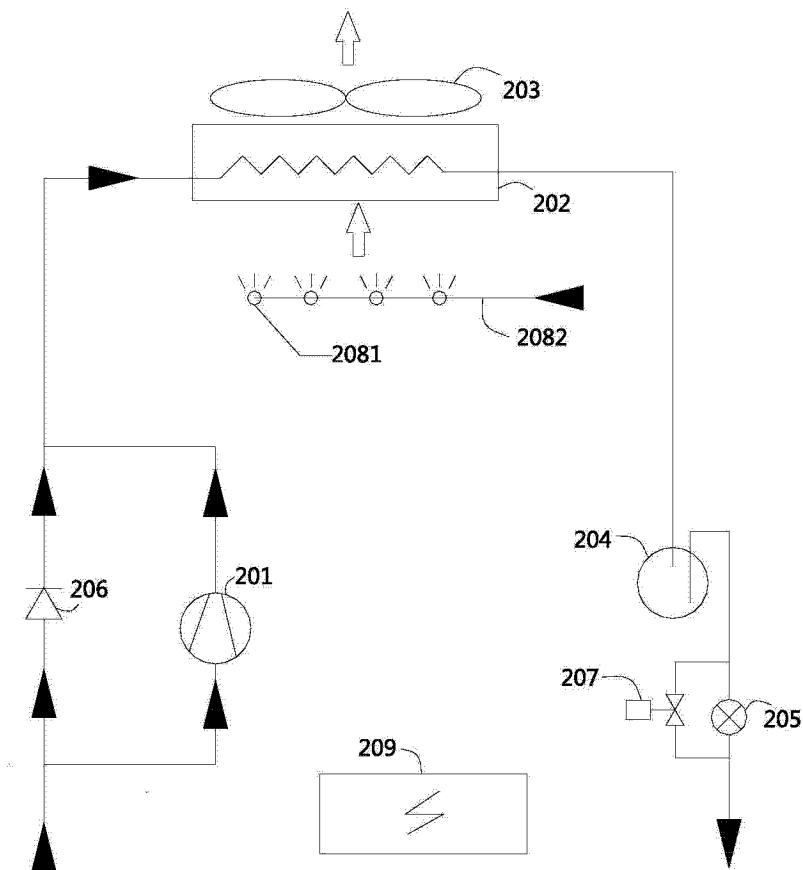


图 7

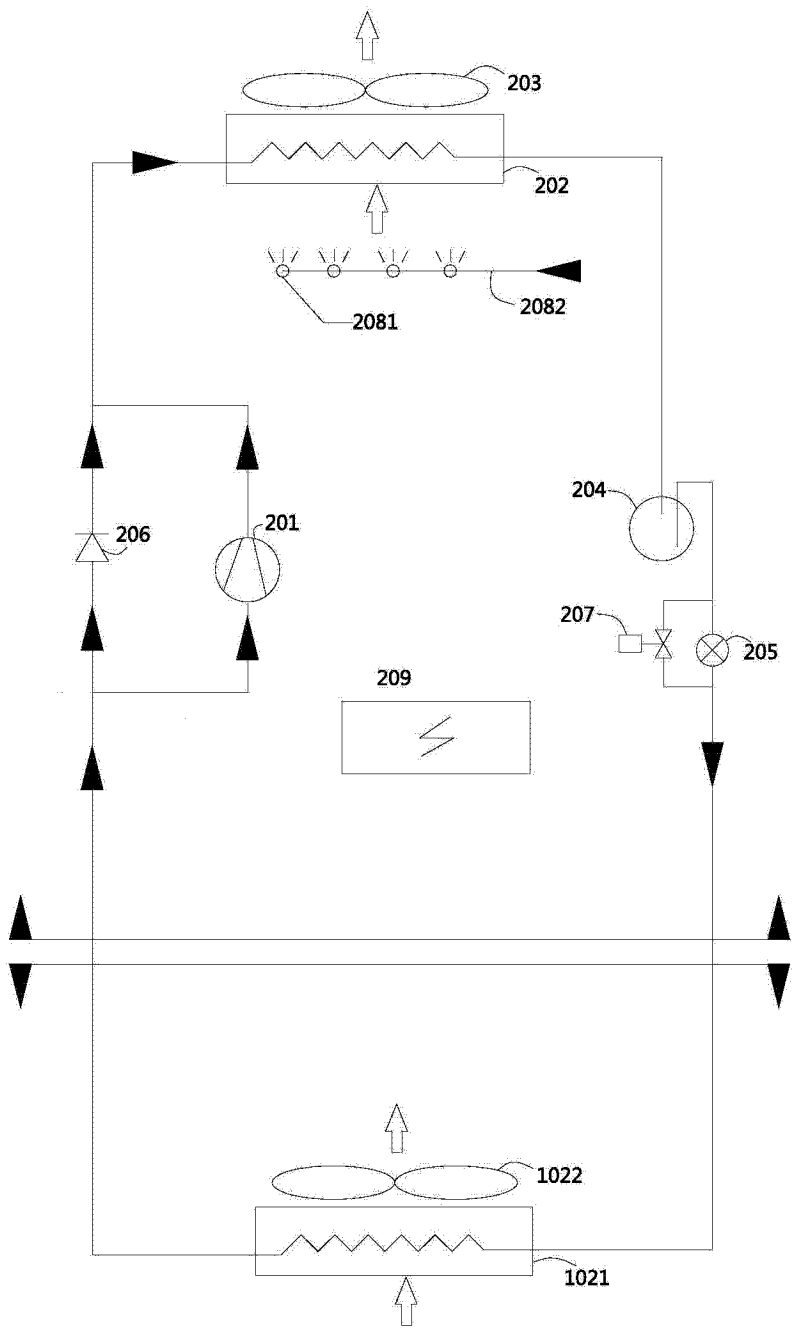


图 8