



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206459291 U

(45)授权公告日 2017.09.01

(21)申请号 201720074894.8

F24F 11/02(2006.01)

(22)申请日 2017.01.19

(73)专利权人 深圳市艾特网能技术有限公司

地址 518110 广东省深圳市龙华新区观澜
凹背社区库坑大富工业区2号厂房A栋
第二层

专利权人 深圳市艾特网能有限公司

(72)发明人 彭少华 曹维兵 欧阳超波

(74)专利代理机构 深圳市瑞方达知识产权事务
所(普通合伙) 44314

代理人 王少虹 纪媛媛

(51)Int. Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

F24F 13/28(2006.01)

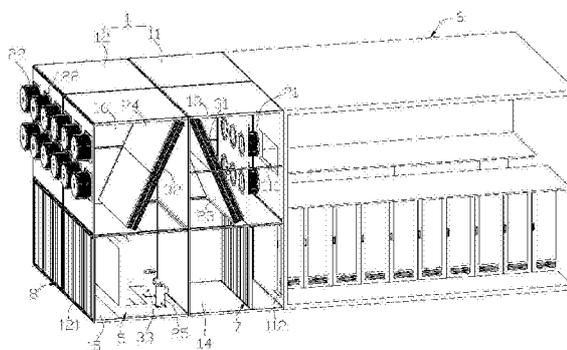
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

模块化节能制冷装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种模块化节能制冷装置,包括箱体、设置在箱体上的自然冷却系统、压缩制冷系统、连接并控制自然冷却系统和压缩制冷系统工作状态的控制系统;自然冷却系统包括:室内送风装置、室外排风装置以及相连接的蒸发器、冷凝器和制冷剂泵;压缩制冷系统包括:相连接的第一换热器、第二换热器和压缩机;箱体包括相邻连接且相隔绝的第一容置部和第二容置部,分别用于容纳各系统的工作部件。本实用新型用于数据中心的节能制冷,其自然冷却系统和压缩制冷系统集成在箱体内,整个装置结构紧凑,占地面积小。现场安装时,箱体上预留的送风口和回风口与数据中心的相应风口可快速对接,无需实施现有空调安装的复杂现场工程,安装简便。



1. 一种模块化节能制冷装置,其特征在于,包括箱体、设置在所述箱体上的自然冷却系统、压缩制冷系统、连接并控制所述自然冷却系统和压缩制冷系统工作状态的控制系统;

所述自然冷却系统包括:室内送风装置、室外排风装置以及通过管道相连接的蒸发器、冷凝器和制冷剂泵;所述压缩制冷系统包括:通过管道相连接的第一换热器、第二换热器和压缩机;

所述箱体包括相邻连接且相隔绝的第一容置部和第二容置部;

所述第一容置部上设有分别与室内相连通的室内回风口和室内送风口;所述室内回风口、第一容置部内部空间和室内送风口依次连通形成供室内空气循环通过的室内空气通道;所述室内送风装置、第一换热器和蒸发器设置在室内空气通道中;

所述第二容置部上设有分别与室外相连通的室外进风口和室外排风口;所述室外进风口、第二容置部内部空间和室外排风口依次连通形成供室外空气循环通过的室外空气通道,所述室外排风装置、第二换热器和冷凝器设置在室外空气通道中;

所述制冷剂泵和压缩机设置在所述第一容置部或第二容置部内。

2. 根据权利要求1所述的模块化节能制冷装置,其特征在于,所述第一换热器和蒸发器在所述第一容置部内相叠合形成一个模块,并以所述第一换热器朝向所述室内回风口设置在所述室内回风口一侧;

所述室内送风装置设置在所述室内回风口处,或者所述室内送风口处。

3. 根据权利要求1所述的模块化节能制冷装置,其特征在于,所述第二换热器和冷凝器在所述第二容置部内相叠合形成一个模块,并以所述冷凝器朝向所述室外排风口设置在所述室外排风口一侧;

所述室外排风装置设置在所述室外排风口处,或者所述室外进风口处。

4. 根据权利要求3所述的模块化节能制冷装置,其特征在于,所述室外排风装置位于所述第二容置部的侧面或顶部。

5. 根据权利要求1所述的模块化节能制冷装置,其特征在于,所述第一容置部包括相邻连接且相连通的第一进风部和第一出风部,所述室内回风口位于所述第一进风部上,所述室内送风口位于所述第一出风部上;

所述第二容置部包括相邻连接且相连通的第二进风部和第二出风部,所述室外进风口位于所述第二进风部上,所述室外排风口位于所述第二出风部上。

6. 根据权利要求1所述的模块化节能制冷装置,其特征在于,所述模块化节能制冷装置还包括对室内空气进行过滤的第一过滤装置;所述第一过滤装置设置在所述室内回风口和/或室内送风口处。

7. 根据权利要求1所述的模块化节能制冷装置,其特征在于,所述模块化节能制冷装置还包括对室外空气进行过滤的第二过滤装置;所述第二过滤装置设置在所述室外进风口和/或室外排风口处。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的模块化节能制冷装置,其特征在于,所述模块化节能制冷装置还包括与所述控制系统电连接的第一温湿度传感器和第二温湿度传感器;所述第一温湿度传感器设置在所述室内回风口处,所述第二温湿度传感器设置在所述室外进风口处。

9. 根据权利要求8所述的模块化节能制冷装置,其特征在于,所述模块化节能制冷装置

还包括对室外空气加湿的加湿系统;所述加湿系统与所述控制系统电连接,设置在所述第二容置部内且位于所述室外进风口一侧。

10. 根据权利要求9所述的模块化节能制冷装置,其特征在于,所述加湿系统为喷淋系统或湿膜系统。

模块化节能制冷装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及制冷领域,更具体地说,涉及一种用于数据中心的模块化节能制冷装置。

背景技术

[0002] 近年来,数据中心的发展十分迅速,发展方向趋于大型化和模块化。如何降低数据中心制冷能耗是技术发展的核心,这一要求催生出了利用自然冷来降低热处理能耗的数据中心解决方案。目前的主要方案为:通过间接蒸发冷凝室外冷空气与室内散热空气通过空气-空气换热器进行交换,将室内空气冷却后再送回至室内服务器端冷却。

[0003] 但是,在实际使用中,空气-空气换热器存在换热效率低下、占地面积大、成本高等缺点。此外,由于上述方案对引入的新风空气质量要求很高,所以整个制冷系统的处理和后期维护复杂,成本大。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种换热效率高且现场安装简便的用于数据中心的模块化节能制冷装置。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:提供一种模块化节能制冷装置,包括箱体、设置在所述箱体上的自然冷却系统、压缩制冷系统、连接并控制所述自然冷却系统和压缩制冷系统工作状态的控制系统;

[0006] 所述自然冷却系统包括:室内送风装置、室外排风装置以及通过管道相连接的蒸发器、冷凝器和制冷剂泵;所述压缩制冷系统包括:通过管道相连接的第一换热器、第二换热器和压缩机;

[0007] 所述箱体包括相邻连接且相隔绝的第一容置部和第二容置部;

[0008] 所述第一容置部上设有分别与室内相连通的室内回风口和室内送风口;所述室内回风口、第一容置部内部空间和室内送风口依次连通形成供室内空气循环通过的室内空气通道;所述室内送风装置、第一换热器和蒸发器设置在室内空气通道中;

[0009] 所述第二容置部上设有分别与室外相连通的室外进风口和室外排风口;所述室外进风口、第二容置部内部空间和室外排风口依次连通形成供室外空气循环通过的室外空气通道,所述室外排风装置、第二换热器和冷凝器设置在室外空气通道中;

[0010] 所述制冷剂泵和压缩机设置在所述第一容置部或第二容置部内。

[0011] 优选地,所述第一换热器和蒸发器在所述第一容置部内相叠合形成一个模块,并以所述第一换热器朝向所述室内回风口设置在所述室内回风口一侧;

[0012] 所述室内送风装置设置在所述室内回风口处,或者所述室内送风口处。

[0013] 优选地,所述第二换热器和冷凝器在所述第二容置部内相叠合形成一个模块,并以所述冷凝器朝向所述室外排风口设置在所述室外排风口一侧;

[0014] 所述室外排风装置设置在所述室外排风口处,或者所述室外进风口处。

- [0015] 优选地,所述室外排风装置位于所述第二容置部的侧面或顶部。
- [0016] 优选地,所述第一容置部包括相邻连接且相连通的第一进风部和第一出风部,所述室内回风口位于所述第一进风部上,所述室内送风口位于所述第一出风部上;
- [0017] 所述第二容置部包括相邻连接且相连通的第二进风部和第二出风部,所述室外进风口位于所述第二进风部上,所述室外排风口位于所述第二出风部上。
- [0018] 优选地,所述模块化节能制冷装置还包括对室内空气进行过滤的第一过滤装置;所述第一过滤装置设置在所述室内回风口和/或室内送风口处。
- [0019] 优选地,所述模块化节能制冷装置还包括对室外空气进行过滤的第二过滤装置;所述第二过滤装置设置在所述室外进风口和/或室外排风口处。
- [0020] 优选地,所述模块化节能制冷装置还包括与所述控制系统电连接的第一温湿度传感器和第二温湿度传感器;所述第一温湿度传感器设置在所述室内回风口处,所述第二温湿度传感器设置在所述室外进风口处。
- [0021] 优选地,所述模块化节能制冷装置还包括对室外空气加湿的加湿系统;所述加湿系统与所述控制系统电连接,设置在所述第二容置部内且位于所述室外进风口一侧。
- [0022] 优选地,所述加湿系统为喷淋系统或湿膜系统。
- [0023] 本实用新型的模块化节能制冷装置,用于数据中心的节能制冷,其自然冷却系统和压缩制冷系统集成在箱体内,整个装置结构紧凑,占地面积小。现场安装时,箱体上预留的送风口和回风口与数据中心的相应风口可快速对接,无需实施现有空调安装的复杂现场工程,安装简便。

附图说明

- [0024] 下面将结合附图及实施例对本实用新型作进一步说明,附图中:
- [0025] 图1是本实用新型的模块化节能制冷装置的原理图;
- [0026] 图2是本实用新型的模块化节能制冷装置的控制原理图;
- [0027] 图3是本实用新型的模块化节能制冷装置一实施例的立体图;
- [0028] 图4是本实用新型的模块化节能制冷装置另一实施例的立体图。
- [0029] 图5是本实用新型的模块化节能制冷装置控制流程图。

具体实施方式

- [0030] 为了对本实用新型的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本实用新型的具体实施方式。
- [0031] 如图1、2所示并结合图3、4,本实用新型的模块化节能制冷装置,用于数据中心,其包括箱体1、设置在箱体1上的自然冷却系统2、压缩制冷系统3以及控制系统4;控制系统4与自然冷却系统2、压缩制冷系统3连接,控制自然冷却系统2和压缩制冷系统3的工作状态。
- [0032] 其中,自然冷却系统2包括:室内送风装置21、室外排风装置22、蒸发器23、冷凝器24和制冷剂泵25,蒸发器23、冷凝器24和制冷剂泵25通过管道相连接,形成自然冷却系统2的制冷剂循环管路。压缩制冷系统3包括:第一换热器31、第二换热器32和压缩机33,该三者通过管道相连接,形成压缩制冷系统3的制冷剂循环管路。
- [0033] 箱体1包括相邻连接且相隔绝的第一容置部11和第二容置部12。第一容置部11和

第二容置部12在水平方向上相邻连接。

[0034] 第一容置部11上设有分别与室内相连通的室内回风口111和室内送风口112;室内回风口111、第一容置部11内部空间和室内送风口112依次连通形成供室内空气循环通过的室内空气通道;室内送风装置21、第一换热器31和蒸发器23设置在室内空气通道中。室内包括数据中心室内;来自室内的热空气从室内回风口111进入第一容置部11,沿着室内空气通道与第一换热器31和蒸发器23热交换后通过室内送风口112输出至室内,为数据中心6降温。

[0035] 第二容置部12上设有分别与室外相连通的室外进风口121和室外排风口122;室外进风口121、第二容置部12内部空间和室外排风口122依次连通形成供室外空气循环通过的室外空气通道,室外排风装置22、第二换热器32和冷凝器24设置在室外空气通道中。室外包括数据中心的外部空间;来自室外的冷空气从室外进风口121进入第二容置部12,沿着室外空气通道与第二换热器32和冷凝器24热交换后通过室外排风口122排向室外。

[0036] 制冷剂泵25和压缩机33可设置在第一容置部11或第二容置部12内。

[0037] 如图1所示,在本实用新型的模块化节能制冷装置的原理图中,自然冷却系统2和压缩制冷系统3相互独立,通过控制系统4可控制两个系统分别独立工作或同时工作。

[0038] 如图3所示,本实用新型的模块化节能制冷装置的一个实施例中,在箱体1的第一容置部11,第一换热器31和蒸发器23在第一容置部11内相叠合形成一个模块,并以第一换热器31朝向室内回风口111设置在室内回风口111一侧。第一换热器31和蒸发器23组成的模块按照室内空气的流通方向,可以竖直或者倾斜放置。

[0039] 室内送风装置21设置在室内回风口111处,或者室内送风口112处。本实施例中,室内送风装置21设置在室内回风口111一侧,位于第一换热器31和室内回风口111之间。室内送风装置21包括一个或多个抽风风机,抽风风机以进风风口朝向室内回风口111。

[0040] 进一步地,第一容置部11可包括相邻连接且相连通的第一进风部13和第一出风部14,室内回风口111位于第一进风部13上,室内送风口112位于第一出风部14上。第一进风部13和第一出风部14可以在水平方向上相邻连接,也可以在竖直方向上相邻连接。进入第一容置部11的室内空气在第一进风部13中热交换后从第一出风部14输出室内。

[0041] 在箱体1的第二容置部12,第二换热器32和冷凝器24在第二容置部12内相叠合形成一个模块,并以冷凝器24朝向室外排风口122设置在室外排风口122一侧。第二换热器32和冷凝器24组成的模块按照室外空气的流通方向,可以竖直或者倾斜放置。

[0042] 室外排风装置22可以设置在室外排风口122处,或者室外进风口121处;例如直接配合在室外排风口122或室外进风口121中,或者位于室外排风口122或室外进风口121一侧。

[0043] 本实施例中,室外排风装置22位于第二容置部12的侧面;室外排风口122对应第二容置部12的侧面。进一步地,室外排风装置22配合在室外排风口122中。室外排风装置22包括一个或多个抽风风机,抽风风机以进风口朝向第二容置部12内。

[0044] 进一步地,第二容置部12可包括相邻连接且相连通的第二进风部15和第二出风部16,室外进风口121位于第二进风部15上,室外排风口122位于第二出风部16上。第二进风部15和第二出风部16可以在水平方向上相邻连接,也可以在竖直方向上相邻连接。进入第二容置部12的室外空气通过第二进风部15到第二出风部16,在第二出风部16中热交换后排出

室外。

[0045] 进一步地,模块化节能制冷装置还包括对室内空气进行过滤的第一过滤装置7,提高室内空气质量;第一过滤装置7设置在室内回风口111和/或室内送风口112处。

[0046] 模块化节能制冷装置还包括对室外空气进行过滤的第二过滤装置8,提高室外空气质量;第二过滤装置8设置在室外进风口121和/或室外排风口122处。

[0047] 第一过滤装置7、第二过滤装置8分别可包括过滤网。

[0048] 参考图1、3,模块化节能制冷装置还包括与控制系统4电连接的第一温湿度传感器51和第二温湿度传感器52。

[0049] 第一温湿度传感器51设置在室内回风口111处,用于检测进入第一容置部11的室内空气的温度、湿度。第二温湿度传感器52设置在室外进风口121处,用于检测进入第二容置部12的室外空气的温度、湿度。

[0050] 另外,模块化节能制冷装置还可包括对室外空气加湿的加湿系统5;加湿系统5与控制系统4电连接,可根据室外空气的相对湿度开启或关闭,调节室外空气的相对湿度。

[0051] 本实施例中,加湿系统5设置在第二容置部12内且位于室外进风口121一侧。加湿系统5为喷淋系统或湿膜系统。

[0052] 如图4所示,本实用新型的模块化节能制冷装置的另一个实施例中,与上述图3所示实施例不同的是:室外排风装置22位于第二容置部12的顶部;室外排风口122对应应在第二容置部12的顶面。

[0053] 本实施例的其他设置等均可参照图3所示实施例中相关所述,在此不再赘述。

[0054] 结合图3、4所示,本实用新型的模块化就在于将各系统集成在箱体1上,各管道按照预定的连接走向排布在箱体1内,箱体1内部的机械、电气连接完整。本实用新型的模块化节能制冷装置应用于数据中心6时,只需要将模块化节能制冷装置的室内回风口111和室内送风口112与数据中心6的进风口和出风口对接即可,安装操作简便。

[0055] 在一些实施例中,根据制冷装置安装地气候情况的不同,可在控制系统4中预先写入相关控制程序,控制系统4可自动控制制冷装置在不同月份的运行状态。例如,春季的二月至四月以及秋季的八月至十月自然冷却系统2和压缩制冷系统3同时工作;冬季的十一月至一月,自然冷却系统2单独工作,单独利用室外自然冷源可满足制冷需求;夏季的五月至七月,压缩制冷系统3单独工作,此时室外温度较高,无法利用室外温差满足制冷需求。可以理解的,控制系统4中还包括相应的操作开关,除使用控制系统4自动控制外,用户根据需要可实时开启和关闭自然冷却系统2或压缩制冷系统3。

[0056] 在一些实施例中,制冷装置可根据室内外实时温差进行调控。第一温湿度传感器51实时采集室内空气温度 T 并输出至控制系统4,第二温湿度传感器52实时采集室外空气温度 T_a 并输出至控制系统4。根据制冷装置的运行环境,在控制系统4内预先写入有温差阈值 b 。如图5所示:

[0057] 当 $T_a \leq T - b$ 时,此时室外温度 T_a 远小于室内温度 T ,利用自然冷的制冷量就可满足数据中心6的全负荷需求。此时,自然冷却系统2单独工作,室内送风装置21启动,来自数据中心6的热空气从室内回风口111进入第一容置部11,与蒸发器23换热冷却后通过室内送风口112输出至数据中心6。蒸发器23中的制冷剂吸收热量后循环至冷凝器24,在冷凝器24降温后再输出至蒸发器23。室外冷空气在室外排风装置22的作用下进入箱体1,吸收冷凝器24

中制冷剂散发的热量,温度升高后排向室外。

[0058] 当 $T-b < T_a \leq T$ 时,此时室外温度 T_a 小于室内温度 T 且温差较小,单独利用自然冷源已经不能完全满足数据中心6的全负荷要求,此时自然冷却系统2和压缩制冷系统3同时工作,在最大限度利用自然冷源的基础上变容调节压缩机3的工作负荷,以满足数据中心6的冷却要求。

[0059] 当 $T < T_a$ 时,室外温度 T_a 大于室内温度 T ,此时无法使用自然冷源,单独启动压缩制冷系统3工作。

[0060] 具体地,数据中心6温度通常控制在 25°C ,当温差阈值 $b=5^{\circ}\text{C}$ 时,如果室外温度为 15°C ,那么自然冷却系统2单独工作;如果室外温度为 22°C ,那么自然冷却系统2和压缩制冷系统3共同工作;如果室外温度为 30°C ,那么压缩制冷系统3单独工作。

[0061] 在一些实施例中,第二温湿度传感器52还实时采集室外空气的相对湿度RH,并输出至控制系统4;控制系统4内设有湿度调控阈值,如80%。如图5所示,当室外空气湿度小于80%时,开启加湿系统5,提升制冷装置的制冷效率,降低能耗。当室外空气湿度大于80%时,关闭加湿系统5,因为此时进行加湿不会对制冷效率起较大作用。

[0062] 另外,在一些实施例中,蒸发器23优选为被动式热管蒸发器,冷凝器24为被动式热管冷凝器。制冷剂泵25优选为可变容量制冷剂泵25。压缩机33优选为可变容量压缩机33,可进一步提高高温情况下制冷装置工作的节能性。

[0063] 在一些实施例中,压缩制冷系统3为水冷式。相应地,第二换热器32为水冷冷凝器,第一换热器31为冷冻水蒸发器。水冷换热为成熟的现有技术,此不再赘述水冷部分的具体结构和连接方式。可以理解的,制冷装置的箱体1上预留设有相应的水接入口。

[0064] 可以理解的,在采用水冷冷凝器与水冷蒸发器的情况下,压缩制冷系统3还可以包括与第二换热器32连接的冷却水机组,如冷却塔。压缩制冷系统3还包括与第一换热器31连接的冷冻水机组。将冷却水机组与冷冻水机组容置于制冷装置箱体1内,制冷装置箱体1的大小可根据内部功能部件的大小做出相应调整。

[0065] 本实用新型可根据数据中心6散热量需求可扩展本实用新型的模块化节能制冷装置的尺寸和制冷量。各用于数据中心6的模块化节能制冷装置的箱体1可根据需要进行拼接,满足现场数据中心的散热需求。

[0066] 以上所述仅为本实用新型的实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

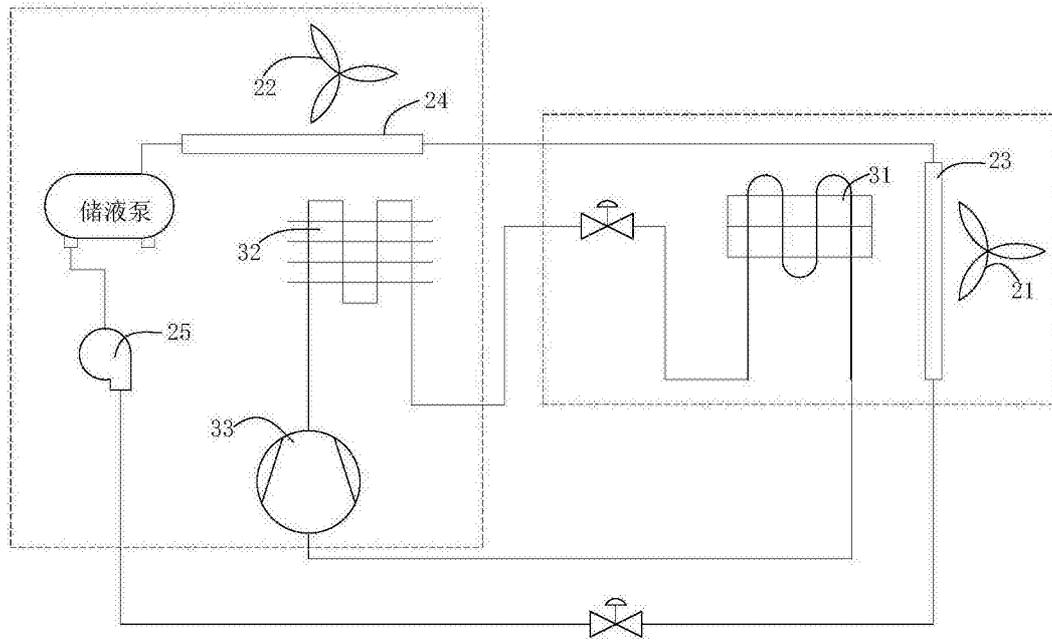


图1



图2

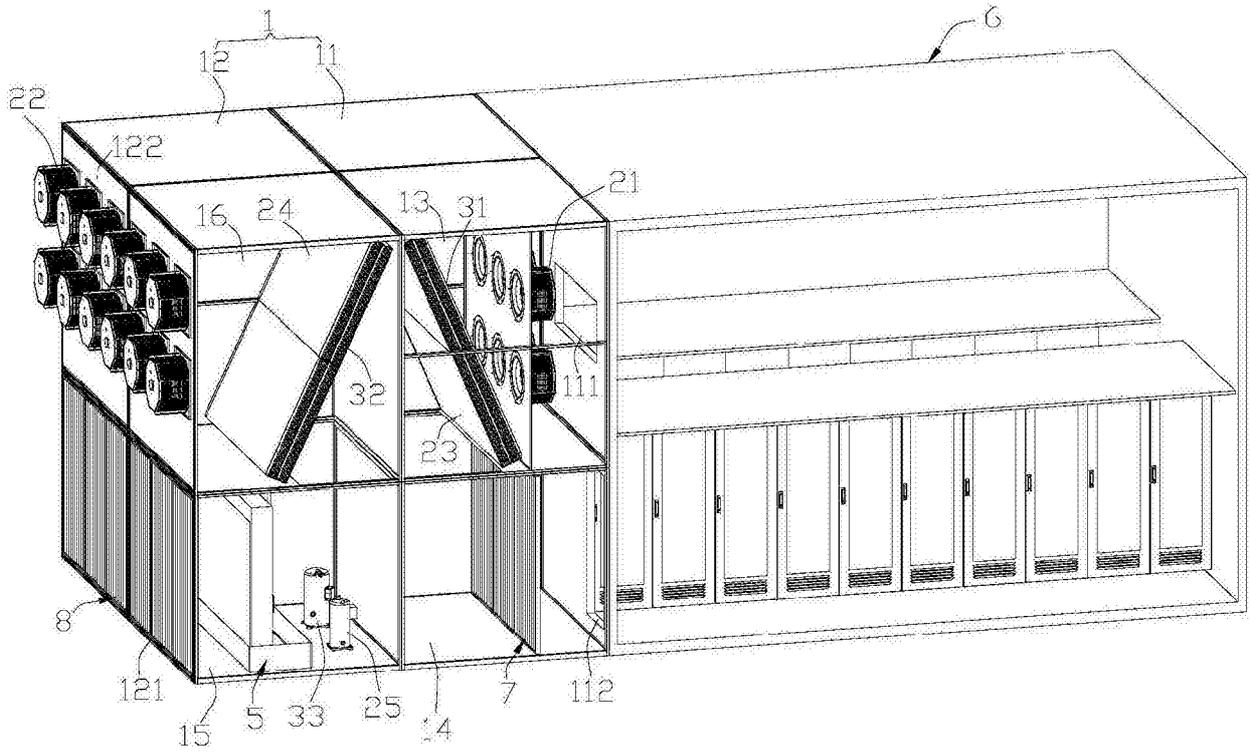


图3

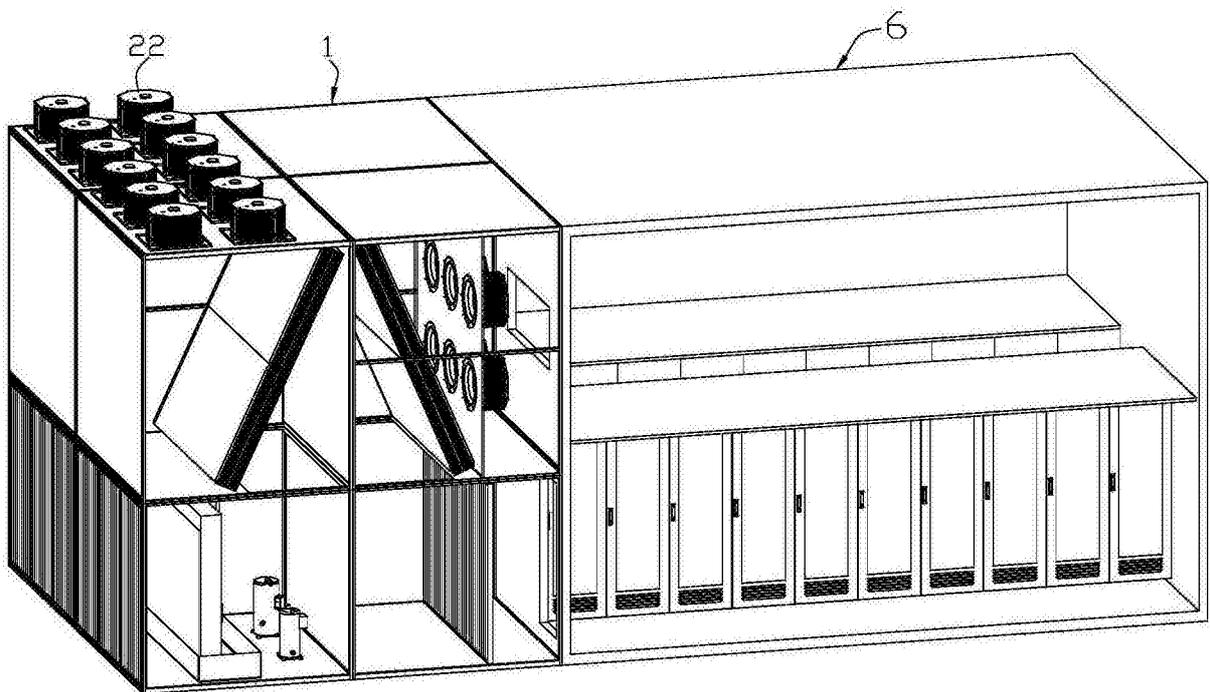


图4

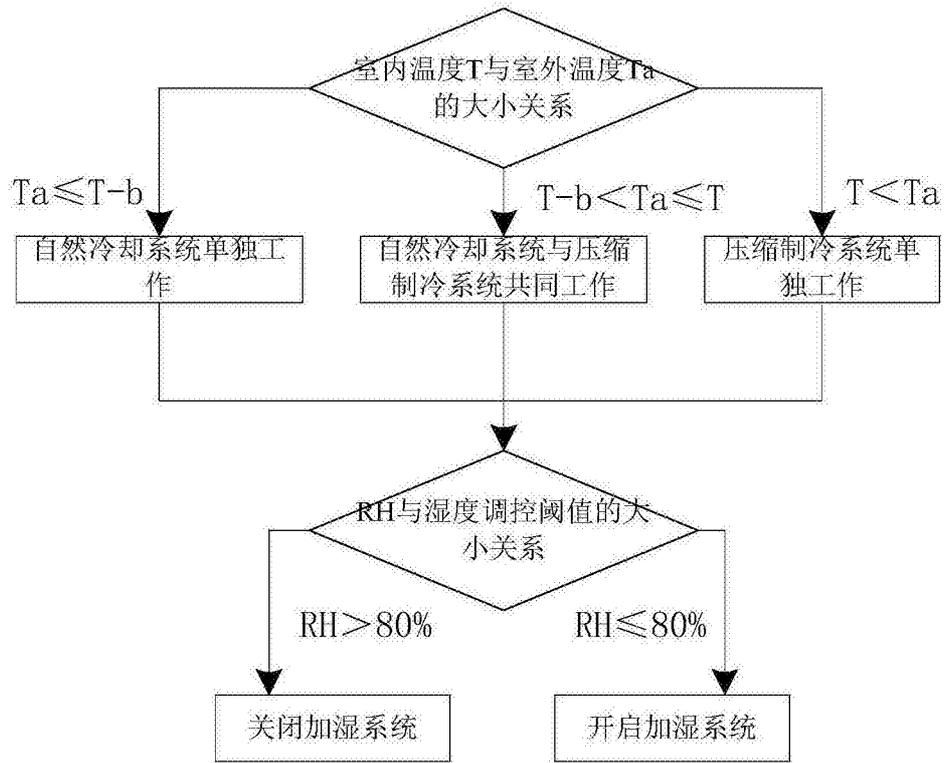


图5