



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205048615 U

(45) 授权公告日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201520730256. 8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 09. 18

(73) 专利权人 南京佳力图空调机电有限公司

地址 211102 江苏省南京市江宁经济技术开发区苏源大道 88 号

(72) 发明人 张卫星 张宗勤 李鹏飞 许海进 宿平

(74) 专利代理机构 北京德崇智捷知识产权代理有限公司 11467

代理人 王金双

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006. 01)

F24F 13/30(2006. 01)

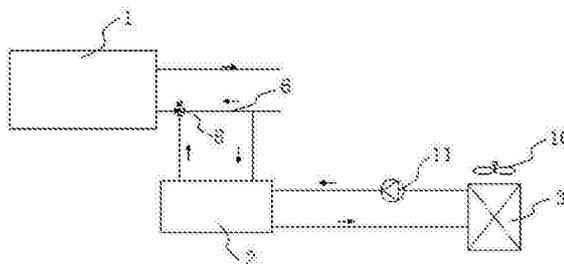
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种冷水机组自然冷源热管式蓄冷系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种冷水机组自然冷源热管式蓄冷系统,包括蓄冷换热器和冷凝热管阵列,所述蓄冷换热器包括蓄有冷媒的密闭水箱和蒸发热管阵列,所述密闭水箱与冷水管道并联;所述蒸发热管阵列作为热管的蒸发段,通过蒸发管与外环境的冷凝热管阵列连通;所述冷凝热管阵列作为热管的冷凝段,底部通过回液管与蒸发热管阵列连接,所述冷凝热管阵列还配有喷淋水洗和冷风机进行冷却,所述回液管设有制冷剂泵强制冷凝液回流;所述热管阵列均由多列螺旋热管竖直排列组成,每列螺旋热管由两根螺旋状热管缠绕而成,且螺旋热管的内壁设有吸液芯层。本实用新型体积较小,利用热管的高效传热性能将外环境的自然冷源存储在相变冷媒中,有效利用了冷媒的潜热。



1. 一种冷水机组自然冷源热管式蓄冷系统,所述冷水机组设有供冷水的冷水管道,其特征在于:包括蓄冷换热器和置于外环境的冷凝热管阵列,所述蓄冷换热器包括蓄有冷媒的密闭水箱和设在密闭水箱内部的蒸发热管阵列,所述密闭水箱设有进口和出口,且进口和出口通过管道与冷水机组的冷水管道并联连接,并通过设在管道上的阀门控制蓄冷换热器的并入;所述密闭水箱内的蒸发热管阵列作为热管的蒸发段,且顶部的蒸汽出口通过蒸发管与外环境的冷凝热管阵列连通;所述冷凝热管阵列作为热管的冷凝段,且底部通过回液管再与蒸发热管阵列连接形成循环,所述回液管设有制冷剂泵强制冷凝液回流。

2. 根据权利要求1所述冷水机组自然冷源热管式蓄冷系统,其特征在于:所述冷凝热管阵列还配有喷淋水洗和冷风机进行冷却,所述蒸发热管阵列和冷凝热管阵列均由多列螺旋热管竖直排列组成,每列螺旋热管由两根螺旋状热管缠绕而成,且螺旋热管的内壁设有吸液芯层。

3. 根据权利要求1所述冷水机组自然冷源热管式蓄冷系统,其特征在于:所述密闭水箱还连接有冷媒缓冲容器。

4. 根据权利要求1所述冷水机组自然冷源热管式蓄冷系统,其特征在于所述密闭水箱外壁设有盘管层,盘管层的外围设有保温层。

5. 根据权利要求4所述冷水机组自然冷源热管式蓄冷系统,其特征在于:所述蒸发热管阵列的上端的 $1/2 \sim 2/3$ 部位的外壁光滑,剩余部位的外壁设有环形翅片。

6. 根据权利要求1所述冷水机组自然冷源热管式蓄冷系统,其特征在于:所述蒸发热管阵列和冷凝热管阵列中的各热管的间距为 $8 \sim 30\text{cm}$ 。

7. 根据权利要求2所述冷水机组自然冷源热管式蓄冷系统,其特征在于:所述螺旋热管采用铜质管,且内壁上的吸液芯层为多孔泡沫铜层。

8. 根据权利要求1所述冷水机组自然冷源热管式蓄冷系统,其特征在于:所述密闭水箱与冷水机组的冷水管道的连接处设有三通阀。

9. 根据权利要求2所述冷水机组自然冷源热管式蓄冷系统,其特征在于:所述每列螺旋热管的外包径为 $14 \sim 45\text{cm}$,每根螺旋热管的管径为 $5 \sim 15\text{cm}$,导程为 $5 \sim 12\text{cm}$;每列螺旋热管中的两列螺旋热管的缠绕方向相同或相反。

一种冷水机组自然冷源热管式蓄冷系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于空调机组的制冷技术领域,尤其涉及利用自然冷源的数据中心机房制冷蓄冷系统。

背景技术

[0002] 数据中心对制冷设备的持续制冷能力要求很高,当外部电源断电后,UPS 可以用于 IT 设备供电,但通常不足以给同样耗电巨大的空调设备进行供电,仅能给风机、水泵等功耗较小的设备供电。因此当数据中心出现断电后,机房空调设备的输送冷源温度会在 2,3 分钟内快速上升至 40℃左右,无法为机房提供足够的冷源,容易造成机房电子设备的宕机或损坏。目前机房空调的断电继电都是采用大型水系统蓄冷罐,体积庞大、占据空间大,给保温工作带来麻烦,造成系统节能效率低下。

发明内容

[0003] 发明目的:针对上述现有存在的问题和不足,本实用新型的目的是提供一种冷水机组自然冷源热管式蓄冷系统,体积较小,利用重力热管的高效传热性能将外环境的自然冷源存储在相变冷媒中,有效利用了冷媒的潜热。

[0004] 技术方案:为实现上述发明目的,本实用新型采用的技术方案为:一种冷水机组自然冷源热管式蓄冷系统,所述冷水机组设有供冷水的冷水管,包括蓄冷换热器和置于外环境的冷凝热管阵列,所述蓄冷换热器包括蓄有冷媒的密闭水箱和设在密闭水箱内部的蒸发热管阵列,所述密闭水箱设有进口和出口,且进口和出口通过管道与冷水机组的冷水管并联连接,并通过设在管道上的阀门控制蓄冷换热器的并入;所述密闭水箱内的蒸发热管阵列作为热管的蒸发段,且顶部的蒸汽出口通过蒸发管与外环境的冷凝热管阵列连通;所述冷凝热管阵列作为热管的冷凝段,且底部通过回液管再与蒸发热管阵列连接形成循环,所述冷凝热管阵列还配有喷淋水洗和冷风机进行冷却,所述回液管设有制冷剂泵;所述蒸发热管阵列和冷凝热管阵列均由多列螺旋热管竖直排列组成,每列螺旋热管由内径为 3~8cm 的两根螺旋状热管缠绕而成,且螺旋热管的内壁设有吸液芯层。

[0005] 进一步改进,所述密闭水箱还连接有冷媒缓冲容器,从而能防止冷媒结冰膨胀溢出。

[0006] 进一步改进,所述密闭水箱外壁设有盘管层,盘管层的外围设有保温层。当水箱内冷媒结冰过度时,可以在盘管层中盘管中流通机房热风或其他热源进行换热;当水箱内冷媒还需进一步蓄冷时,盘管层可作为隔热层与保温层共同起到保温隔热的作用。

[0007] 进一步改进,所述蒸发热管阵列的上端的 1/2~2/3 部位的外壁光滑,剩余部位的外壁设有环形翅片。由于本实用新型中热管采用两股缠绕的螺旋热管并浸入冷媒中吸热使工质蒸发,且管长在 1m 左右,该过程中蒸发吸热段在管上部,因此热管外壁首先从中上部开始结冰,仅在下段设置环形翅片有利于下段的结冰速度赶上中上部位,从而达到均匀结冰。另外,更重要的是使中上段的两股热管之间保持更大间距,利于传热。

[0008] 进一步改进,所述蒸发热管阵列和冷凝热管阵列中的各热管的间距为 8 ~ 30cm,优选 15cm。

[0009] 进一步改进,所述冷媒是水、30% ~ 45% 的氯化钙水溶液、或者是含 20% ~ 40% 十水合硫酸钠和 15% ~ 25% 三水合醋酸钠的水溶液,或者是含 20% ~ 40% 十水合硫酸钠和 15% ~ 30% 氯化钙的水溶液。具有 5 ~ 20℃ 下相变温度,从而在温度较高的环境下有效利用其相变潜热。

[0010] 进一步改进,所述螺旋热管采用铜质管,且内壁上的吸液芯层为多孔泡沫铜层,具有微孔毛细管作用高效的将工质冷凝液吸附收集回流再次蒸发吸热,且烧结成本低。

[0011] 进一步改进,所述密闭水箱与冷水机组的冷水管道的连接处设有三通阀,从而可以控制蓄冷系统是否接入冷水机组,也可同时接入。

[0012] 进一步的,所述每列螺旋热管的外包径为 14 ~ 45cm,每根螺旋热管的管径为 5 ~ 15cm,导程为 5 ~ 12cm;每列螺旋热管中的两列螺旋热管的缠绕方向相同或相反。

[0013] 有益效果:与现有技术相比,本实用新型具有以下优点:通过蓄冷系统,在断电的时候仅开启风机、水泵的辅助设备,也能够持续为数据机房提供冷量,蓄冷系统只要能够提供 10-15 分钟的冷量,从而有足够时间启动数据机房的备用电源;可以开启蓄冷和压缩制冷混合运行的模式在短期内提供更大的冷量,从而应对机房负荷突变。

附图说明

[0014] 图 1 为本实用新型所述蓄冷系统的结构示意图;

[0015] 图 2 为本实用新型所述蓄冷系统的原理示意图;

[0016] 图 3 为本实用新型所述螺旋热管的结构示意图。

[0017] 其中,冷水机组 1、蓄冷换热器 2、冷凝热管阵列 3、密闭水箱 4、蒸发热管阵列 5、冷水管道 6、冷媒缓冲罐 7、阀门 8、螺旋热管 9、风机 10、制冷剂泵 11。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和具体实施例,进一步阐明本实用新型,应理解这些实施例仅用于说明本实用新型而不适用于限制本实用新型的范围,在阅读了本实用新型之后,本领域技术人员对本实用新型的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0019] 如图 1 所示,本实用新型的冷水机组自然冷源热管式蓄冷系统,主要包括:蓄冷换热器和置于外环境的冷凝热管阵列,所述蓄冷换热器包括蓄有冷媒的密闭水箱和设在密闭水箱内部的蒸发热管阵列,所述密闭水箱的进口和出口通过管道与冷水机组的冷水管道并联连接,并通过设在管道上的阀门控制蓄冷换热器的并入,同时水箱还连接有冷媒缓冲罐对冷媒结冰膨胀进行缓冲。所述密闭水箱内的蒸发热管阵列作为热管的蒸发段,且顶部的蒸汽出口通过蒸发管与外环境的冷凝热管阵列连通;所述冷凝热管阵列作为热管的冷凝段,且底部通过回液管再与蒸发热管阵列连接形成循环,所述冷凝热管阵列还配有喷淋水洗和冷风机进行冷却,且在回液管上设置制冷剂泵(由于某些场地需求,冷凝热管阵列距离较远,工质冷凝液回流,此时通过制冷剂泵将工质液体强制回流);所述蒸发热管阵列和冷凝热管阵列均由多列螺旋热管竖直排列组成,每列螺旋热管由内径为 3 ~ 8cm 的两根螺旋状热管缠绕而成,且螺旋热管的内壁设有吸液芯层。螺旋管的行程相对直管更长,具有更大

的换热面积和工质容量,尤其是当双管呈螺旋盘绕设置时,能以较小的空间换取更大的换热面积。

[0020] 作为优选方案,蒸发热管阵列通过汇集管汇集工质蒸汽后送至冷凝热管阵列的汇集管,所述工质一般采用氟利昂。

[0021] 上述方案中,冷媒可以直接采用水,或者采用潜热大的氯化钙水溶液。作为优选方案,还可以含 20%~40% 十水合硫酸钠和 15%~25% 三水合醋酸钠的水溶液,或者是含 20%~40% 十水合硫酸钠和 15%~30% 氯化钙的水溶液,因为上述混合冷媒的结冰相变温度可达 5~25℃,从而可以在温度较高的夏天通过其相变潜热能有效利用外界环境温度,尤其是配套冷凝热管外的喷淋水洗冷风机能有效利用环境冷源。

[0022] 作为优选方案,蒸发热管阵列的上端的 1/2~2/3 部位的外壁光滑,剩余部位的外壁设有环形翅片。由于本实用新型中热管采用两股缠绕的螺旋热管并浸入冷媒中吸热使工质蒸发,且管长在 1m 左右,该过程中蒸发吸热段在管上部,因此热管外壁首先从中上部开始结冰,仅在下段设置环形翅片有利于下段的结冰速度赶上中上部位,从而达到均匀结冰。另外,更重要的是使中上段的两股热管之间保持更大间距,利于传热。进一步的,蒸发热管阵列和冷凝热管阵列中的各热管的间距为 8~30cm,优选 15cm,从而在保证一定制冷密度的前提下,防止水箱完全结冰。

[0023] 进一步的,所述螺旋热管采用铜质管,且内壁上的吸液芯层为多孔泡沫铜层,具有微孔毛细管作用高效的将工质冷凝液吸附收集回流再次蒸发吸热。生产时可以将氯化钠和电解铜粉在保护气体下烧结形成网孔结构的微孔泡沫铜层,有利于冷凝水的回流。另外,所述密闭水箱与冷水机组的冷水管道的连接处设有三通阀,从而可以控制蓄冷系统是否接入冷水机组,也可同时接入。

[0024] 当数据中心制冷系统正常工作的同时,热管的冷凝热管阵列通过喷淋水洗蒸发和风机冷风换热,不断的将蒸发热管阵列蒸发释放的氟利昂蒸汽进行冷却成液体工质,并通过重力差作用回流至蒸发热管阵列,并再次吸收水箱冷媒中的热量蒸发,从而不断从外部环境中获取冷源并对水箱中的冷媒供冷,并逐渐将其冷却成冰水混合物或其他液固混合物。当数据中心发生断电时,UPS 启动带动风机和循环泵,并控制阀门使冷水机组的冷源切换,为数据中心持续供冷。

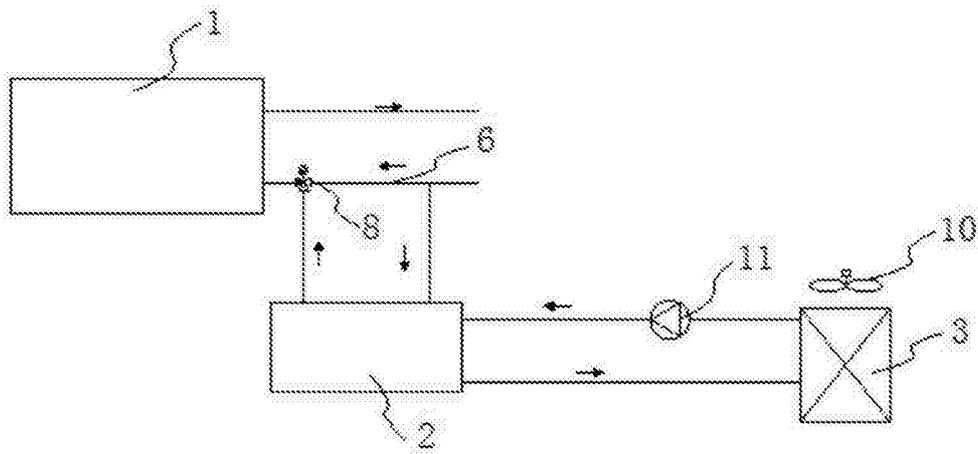


图 1

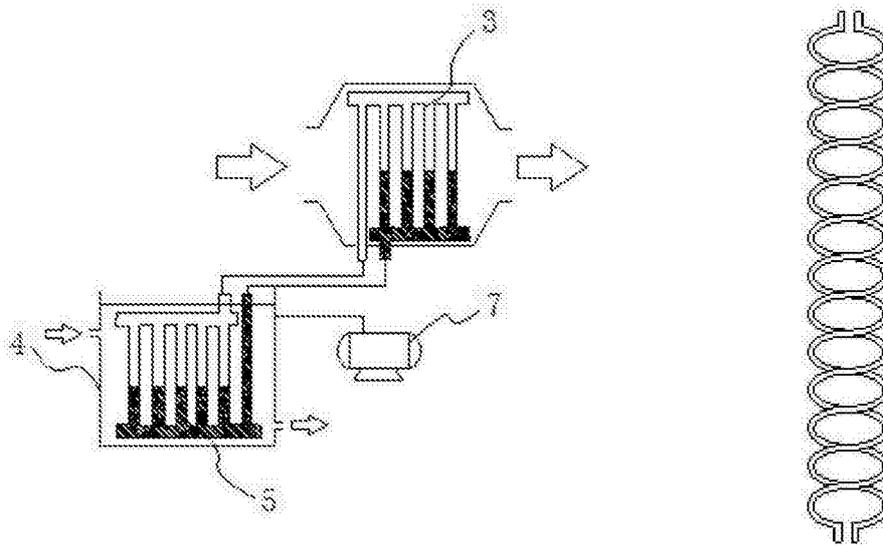


图 2

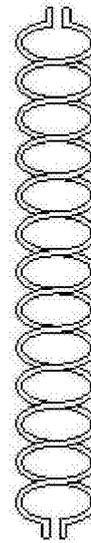


图 3