



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213514206 U

(45) 授权公告日 2021.06.22

(21) 申请号 202021163298.5

F24F 11/41 (2018.01)

(22) 申请日 2020.06.19

F24F 13/22 (2006.01)

F24F 110/12 (2018.01)

(73) 专利权人 广东海悟科技有限公司

地址 523636 广东省东莞市樟木头镇樟洋社区海悟路1号

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(72) 发明人 吕东建 江旭 吴先应 廖宜利
苗晓壮 蔡锦琦 谢文科

(74) 专利代理机构 东莞市华南专利商标事务所
有限公司 44215

代理人 刘克宽

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006.01)

F24F 11/89 (2018.01)

F24F 13/30 (2006.01)

F24F 11/64 (2018.01)

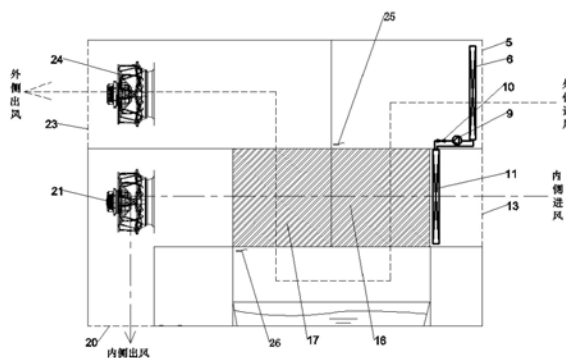
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种氟泵节能的间接蒸发冷却空调机组

(57) 摘要

本实用新型公开了一种氟泵节能的间接蒸发冷却空调机组,包括设于机组壳体内部的换热芯体、用以输送冷风的室外侧风流道、用以输送热风的室内侧风流道,所述室外侧风流道流经换热芯体的室外空气通道,所述室内侧风流道流经换热芯体的室内空气通道,还包括控制器、氟循环泵、流量控制部件、第一冷凝器、设于室内侧风流道内的第一蒸发器,所述第一冷凝器位于室外侧风流道的自室外侧进风口到换热芯体之间的部位,第一冷凝器、氟循环泵、流量控制部件、第一蒸发器四者经铜管连接形成回路,氟循环泵、流量控制部件分别电连接控制器。本实用新型的间接蒸发冷却空调机组既可解决极低温下机组换热芯体内侧凝露、结冰问题,又能提高极低温下机组的制冷效率。



1. 一种氟泵节能的间接蒸发冷却空调机组，

包括设于机组壳体内部的换热芯体、用以输送冷风的室外侧风流道、用以输送热风的室内侧风流道，所述室外侧风流道流经换热芯体的室外空气通道，所述室内侧风流道流经换热芯体的室内空气通道，其特征在于：

还包括控制器、氟循环泵、流量控制部件、第一冷凝器、设于室内侧风流道内的第一蒸发器，所述第一冷凝器位于室外侧风流道的自室外侧进风口到换热芯体之间的部位，第一冷凝器、氟循环泵、流量控制部件、第一蒸发器四者经铜管连接形成回路，氟循环泵、流量控制部件分别电连接控制器。

2. 如权利要求1所述的一种氟泵节能的间接蒸发冷却空调机组，其特征在于：所述第一蒸发器位于室内侧风流道的自室内侧进风口到换热芯体之间的部位。

3. 如权利要求1所述的一种氟泵节能的间接蒸发冷却空调机组，其特征在于：所述流量控制部件为膨胀阀。

4. 如权利要求1所述的一种氟泵节能的间接蒸发冷却空调机组，其特征在于：所述室外侧风流道内设有朝向室外侧出风口送风的循环风机，循环风机电连接所述控制器。

5. 如权利要求1所述的一种氟泵节能的间接蒸发冷却空调机组，其特征在于：还包括至少两套蒸发冷却降温系统，每套蒸发冷却降温系统均设有喷嘴，其中一套蒸发冷却降温系统的喷嘴位于室外侧风流道的自室外侧进风口到换热芯体之间的部位，并用以对准所述换热芯体进行喷撒，另一套蒸发冷却降温系统的喷嘴位于室外侧风流道的自换热芯体到室外侧出风口之间的部位，并用以对准所述换热芯体进行喷撒。

6. 如权利要求5所述的一种氟泵节能的间接蒸发冷却空调机组，其特征在于：每套蒸发冷却降温系统均电连接控制器。

7. 如权利要求6所述的一种氟泵节能的间接蒸发冷却空调机组，其特征在于：还包括分别电连接控制器的第一温度传感器和第二温度传感器，第一温度传感器用以采集未经换热芯体换热前的室外侧风温度，第二温度传感器用以采集经换热芯体换热后的室外侧风温度。

8. 如权利要求7所述的一种氟泵节能的间接蒸发冷却空调机组，其特征在于：所述第一温度传感器位于室外侧风流道的自第一冷凝器到换热芯体之间的部位。

9. 如权利要求1所述的一种氟泵节能的间接蒸发冷却空调机组，其特征在于：所述室外侧风流道中设有覆盖其室外侧出入口的过滤器；且/或所述室内侧风流道中设有覆盖其室内侧出入口的过滤器。

一种氟泵节能的间接蒸发冷却空调机组

技术领域

[0001] 本实用新型涉及空调领域,特别涉及一种氟泵节能的间接蒸发冷却空调机组。

背景技术

[0002] 如专利文献CN201822222249.3、CN201821974088.7所示,数据中心用的间接蒸发空调系统一般包括水喷淋系统、内侧风系统、外侧风系统、内侧风与外侧风进行换热的换热芯体以及辅助补冷系统。且主要运行有三种模式:干模式、湿模式、湿模式+机械制冷(或其它补冷方式如冷冻水盘管补冷)的混合模式。当应用环境温度较低时,运行干模式,机组外侧水喷淋系统不开启,机组外侧空气与内侧空气通过换热芯体显热交换进行制冷;当应用环境较温和时,运行湿模式,此时机组喷淋系统开启,水蒸发将室外侧空气冷却后,再通过换热芯体进行换热,降低室内侧空气温度;当室外环温干球温度较高且湿球温度也较高时,此时喷淋系统和辅助补冷系统同时开启,机组运行混合模式。

[0003] 在环境温度极低时,现有间接蒸发冷却空调机组的换热芯体内侧可能出现冷凝水过多甚至结冰的现象,为避免该现象发生,现有的解决方案是将外侧换热后的出风通过风阀部分旁通至进风,以提高进风温度,但该做法会降低后续换热芯体的换热量,导致室内侧风的制冷效果降低,且需要增加风阀等设备,使得机组结构复杂,整机体积加大,成本增加。也有解决方案是通过在室外侧进风口安装电加热丝,但该做法同样会降低机组制冷效果,同时需额外消耗电能,因而均不利于低温工况下换热效率的提高。

实用新型内容

[0004] 本实用新型之目的是提供一种间接蒸发冷却空调机组的硬件结构,待软件人员对其中的控制器编程后,该间接蒸发冷却空调机组既可解决极低温下机组换热芯体内侧凝露、结冰问题,又能提高极低温下机组的制冷效率。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型的技术方案为:

[0006] 一种氟泵节能的间接蒸发冷却空调机组,包括设于机组壳体内部的换热芯体、用以输送冷风的室外侧风流道、用以输送热风的室内侧风流道,所述室外侧风流道流经换热芯体的室外空气通道,所述室内侧风流道流经换热芯体的室内空气通道,还包括控制器、氟循环泵、流量控制部件、第一冷凝器、设于室内侧风流道内的第一蒸发器,所述第一冷凝器位于室外侧风流道的自室外侧进风口到换热芯体之间的部位,第一冷凝器、氟循环泵、流量控制部件、第一蒸发器四者经铜管连接形成回路,氟循环泵、流量控制部件分别电连接控制器。

[0007] 进一步地,所述第一蒸发器位于室内侧风流道的自室内侧进风口到换热芯体之间的部位。

[0008] 进一步地,所述流量控制部件为膨胀阀。

[0009] 进一步地,所述室外侧风流道内设有朝向室外侧出风口送风的循环风机,循环风机电连接所述控制器。

[0010] 进一步地,还包括至少两套蒸发冷却降温系统,每套蒸发冷却降温系统均设有喷嘴,其中一套蒸发冷却降温系统的喷嘴位于室外侧风流道的自室外侧进风口到换热芯体之间的部位,并用以对准所述换热芯体进行喷撒,另一套蒸发冷却降温系统的喷嘴位于室外侧风流道的自换热芯体到室外侧出风口之间的部位,并用以对准所述换热芯体进行喷撒。

[0011] 进一步地,每套蒸发冷却降温系统均电连接控制器。

[0012] 进一步地,还包括分别电连接控制器的第一温度传感器和第二温度传感器,第一温度传感器用以采集未经换热芯体换热前的室外侧风温度,第二温度传感器用以采集经换热芯体换热后的室外侧风温度。

[0013] 进一步地,所述第一温度传感器位于室外侧风流道的自第一冷凝器到换热芯体之间的部位。

[0014] 进一步地,所述室外侧风流道中设有覆盖其室外侧出入口的过滤器;且/或所述室内侧风流道中设有覆盖其室内侧出入口的过滤器。

[0015] 待软件人员对其中的控制器编程后,在控制器的控制下,本实用新型在极低温下会启动第一蒸发器对室内侧风吸热,热量转移至第一冷凝器对室外侧风加热,从而解决换热芯体内侧凝露或结冰等问题,其中热量取自需降温的室内侧风,使室内侧风在未经换热芯体前已然完成一次降温,提升在低温下制冷能效,热量又用于极低温下需提温的室外侧风,解决换热芯体内侧凝露或结冰问题,在既保护换热芯体的同时,又提高了机组制冷能力和运行效率,并且实现能源的高度利用。

[0016] 上述说明仅是本实用新型技术方案的概述,为了能够更清楚了解本实用新型的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本实用新型的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举本实用新型的具体实施方式。

附图说明

[0017] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本实用新型的限制。而且在整个附图中,用相同的参考符号表示相同的台件。在附图中:

[0018] 图1示出了本实用新型的间接蒸发冷却空调机组的整机结构示意图;

[0019] 图2示出了本实用新型机组的室内侧风流道、室外侧风流道、水箱三者的位置关系;

[0020] 图3示出了本实用新型机组的双级喷淋系统的结构示意图;

[0021] 图4示出了本实用新型机组的氟泵制冷系统的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0023] 本实施例的间接蒸发冷却空调机组如图1所示,由压缩机补冷系统、氟泵制冷系统、第一喷淋系统、第二喷淋系统、第一换热芯体16、第二换热芯体17、室内侧风循环系统、

室外侧风循环系统组成。

[0024] 机组壳体内部如图2所示,为实现结构紧凑,通过隔板将机组内部分割成5个腔室,分别为外侧进风腔室A1、外侧出风腔室A2、内侧进风腔室B1、内侧出风腔室B2、水箱容置腔C,外侧进风腔室A1、外侧出风腔室A2两者分布于机组内左右侧上部,便于冷空气下沉;内侧进风腔室B1、内侧出风腔室B2两者分布于机组内左右侧中部,便于冷空气下沉过程中换热;水箱容置腔C置于机组内底部,用于容置水箱,并利用水箱使整机重心下移,稳固整机。

[0025] 所述第一换热芯体16、第二换热芯体17为空-空换热器,第一换热芯体16的室外空气入口连通外侧进风腔室A1,室外空气出口连通水箱容置腔C,室内空气入口连通内侧进风腔室B1,室内空气出口连通第二换热芯体17的室内空气入口;第二换热芯体17的室外空气入口连通水箱容置腔C,室外空气出口连通外侧出风腔室A2,室内空气入口连通第一换热芯体16的室内空气出口,室内空气出口连通内侧出风腔室B2。

[0026] 于外侧进风腔室A1侧壁开设室外侧进风口5,于外侧出风腔室A2侧壁开设室外侧出风口23,于外侧出风腔室A2内设置循环风机24朝向室外侧出风口23送风,则室外侧进风口5、外侧进风腔室A1、第一换热芯体16的室外空气通道、水箱容置腔C、第二换热芯体17的室外空气通道、外侧出风腔室A2、循环风机24、室外侧出风口23构成所述室外侧风循环系统,用于实施室外侧风循环。

[0027] 同样,于内侧进风腔室B1侧壁开设用于对接至数据中心室内的室内侧进风口13,于内侧出风腔室B2侧壁开设室内侧出风口20,于内侧出风腔室B2内设置循环风机21朝向室内侧出风口20送风,则室内侧进风口13、内侧进风腔室B1、换热芯体16、17的室内空气通道、内侧出风腔室B2、循环风机21、室内侧出风口20构成所述室内侧风循环系统,用于实施室内侧风循环。

[0028] 进一步地,见图1,于内侧进风腔室B1内设置覆盖住室内侧进风口13的过滤器12,用以过滤室内侧空气尘埃,清洁室内空气。

[0029] 见图2,使用时,室外侧风进入机组后自然下沉,下沉过程中先与第一换热芯体16换热后温升,再进入水箱容置腔C与水箱15接触,有利于水箱15防冻,同时由于水箱15置于机组内部,可避免水箱15的水与外界风直接接触,有利于抑制微生物生长,防止水箱中藻类生长堵塞喷淋系统,延长喷淋系统使用寿命。

[0030] 水箱容置腔C内室外侧风在水箱15处被水箱的水蒸发吸热而冷却后,被循环风机24抽出机组外,流动过程中再与第二换热芯体17换热,此时室内侧风被二次降温,由于室外侧风温度更低,二次降温效果明显。

[0031] 见图3,作为一种优选实施方案,为提升降温效果,设置喷淋系统,其中,为较之现有而言增大机组湿模式运行范围,提高机组换热效率,喷淋系统分为两套,第一喷淋系统包括水泵14和布水器7,第二喷淋系统包括水泵18和布水器4,水泵14和水泵18共用同一水箱15。

[0032] 布水器7与布水器4均由喷淋杆和连接在喷淋杆上的喷头构成,并分别通过各自的管道连通至相应水泵,由水泵将水输送至布水器。布水器7置于外侧进风腔室A1内并位于第一换热芯体16正上方,布水器4置于外侧出风腔室A2内并位于第二换热芯体17正上方,两者均通过喷头均匀洒水至换热芯体,为换热芯体蒸发降温,加强热交换,未蒸发完的水受重力作用再流入水箱中,如此反复循环。

[0033] 为实现对喷淋两套系统的智能控制,在第一换热芯体16的室外空气入口处设置第一温度传感器25,在第二换热芯体17的室外空气入口处设置第二温度传感器26,第一温度传感器25、第二温度传感器26、水泵14、水泵18分别电连接控制器,则:

[0034] 当第一温度传感器25检测到环境温度较高时(如大于15℃),第一喷淋系统及第二喷淋系统同时开启,室外侧风经过喷淋水蒸发冷却后经过换热芯体16、17与室内侧风进行热交换,将室内侧风冷却;

[0035] 当第一温度传感器25检测到环境温度较低时(如小于2℃),此时室外侧风与水直接接触可能会造成水被冻结,因此控制器停止水泵14,第一喷淋系统关闭从而实施保护,此时,外侧低温空气经过第一换热芯体16与室内侧高温空气进行热交换,被加热后流至第二温度传感器26,若第二温度传感器26检测到进入第二换热芯体17前的空气干球温度大于设定值 T1(如15℃),则第二喷淋系统开启,将室外侧风冷却,以通过第二换热芯体17将室内侧风进一步冷却。

[0036] 本实施例通过设置两套喷淋系统并对其进行分开控制,能有效避免水箱、水泵、水管冻结等风险,同时提高湿工况运行的温度范围下限(如原本室外侧风2℃时为了防冻不能开启喷淋进一步降温,现在经过换热芯体加热后也可以实现喷淋),提高了机组全年能效。

[0037] 需说明的是,本实施例中,分开设置两套喷淋系统并对其分开控制这一构思不局限于应用在图2所示的特定风流道中,对于现有的通用型间接蒸发冷却空调机组也可使用。应用至其他通用型间接蒸发冷却空调机组时,仅需参考本实施例所示,设置其中一套喷淋系统的喷嘴置于未进行热交换前的室外侧风流道内对准换热芯体喷淋,另一套喷淋系统的喷嘴置于进行热交换后的室外侧风流道内对准换热芯体喷淋,然后参照上述喷淋系统控制方式实施控制即可,照样达到提高湿工况运行的温度范围下限之目的。

[0038] 还需说明的是,本实施例中,喷淋系统可采用其他蒸发冷却降温系统替代,如喷雾系统,以达到同等效果。

[0039] 进一步地,见图1,在室外侧风循环系统中还设置过滤器8、挡水板3,过滤器8置于外侧进风腔室A1内且覆盖住室外侧进风口5,用以过滤室外侧空气微颗粒,减少对喷淋水质污染;挡水板3置于外侧出风腔室A2内且覆盖住第二换热芯体17的室外空气出口,用以避免喷淋启动时,室外侧风循环将水气带出机组,提高水利用率。

[0040] 作为另一种优选实施方案,为避免环境温度较低时换热芯体内侧冷凝水过多或结冰等问题,同时提高机组的低温制冷效率,本实施例中还将氟泵技术与间接蒸发冷却技术结合,具体而言,见图4,在外侧进风腔室A1内设置覆盖住室外侧进风口5的第一冷凝器6,在内侧进风腔室B1内设置覆盖住第一换热芯体16室内空气入口的第一蒸发器11,第一冷凝器6、氟循环泵9、流量控制部件10、第一蒸发器11依次经铜管连接并形成回路,从而构成所述氟泵制冷系统。

[0041] 上述中,流量控制部件10采用为电子膨胀阀,若第一蒸发器11和第一冷凝器6之间落差足够大(大于5m),则可以采用无氟泵的热管制冷系统。

[0042] 将氟循环泵9、流量控制部件10分别电连接控制器,同样,利用第一温度传感器25,实施下述氟泵控制方法:

[0043] 当第一温度传感器25检测到室外环温极低时(如小于-20℃),通过控制氟循环泵9,使氟泵制冷系统开启,氟泵系统内的制冷剂在第一蒸发器11内吸收室内侧风的热量蒸发

成气态后,进入到第一冷凝器6中冷凝放热成液态,从而将进入机组的室外侧风加热,使其温度升高,此后液态制冷剂经氟循环泵9变频调节,再经过流量控制部件10节流后,回到第一蒸发器11内,过程中,通过氟循环泵9和流量控制部件10的变频和节流调节,控制进入第一蒸发器11的液态制冷剂流量,从而控制蒸发换热量,减小由于室外侧温度过低导致经过换热芯体换热的室内侧空气冷凝水过多或结冰风险。

[0044] 此外,还可将控制器与循环风机24电连接,通过降低循环风机24转速,减小室外侧风风量,从而控制室外侧风的温升程度,需注意得保证被加热后的室外侧风进入第一换热芯体16前温度仍低于室内侧风,进而能够通过第一换热芯体16将室内侧风冷却。

[0045] 本实施例通过氟泵制冷系统,在极低温下,用第一蒸发器11对室内侧风吸热,热量转移至第一冷凝器6对室外侧风加热,从而解决换热芯体内侧凝露或结冰等问题,其巧妙之处在于,热量取自需降温的室内侧风,使室内侧风在未经换热芯体前已然完成一次降温,提升在低温下制冷能效,热量又用于极低温下需提温的室外侧风,解决换热芯体内侧凝露或结冰问题,在既保护换热芯体的同时,又提高了机组制冷能力和运行效率,并且实现能源的高度利用。

[0046] 同样,本实施例中,氟泵制冷系统的构思也不局限于应用在图2所示的特定风流道中,对于现有的通用型间接蒸发冷却空调机组也可使用。如应用至其他通用型间接蒸发冷却空调机组时,仅需参考本实施例所示,设置第一冷凝器6位于室外侧进风口处,设置第一蒸发器11位于室内侧进风口处,两者之间再通过氟循环泵9、流量控制部件10连通形成回路,同样参照上述控制方法后即可达到既保护换热芯体,又提高机组制冷能力和运行效率之目的。

[0047] 进一步地,见图1,第一冷凝器6应当置于过滤器8远离室外侧进风口5的一侧,第一蒸发器11应当置于过滤器12远离室内侧进风口13的一侧,以实现保护。

[0048] 需要说明的是,在同时设置上述的氟泵制冷系统、双级喷淋系统时,可采用以下复合控制方法:

[0049] 氟泵制冷系统开启后,若第一温度传感器25检测到室外侧风经过第一换热芯体16前空气干球温度大于设定值T1 (15℃)时,第一喷淋系统、第二喷淋系统同时开启;

[0050] 若检测到室外侧风经过第一换热芯体16前空气干球温度小于设定值T1 (15℃)时,而室外侧风经过第二换热芯体17前空气干球温度大于设定值T1 (15℃)时,第一喷淋系统关闭,第二喷淋系统开启;

[0051] 若检测到室外侧风经过第一换热芯体16前空气干球温度小于设定值T1 (15℃)时且室外侧风经过第二换热芯体17前空气干球温度小于设定值T1 (15℃)时,第一喷淋系统、第二喷淋系统同时关闭。

[0052] 此外,还可设置压缩机补冷系统,见图1,压缩机补冷系统包括布置于外侧出风腔室A2内的第二冷凝器1、布置于内侧出风腔室B2内的第二蒸发器22、压缩机19、节流阀2,第二冷凝器1、节流阀2、压缩机19、第二蒸发器22四者经铜管依次连接,构成压机补冷系统。

[0053] 压缩机19、节流阀2分别电连接控制器,利用第一温度传感器25、第二温度传感器26实现补冷,具体而言,当第一温度传感器25检测到室外环境干球温度及湿球温度均较高时,控制第一喷淋系统、第二喷淋系统同时开启,此后若第二温度传感器26检测到室内空气温度仍得不到有效的降低时(如超过35℃),压机制冷系统才开启。

[0054] 本实施例的间接蒸发冷却空调机组,整体而言,具备以下优势:

[0055] 1、可有效解决极低温下机组换热芯体内侧凝露、结冰以及水系统防冻问题:

[0056] 极低温下,机组氟泵制冷系统开启,制冷剂从室内侧第一蒸发器11蒸发吸热,再转移至室外侧冷凝放热将外侧空气加热,因而能够避免过低的外侧空气直接通过第一换热芯体16 换热,造成第一换热芯体16内侧凝露或结冰等问题,同时氟泵制冷系统的第一冷凝器6加热后的外侧空气经过第一换热芯体16与内侧空气热交换后,再次被加热,再与水系统接触,因而能避免水系统冰冻而造成水泵、水管、水箱等零部件冻裂等问题。

[0057] 2、可提高极低温下机组的制冷能力和运行效率:

[0058] 采用的氟泵制冷技术本身就是利用自然冷源的高效节能制冷系统,其在低温下制冷能效极高,因而在低温下开启氟泵制冷可提高机组制冷能力和运行效率,节约能源;

[0059] 3、采用双级喷淋系统,可互为备份且能提高湿工况运行范围:

[0060] 采用双级喷淋的方式,在室外温度较高,当某一喷淋系统故障时,另一喷淋系统能够正常开启,从而保证了机组在某一喷淋系统故障时,机组制冷能力不至于下降太多。同时,低温下,室外低温空气经第一换热芯体16与室内侧高温空气热交换后,室外空气温度升高。进入第二换热芯体17前的空气已是温度相对较高的空气,此时第二喷淋系统开启,进一步提高湿工况的运行范围和机组运行效率。

[0061] 4、水箱始终处于相对较高温度的环境中,可有效解决水箱冰冻问题,不需要排空水减少水资源浪费:

[0062] 室外侧空气经第一换热芯体16与室内侧空气换热后,室外空气温度升高,而水箱处于第一换热芯体16下方且与外界低温空气隔绝,保证了水箱始终处于温度较高的环境中,避免了水系统冰冻问题,同时,水系统中水不必排出,可有效减少水资源浪费。

[0063] 最后应当说明的是,以上实施例仅用于说明本实用新型的技术方案而非对本实用新型保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本实用新型作了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本实用新型技术方案的实质和范围。

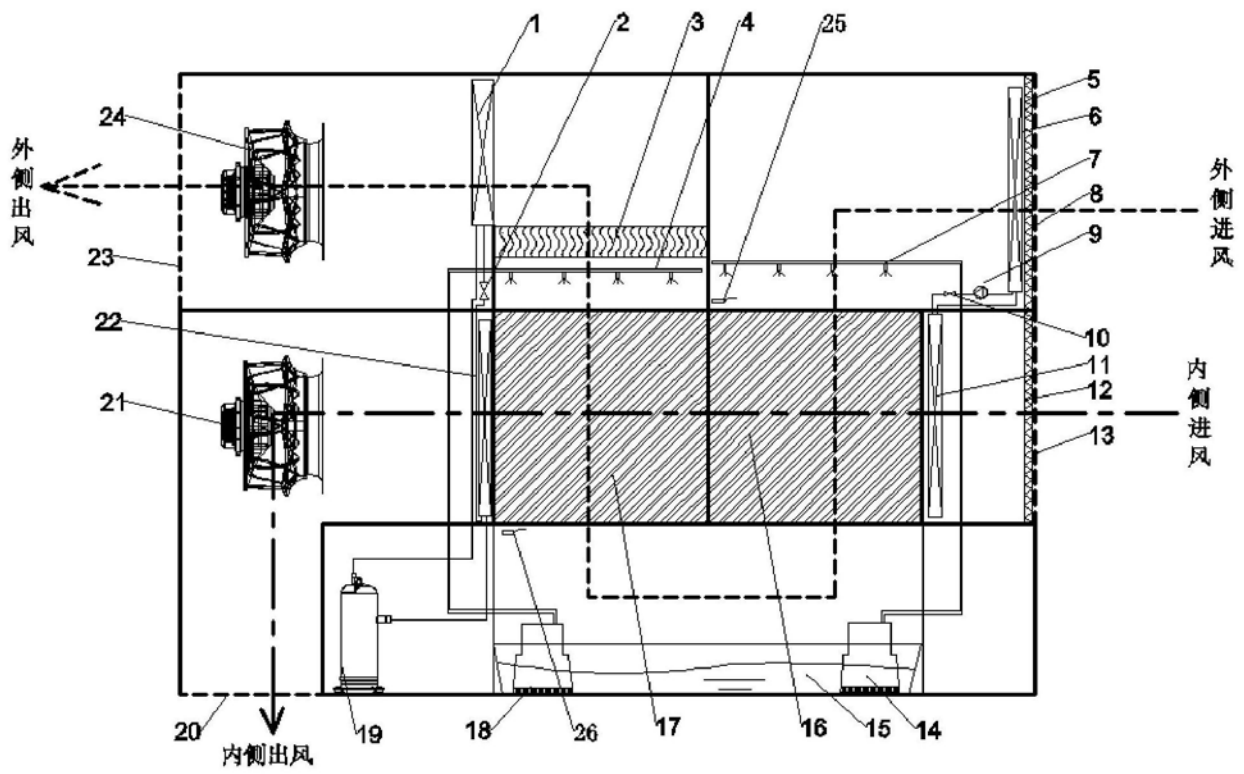


图1

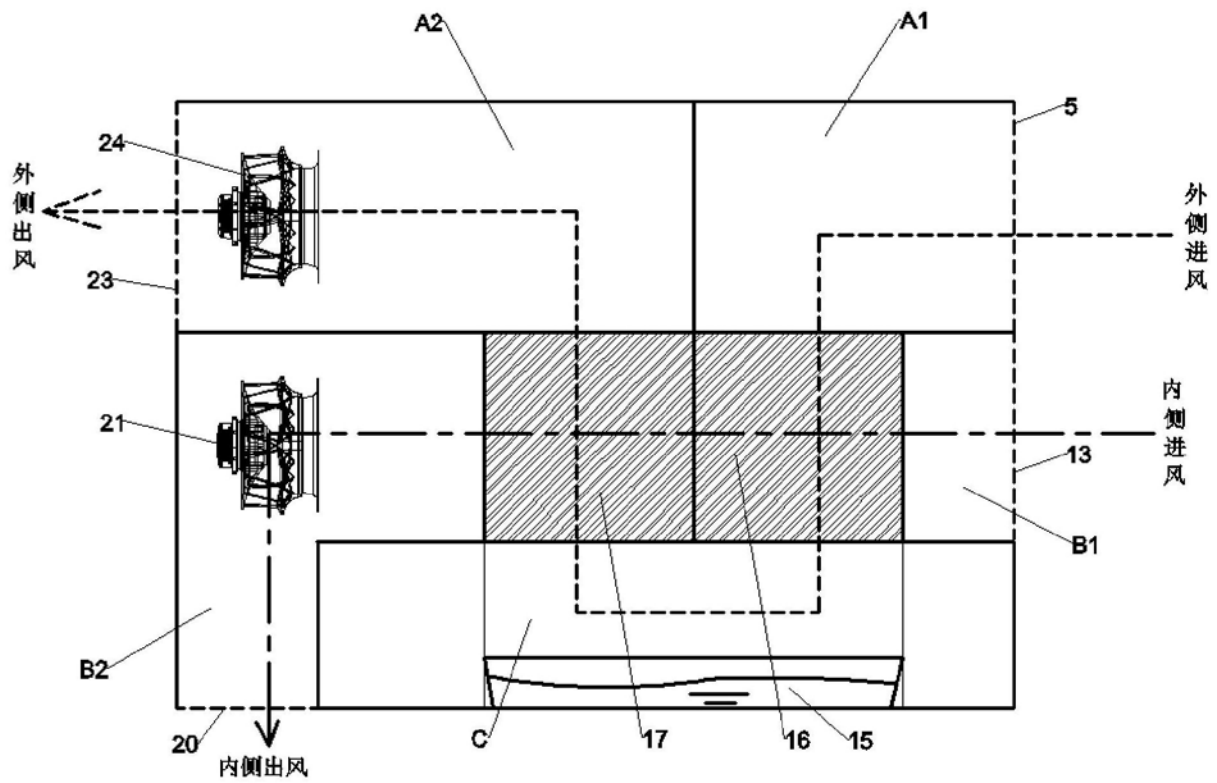


图2

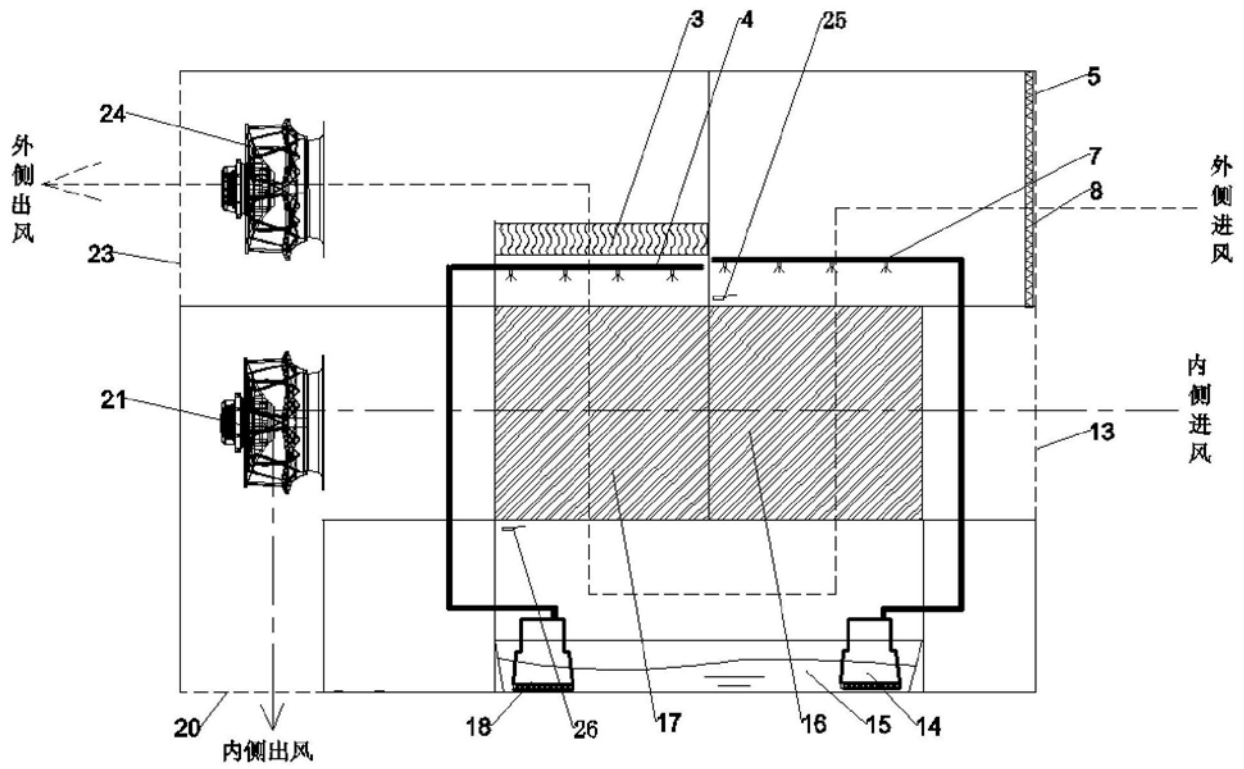


图3

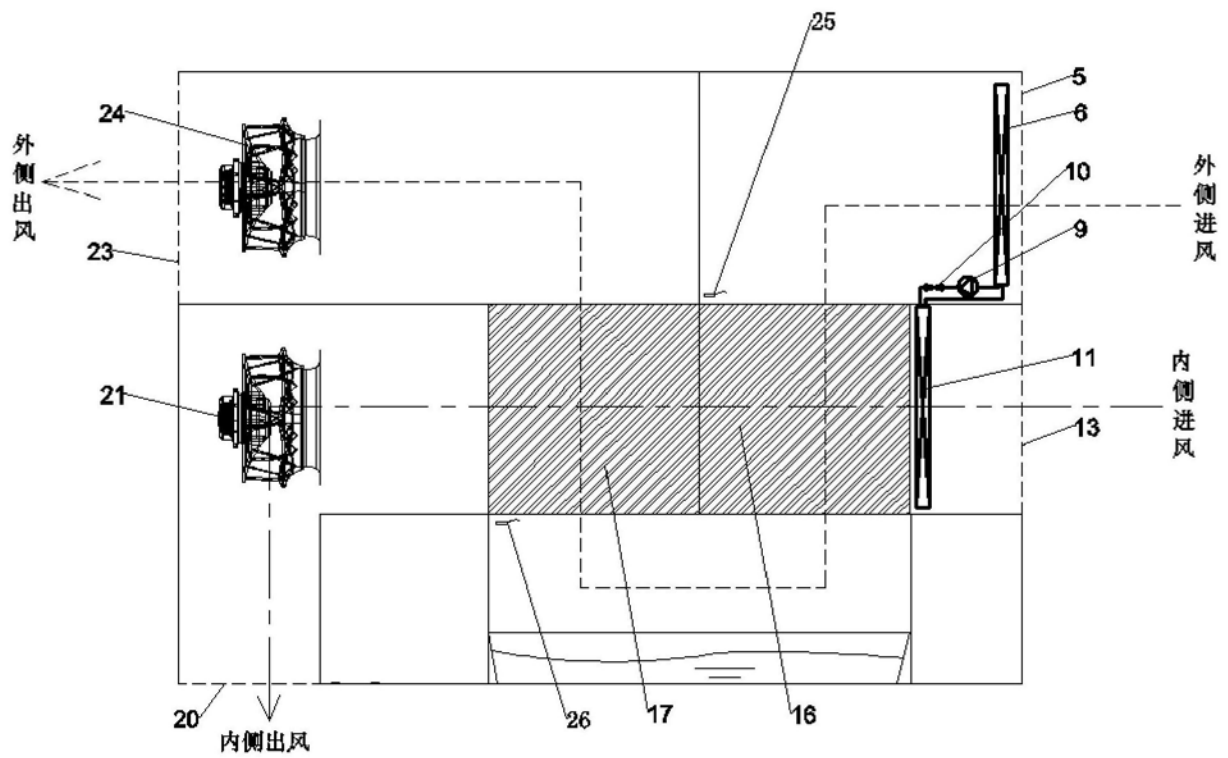


图4