



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210688440 U

(45)授权公告日 2020.06.05

(21)申请号 201921900032.1

F28D 20/02(2006.01)

(22)申请日 2019.11.06

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 航天建筑设计研究院有限公司

地址 102600 北京市大兴区春和路39号院3
号楼6层1701至12层11512

(72)发明人 王敏

(74)专利代理机构 北京邦创至诚知识产权代理
事务所(普通合伙) 11717

代理人 吴强

(51)Int.Cl.

F24D 15/02(2006.01)

F24D 15/04(2006.01)

F24D 19/10(2006.01)

F24S 60/10(2018.01)

F24S 20/40(2018.01)

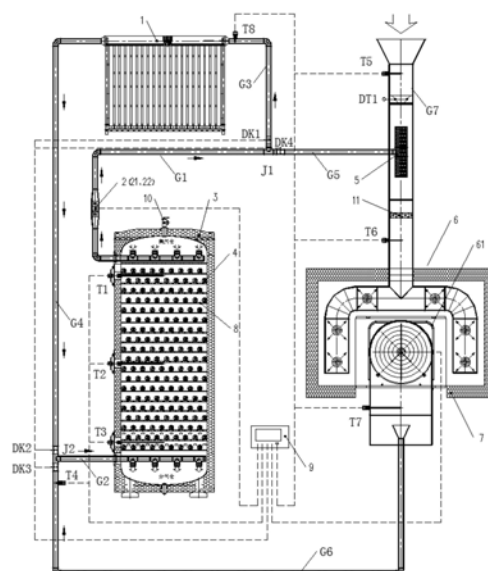
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54)实用新型名称

基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统

(57)摘要

本实用新型提供了基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统,供暖系统包括蓄能子系统 and 供暖子系统;蓄能子系统包括:太阳能空气集热器、相变蓄能箱、蓄能管路以及蓄能风机;供暖子系统包括空气源热泵、所述相变蓄能箱、混风器、供暖管路、回风管路以及供暖风机;本实用新型将太阳能热风采暖技术和相变蓄能技术相结合,有效提高室内舒适度的同时,有效降低对传统能源的消耗利用。利用太阳能空气集热器产生的热空气对蓄能箱内的相变材料进行蓄热,在夜间运行空气源热泵系统时,利用白天相变材料储存的太阳能对空气源热泵系统热源空气进行预热,进而提高系统运行效率。



1. 基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统, 其特征在于, 包括: 蓄能子系统和供暖子系统;

蓄能子系统包括: 太阳能空气集热器、相变蓄能箱、蓄能管路以及蓄能风机; 所述太阳能空气集热器用于利用太阳能对流经的空气进行加热处理; 所述太阳能空气集热器和相变蓄能箱通过所述蓄能管路相连; 所述蓄能风机设置在所述蓄能管路上, 用于迫使空气在太阳能空气集热器与相变蓄能箱之间循环; 所述相变蓄能箱内布设有多个相变蓄能单元, 相变蓄能单元内填充有相变材料, 被所述太阳能空气集热器加热后的热空气流经所述相变蓄能箱, 相变蓄能单元内的相变材料的物理状态发生改变吸收并存储热空气中的热能;

所述供暖子系统包括: 空气源热泵、所述相变蓄能箱、供暖管路、回风管路以及供暖风机; 所述相变蓄能箱的出风口通过供暖管路与空气源热泵的进气管路连接, 空气源热泵的排气口通过回风管路与所述相变蓄能箱的回风口连接; 供暖风机设置在所述供暖管路或者回风管路上, 用于供暖时迫使空气在所述相变蓄能箱和所述空气源热泵之间流动, 空气流经所述相变蓄能箱时, 相变蓄能单元内的相变材料的物理状态发生逆变化释放热能并加热空气, 进而获得供暖气体, 所述供暖气体与进气管路内的室外空气按比例混合, 进而向空气源热泵供给设定经济温度的混合空气;

所述空气源热泵用于对所述混合空气进一步加热处理, 加热后混合空气一部分通过排气口和管道输入建筑物内进行供暖, 加热后混合空气的另一部分空气通过排气口、所述回风管路和所述回风口返回到所述相变蓄能箱内进行循环使用。

2. 根据权利要求1所述的基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统, 其特征在于, 所述空气源热泵的进气口通过所述进气管路与建筑物室外连通, 进气管路上设置有第五控制阀。

3. 根据权利要求2所述的基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统, 其特征在于, 还包括混风器, 混风器设置在所述进气管路上且所述第五控制阀和所述空气源热泵的进气口之间, 混风器的气体入口与所述供暖管路连接, 用于将所述供暖气体与进气管路内的室外空气混合。

4. 根据权利要求3所述的基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统, 其特征在于, 还包括设置在所述进气管路上的均风器, 均风器设置在所述混风器与所述空气源热泵之间。

5. 根据权利要求1所述的基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统, 其特征在于, 所述相变蓄能单元包括金属管柱; 金属管柱两端封闭, 内部设置有容腔, 容腔内填充有相变材料;

或者, 相变蓄能单元包括金属球体; 金属球体内部设置有容腔, 容腔内填充有相变材料。

6. 根据权利要求5所述的基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统, 其特征在于, 所述相变蓄能箱内设置有支撑架, 多个相变蓄能单元通过支撑架上下分层且彼此间隔交错地布设在所述相变蓄能箱内。

7. 根据权利要求1所述的基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统, 其特征在于, 所述进气管路的进气口处设置有第五温度传感器; 所述空气源热泵的进气口处设置有第六温度传感器;

和/或,所述相变蓄能箱内设置有若干个箱体温度传感器;
和/或,所述空气源热泵的排气口处设置有第七温度传感器;
和/或,所述回风管路上设置有第四温度传感器;
和/或,所述太阳能空气集热器的空气进口和/或空气出口处设置有集热器温度传感器。

8.根据权利要求1所述的基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统,其特征在于,还包括第一节点和第二节点;

还包括连通所述相变蓄能箱出风口与所述第一节点的第一管路,以及连通所述相变蓄能箱回风口与所述第二节点的第二管路;

所述蓄能管路包括:所述第一管路、连通第一节点和所述太阳能空气集热器的空气进口的第三管路、所述第二管路、连通第二节点和所述太阳能空气集热器的空气出口的第四管路;

所述供暖管路包括:所述第一管路、连通第一节点和所述空气源热泵的进气管路的第五管路;

所述回风管路包括:所述第二管路、连通第二节点和所述空气源热泵的排气口的第六管路。

9.根据权利要求8所述的基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统,其特征在于,所述第一管路上设置有兼做所述供暖风机和所述蓄能风机的蓄能释能风机;

所述第三管路上设置有第一控制阀;

所述第五管路上设置有第四控制阀;

所述第四管路上设置有第二控制阀;

所述第六管路上设置有第三控制阀。

10.根据权利要求9所述的基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统,其特征在于,还包括温度控制器,温度控制器分别与风机、温度传感器、控制阀和所述空气源热泵连接。

基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及绿色建筑和可再生能源利用技术领域,尤其是涉及基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统。

背景技术

[0002] 能源和环境是全人类共同关注的话题。我国的能源消费结构中煤炭始终占有最大的比例,不仅加剧了能源危机,而且给环境带来了巨大的影响。过多的二氧化碳排放导致温室效应,燃煤采暖更是加剧了雾霾天气频发,严重影响了人们正常的生活秩序。国家对节能及环境保护的重视程度越来越高,也相继出台了一系列相关政策如煤改电、煤改气等来改善环境、节能能源,但步履维艰,节能能源和环境保护任重而道远。我国的建筑能耗占有较大的比重,建筑节能也是现在和未来发展的重点。将可再生能源应用于建筑不仅可以节能能源,而且可以保护环境。

[0003] 太阳能做为重要新能源,是可再生能源中应用最多,发展最快的清洁能源。太阳能热水器在我国发展迅速,总集热面积达1亿平方米,生产量和使用量居世界第一,目前技术已经非常成熟。

[0004] 而现有的太阳能采暖,由于太阳能的能流密度低,辐射强度受环境因素影响,太阳能热风采暖的室内温度波动较大,阴天或者夜间没有太阳辐射时,室内温度明显下降,不能满足人们舒适度要求。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统,以解决现有技术中存在的上述的至少一个技术问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型提供的基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统,包括:蓄能子系统和供暖子系统;

[0007] 蓄能子系统包括:太阳能空气集热器、相变蓄能箱、蓄能管路以及蓄能风机;所述太阳能空气集热器用于利用太阳能对流经的空气进行加热处理;所述太阳能空气集热器和相变蓄能箱通过所述蓄能管路相连;所述蓄能风机设置在所述蓄能管路上,用于迫使空气在太阳能空气集热器与相变蓄能箱之间循环;所述相变蓄能箱内布设有多个相变蓄能单元,相变蓄能单元内填充有相变材料,被所述太阳能空气集热器加热后的热空气流经所述相变蓄能箱,相变蓄能单元内的相变材料的物理状态发生改变(即相变化)吸收并存储热空气中的热能;

[0008] 所述供暖子系统包括:空气源热泵、所述相变蓄能箱、供暖管路、回风管路以及供暖风机;所述相变蓄能箱的出风口通过供暖管路与空气源热泵的进气管路连接,空气源热泵的排气口通过回风管路与所述相变蓄能箱的回风口连接;供暖风机设置在所述供暖管路或者回风管路上,用于供暖时迫使空气在所述相变蓄能箱和所述空气源热泵之间流动,空气流经所述相变蓄能箱时,相变蓄能单元内的相变材料的物理状态发生逆变化(即相

变化)释放热能并加热空气,进而获得供暖气体,所述供暖气体与进气管路内的室外空气按比例混合,进而向空气源热泵供给设定经济温度(例如18~27摄氏度)的混合空气;

[0009] 所述空气源热泵用于对所述混合空气进一步加热处理,加热后混合空气一部分通过排气口和管道输入建筑物内进行供暖,加热后混合空气的另一部分空气通过排气口、所述回风管路和所述回风口返回到所述相变蓄能箱内进行循环使用。

[0010] 进一步地,所述空气源热泵的进气口通过所述进气管路与建筑物室外连通,进气管路上设置有第五控制阀(DT1)。

[0011] 进一步地,还包括混风器,混风器设置在所述进气管路上(具体为管内)且所述第五控制阀和所述空气源热泵的进气口之间,混风器的气体入口与所述供暖管路连接,用于将所述供暖气体与进气管路内的室外空气混合。

[0012] 进一步地,还包括设置在所述进气管路上的均风器,均风器设置在所述混风器与所述空气源热泵之间,用于进一步平均混合气体,使其温度更加均匀一致。

[0013] 进一步地,所述相变蓄能单元包括金属管柱;金属管柱两端封闭,内部设置有容腔,容腔内填充有相变材料;

[0014] 或者,相变蓄能单元包括金属球体;金属球体内部设置有容腔,容腔内填充有相变材料。

[0015] 优选地,相变蓄能单元由两侧封堵的金属管柱和相变材料组成,两侧封堵的金属管柱上有小型圆形开口作为灌注口,用于灌注相变材料,充注相变材料后,将灌注口焊接封堵。

[0016] 进一步地,所述相变蓄能箱内设置有支撑架,多个相变蓄能单元通过支撑架上下分层且彼此间隔交错地布设在所述相变蓄能箱内。

[0017] 支撑架在承重并支撑多个相变蓄能单元的同时,能够让空气在相变蓄能箱内均匀分布,气流在每个相变蓄能单元形成空气绕流,强化其换热效果,同时使得相变蓄能单元更加均匀地吸热或释放热量。

[0018] 进一步地,所述混风器为套管式混风器(例如,射流式混风器、气室式混风器)。

[0019] 进一步地,所述相变材料的相变温度为60~100℃。例如结晶水合盐相变材料(包括但不限于:石蜡烃、复合式相变材料)。相变材料的相变温度高于空气源热泵运行设计温度(一般制暖运行温度在27℃以下),优选地在70~80℃之间。

[0020] 进一步地,所述进气管路上以及所述混风器的前后两侧分别设置有第五温度传感器和第六温度传感器,具体而言,所述进气管路的进气口处设置有第五温度传感器;所述空气源热泵的进气口处设置有第六温度传感器;

[0021] 和/或,所述相变蓄能箱内设置有若干个箱体温度传感器(例如相变蓄能箱内上下间隔设置有第一、第二和第三温度传感器);

[0022] 和/或,所述空气源热泵的排气口处设置有第七温度传感器;

[0023] 和/或,所述回风管路上设置有第四温度传感器;

[0024] 和/或,所述太阳能空气集热器的空气进口和/或空气出口处设置有集热器温度传感器(例如空气进口处设置有第八温度传感器)。

[0025] 进一步地,所述供暖管路、所述回风管路和/或所述蓄能管路上设置有控制阀体。

[0026] 进一步地,还包括第一节点和第二节点(节点优选地为三通);

[0027] 还包括连通所述相变蓄能箱出风口与所述第一节点的第一管路,以及连通所述相变蓄能箱回风口与所述第二节点的第二管路;

[0028] 所述蓄能管路包括:所述第一管路、连通第一节点和所述太阳能空气集热器的空气进口的第三管路、所述第二管路、连通第二节点和所述太阳能空气集热器的空气出口的第四管路;

[0029] 所述供暖管路包括:所述第一管路、连通第一节点和所述空气源热泵的进气管路的第五管路;

[0030] 所述回风管路包括:所述第二管路、连通第二节点和所述空气源热泵的排气口的第六管路。

[0031] 进一步地,所述第一管路上设置有兼做所述供暖风机和所述蓄能风机的蓄能释能风机;

[0032] 所述第三管路上设置有第一控制阀;

[0033] 所述第五管路上设置有第四控制阀;

[0034] 所述第四管路上设置有第二控制阀;

[0035] 所述第六管路上设置有第三控制阀。

[0036] 进一步地,还包括温度控制器(例如现有的温控箱),温度控制器分别与风机、温度传感器、控制阀和所述空气源热泵连接。

[0037] 另外,本实用新型还公开了一种采用上述供暖系统的供暖方法,其包括如下步骤:

[0038] S1.当所述相变蓄能箱内的温度值低于相变材料的设定下限值时(设定下限值针对相变材料的固态凝固点设定,其相变是由其液态转变为固态的相变过程释放的潜热为主要可以用储能,其固态的显热基本可不计算在内),开启第一调节阀开度到100%(DT1)(用于保证空气源热泵早白天清晨和傍晚温度较低时能正常运行);开启第三控制阀(DK3)和第四控制阀(DK4),关闭第一控制阀(DK1)和第二控制阀(DK2);太阳能热风集热板检测温度T8高于相变材料的设定下限值时,智能控制箱控制蓄能释能风机工作,开始蓄能。

[0039] S2.蓄能时,关闭第三控制阀(DK3)和第四控制阀(DK4),开启第一控制阀(DK1)和第二控制阀(DK2),蓄能释能风机工作,太阳能空气集热器加热后的热空气流经所述相变蓄能箱,相变蓄能单元内的相变材料的物理状态发生改变吸收并存储热空气中的热能;

[0040] S3.所述相变蓄能箱内的温度值等于或大于所述设定上限值时(设定上限值针对相变材料的夜态点温度设定,其相变是由其固态转变为液态的相变过程储存的潜热为主要可以用储能,其液态的显热基本可不计算在内);关闭所述蓄能释能风机,所述相变蓄能箱完成蓄能;

[0041] S4.当室外空气的温度值为空气源热泵机组高效运行设定范围内时,空气源设定经济温度时,第一调节阀开度到100%(DT1)(主要用于保证空气源热泵夜间前半夜温宿相对较高时能正常运行),空气源热泵主机正常运行。

[0042] S5.当室外空气的温度值超过空气源热泵机组高效运行设定范围内时,打开第三控制阀(DK3)和第四控制阀(DK4),第一调节阀开度处于100%(DT1),关闭第一控制阀(DK1)和第二控制阀(DK2),智能控制箱控制蓄能释能风机工作,开始释能。

[0043] S6.蓄能时,释能风机工作迫使空气在所述相变蓄能箱和所述空气源热泵之间流动,空气流经所述相变蓄能箱时,相变蓄能单元内的相变材料的物理状态发生逆变化

释放热能并加热空气,进而获得高温气体(即供暖气体);通过控制第五控制阀的开启程度和变频控制释能风机在混风器将所述高温气体与室外低温空气按比例混合,进而向空气源热泵供给设定经济温度的混合空气;

[0044] 所述空气源热泵对所述混合空气作为空气源热泵主机室外机的高温空气热源,经过空气源热泵主机室外机能量交换后,排出空去部分空气经过所述回风管路和所述回风口返回到所述相变蓄能箱内进行二次循环使用。

[0045] 采用上述技术方案,本实用新型具有如下有益效果:

[0046] 本实用新型提供的基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统,将太阳能热风采暖技术和相变蓄能技术相结合,有效提高空气源热泵机组运行效率,有效提高空气源热泵机组的效率的同时,有效降低对传统能源的消耗利用。利用太阳能空气集热器产生的热空气对蓄能箱内的相变材料进行蓄热,在夜间运行空气源热泵系统时,进而提高系统运行效率。

[0047] 尤其实现冬季太阳能在建筑供暖中的高效、多元利用,推动北方农村地区清洁能源采暖,节能能源的同时,缓解目前冬季燃煤采暖对环境的影响。

附图说明

[0048] 为了更清楚地说明本实用新型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实用新型的一些实施方式,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。

[0049] 图1为本实用新型实施例提供的基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统的结构示意图。

[0050] 附图标记:

[0051] 1-太阳能空气集热器;3-相变蓄能箱;4-相变蓄能单元;5-混风器;6-空气源热泵;7-密闭保温送风仓;8-支撑架;9-温控箱;11-套管式混风器;20-蓄能释能风机;21-蓄能风机;22-供暖风机;61-室外机;G7-进气管路;J1-第一节点;J2-第二节点;G1-第一管路;G2-第二管路;G3-第三管路;G4-第四管路;G5-第五管路;G6-第六管路;DK1-第一控制阀;DK2-第二控制阀;DK3-第三控制阀;DK4-第四控制阀;DT1-第五控制阀;T1-第一温度传感器;T2-第二温度传感器;T3-第三温度传感器;T4-第四温度传感器;T5-第五温度传感器;T6-第六温度传感器。

具体实施方式

[0052] 下面将结合附图对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0053] 在本实用新型的描述中,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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。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。

[0054] 在本实用新型的描述中,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实用新型中的具体含义。

[0055] 下面结合具体的实施方式对本实用新型做进一步的解释说明。

[0056] 实施例1

[0057] 如图1所示,本实施例提供的基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统,包括:蓄能子系统和供暖子系统;

[0058] 蓄能子系统包括:太阳能空气集热器1、相变蓄能箱3、蓄能管路以及蓄能风机21;太阳能空气集热器1用于利用太阳能对流经的空气进行加热处理;太阳能空气集热器1和相变蓄能箱3通过蓄能管路相连;蓄能风机21设置在蓄能管路上,用于迫使空气在太阳能空气集热器1与相变蓄能箱3之间循环;相变蓄能箱3内布设有多个相变蓄能单元4,相变蓄能单元4内填充有相变材料,被太阳能空气集热器1加热后的热空气流经相变蓄能箱3,相变蓄能单元4内的相变材料的物理状态发生改变(即相变化)吸收并存储热空气中的热能。

[0059] 供暖子系统包括:空气源热泵6、相变蓄能箱3、混风器5、供暖管路、回风管路以及供暖风机22;相变蓄能箱3的出风口通过供暖管路与空气源热泵6的进气管路G7连接,空气源热泵6的排气口通过回风管路与相变蓄能箱3的回风口连接;供暖风机22设置在供暖管路上,用于供暖时迫使空气在相变蓄能箱3和空气源热泵6之间流动,空气流经相变蓄能箱3时,相变蓄能单元4内的相变材料的物理状态发生逆变化释放热能并加热空气,进而获得供暖气体;空气源热泵的进气口通过进气管路G7与建筑物室外连通,进气管路G7上设置有第五控制阀DT1。通过控制第五控制阀的开启程度、或者控制供暖气体的输入量,使得供暖气体与室外空气按比例混合进而获得设定经济温度的混合空气,后将混合气体供给给空气源热泵。当输入空气源热泵的空气温度在设定经济温度范围内时,空气源热泵工作的效能最优,电耗更低。

[0060] 空气源热泵6用于对混合空气进一步加热处理,加热后混合空气一部分通过排气口和管道输入建筑物内进行供暖,加热后混合空气的另一部分空气通过排气口、回风管路和回风口返回到相变蓄能箱3内进行循环使用。

[0061] 本实施例还包括套管式混风器11,混风器11设置在所述进气管路G7内且第五控制阀DT1和空气源热泵6的进气口之间,混风器的气体入口与供暖管路连接,用于将所述供暖气体与进气管路G7内的室外空气混合。以及还包括设置在所述进气管路G7上的均风器11,均风器11设置在混风器5与空气源热泵6之间,用于进一步平均混合气体,使其温度更加均匀一致。

[0062] 本实施例还包括第一节点J1和第二节点J2(节点优选地为三通),以及还包括连通相变蓄能箱3出风口与第一节点J1的第一管路G1,以及连通相变蓄能箱3回风口与第二节点J2的第二管路G2;

[0063] 蓄能管路包括:第一管路G1、连通第一节点J1和太阳能空气集热器1的空气进口的

第三管路G3、第二管路G2、连通第二节点J2和太阳能空气集热器的空气出口的第四管路G4。

[0064] 供暖管路包括:第一管路G1、连通第一节点J1和进气管路G7的第五管路G5。

[0065] 回风管路包括:第二管路G2、连通第二节点J2和空气源热泵6的排气口的第六管路G6。

[0066] 第一管路G1上设置有兼做供暖风机22和蓄能风机21的蓄能释能风机20;第三管路G3上设置有第一控制阀DK1;第五管路G5上设置有第四控制阀DK4;第四管路G4上设置有第二控制阀DK2;第六管路G6上设置有第三控制阀DK3。

[0067] 所述进气管路上以及所述混风器的前后两侧分别设置有第五温度传感器T5和第六温度传感器T6。具体而言,进气管路G7的进气口处设置有第五温度传感器T5;空气源热泵6的进气口处设置有第六温度传感器T6。相变蓄能箱3内设置有若干个箱体温度传感器,具体包括上下间隔设置有第一温度传感器T1、第二温度传感器T2和第三温度传感器T3;空气源热泵6的排气口处设置有第七温度传感器T7;第六管路靠近第二节点处上设置有第四温度传感器T4;太阳能空气集热器1的空气进口设置有第八温度传感器T8。

[0068] 其中,温度控制器(温控箱9)分别与风机、温度传感器、控制阀和空气源热泵6连接。

[0069] 相变蓄能单元4包括金属管柱;金属管柱两端封闭,内部设置有容腔,容腔内填充有相变材料;优选地,相变蓄能单元4由两侧封堵的金属管柱和相变材料组成,两侧封堵的金属管柱上有小型圆形开口作为灌注口,用于灌注相变材料,充注相变材料后,将灌注口焊接封堵。

[0070] 相变蓄能箱3内设置有支撑架8,多个相变蓄能单元4通过支撑架8上下分层且彼此间隔交错地布设在相变蓄能箱3内。

[0071] 支撑架8在承重并支撑多个相变蓄能单元4的同时,能够让空气在相变蓄能箱3内均匀分布,气流在每个相变蓄能单元4形成空气绕流,强化其换热效果,同时使得相变蓄能单元4更加均匀地吸热或释放热量。

[0072] 相变材料的相变温度为60-100℃。例如结晶水合盐相变材料(例如石蜡烃、复合式相变材料)。相变材料的相变温度高于空气源热泵6运行设计温度(设计温度一般在27℃以下),优选地在70-80℃之间。

[0073] 如图1所示,空气源热泵的室外机61设置在密闭保温送风仓7内,进气管路G7与室外机61的进气口连接,室外机61的排风口与第六管路连通,部分排出的加热空气通过第六管路返回相变蓄能箱。密闭保温送风仓7的围护结构采用保温结构,室外机61放置其内部,密闭保温送风仓7外围护壁板优选为可拆卸式,在室外机61的进、出风管处预留风管接管法兰。

[0074] 本实用新型提供的基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统,将太阳能热风采暖技术和相变蓄能技术相结合,有效提高室内舒适度的同时,有效降低对传统能源的消耗利用。利用太阳能空气集热器1产生的热空气对蓄能箱内的相变材料进行蓄热,在夜间运行空气源热泵系统时,利用白天相变材料储存的太阳能对空气源热泵系统热源空气进行预热,进而提高系统运行效率。

[0075] 尤其实现冬季太阳能在建筑供暖中的高效、多元利用,推动北方农村地区清洁能源采暖,节能能源的同时,缓解目前冬季燃煤采暖对环境的影响。

[0076] 实施例2

[0077] 参照图1所示,本实施例公开了一种采用上述供暖系统的供暖方法,其包括如下步骤:

[0078] S1.当所述相变蓄能箱内的温度值低于相变材料的设定下限值时(设定下限值针对相变材料的固态凝固点设定,其相变是由其液态转变为固态的相变过程释放的潜热为主要可以用储能,其固态的显热基本可不计算在内),开启第一调节阀DT1开度到100%,用于保证空气源热泵早白天清晨和傍晚温度较低时能正常运行;开启第三控制阀DK3和第四控制阀DK4,关闭第一控制阀DK1和第二控制阀DK2;太阳能热风集热板检测温度T8高于相变材料的设定下限值时,智能控制箱控制蓄能释能风机工作,开始蓄能。

[0079] S2.蓄能时,关闭第三控制阀DK3和第四控制阀DK4,开启第一控制阀DK1和第二控制阀DK2,蓄能释能风机工作,太阳能空气集热器加热后的热空气流经所述相变蓄能箱,相变蓄能单元内的相变材料的物理状态发生改变吸收并存储热空气中的热能;

[0080] S3.所述相变蓄能箱内的温度值等于或大于所述设定上限值时(设定上限值针对相变材料的夜态点温度设定,其相变是由其固态转变为液态的相变过程储存的潜热为主要可以用储能,其液态的显热基本可不计算在内);关闭所述蓄能释能风机,所述相变蓄能箱完成蓄能;

[0081] S4.当室外空气的温度值为空气源热泵机组高效运行设定范围内时,空气源设定经济温度时,第一调节阀DT1开度到100%(主要用于保证空气源热泵夜间前半夜温宿相对较高时能正常运行),空气源热泵主机正常运行。

[0082] S5.当室外空气的温度值超过空气源热泵机组高效运行设定范围内时,打开第三控制阀DK3和第四控制阀DK4,第一调节阀DT1开度处于100%,关闭第一控制阀DK1和第二控制阀DK2,智能控制箱控制蓄能释能风机工作,开始释能。

[0083] S6.蓄能时,释能风机工作迫使空气在所述相变蓄能箱和所述所述空气源热泵之间流动,空气流经所述相变蓄能箱时,相变蓄能单元内的相变材料的物理状态发生逆变化释放热能并加热空气,进而获得高温气体(即所述供暖气体);通过控制第五控制阀的开启程度和变频控制释能风机在混风器将所述高温气体与室外低温空气按比例混合,进而向空气源热泵供给设定经济温度的混合空气;

[0084] 所述空气源热泵对所述混合空气作为空气源热泵主机室外机的高温空气热源,经过空气源热泵主机室外机能量交换后,排出空去部分空气经过所述回风管路和所述回风口返回到所述相变蓄能箱内进行二次循环使用。

[0085] 本实用新型提供的基于太阳能热风相变蓄能的空气源热泵供暖系统,将太阳能热风采暖技术和相变蓄能技术相结合,有效提高空气源热泵机组运行效率,有效提高空气源热泵机组的效率的同时,有效降低对传统能源的消耗利用。利用太阳能空气集热器产生的热空气对蓄能箱内的相变材料进行蓄热,在夜间运行空气源热泵系统时,进而提高系统运行效率。

[0086] 其中,第一控制阀、第二控制阀、第三控制阀和第四控制阀为电动开关阀,第五控制阀为电动调节阀。

[0087] 例如,冬季时,空气源热泵室外机6,变频蓄能释能风机2,电动开关阀DK1、DK2、DK3、DK4,空气源空气电动调节阀DT1受智能温控箱9根据温度测控值T1—8来控制各个控制

单元,将系统运行阶段分为白天蓄热工况阶段和夜晚释能工况阶段,来实现冬季夜间空气温度低时段保证空气源热泵高效供暖。

[0088] 空气源热泵系统采用热风作为热媒,部分热空气流经蓄能箱后,温度升高,经套管式混风器与室外低温空气混合达到空气源热泵运行合理温度,这样就实现了空气源热泵系统在夜间也能高效运行。

[0089] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明,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实用新型各实施例技术方案的范围。

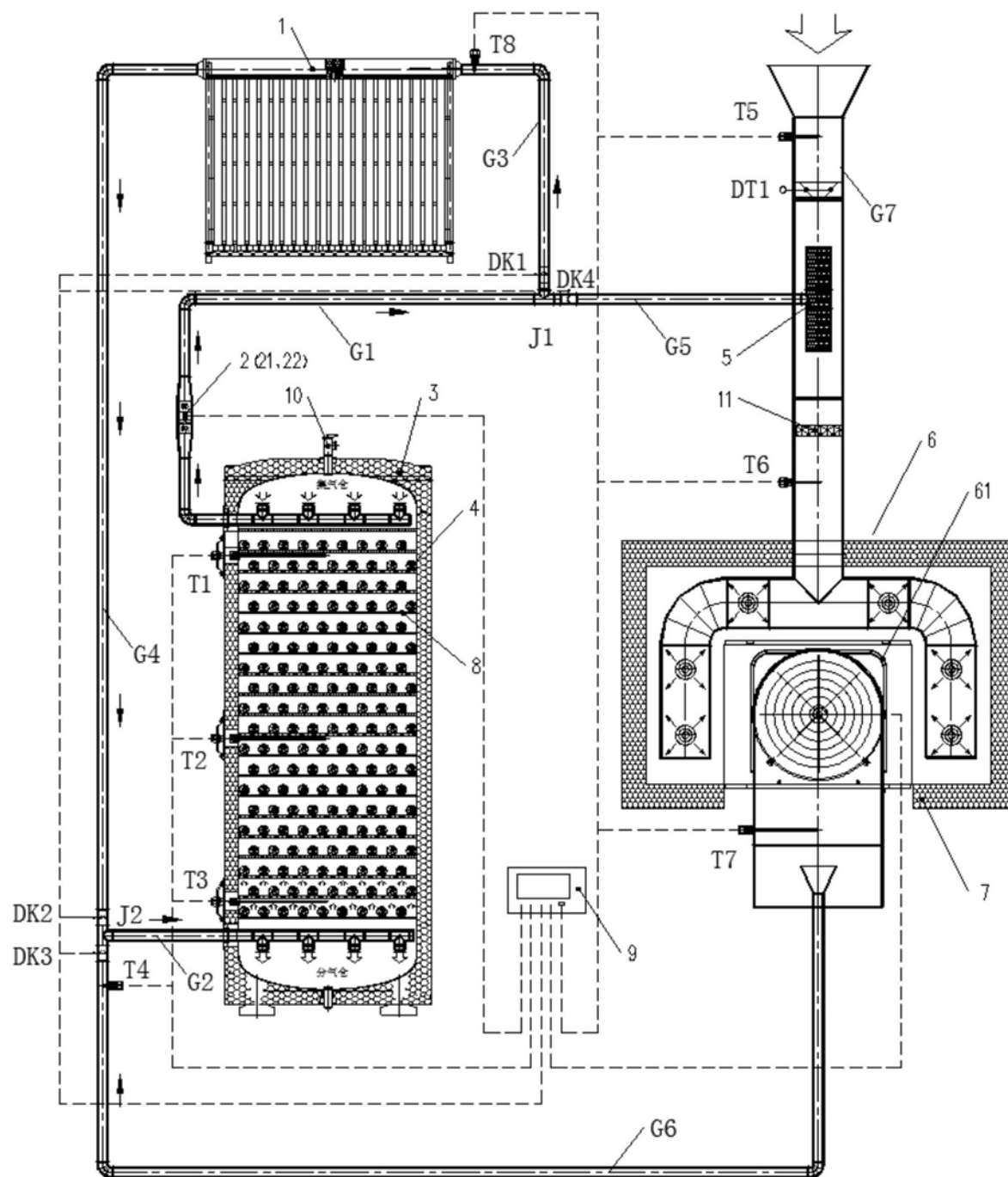


图1