(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115388453 A
(43)申请公布日 2022.11.25

(21)申请号 202211072960.X

(22)申请日 2022.09.02

(71)申请人 黑龙江省能源环境研究院
地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区大成街138号

(72)发明人 周闯 秦国辉 王玉鹏 陆佳 苏小红 王欣 刘伟 罗向东

(74)专利代理机构 哈尔滨市晨晟知识产权代理有限公司 23219
专利代理师 刘文权

(51)Int.Cl.
F24D 3/18(2006.01)
F24D 19/10(2006.01)

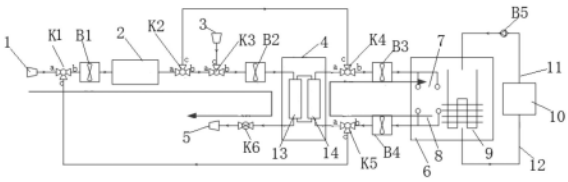
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

太阳能空气集热器、空气源热泵、生物质锅炉互补供热系统

(57)摘要

本发明涉及能源节约领域，具体公开了太阳能空气集热器、空气源热泵、生物质锅炉互补供热系统，所述供热系统包括太阳能空气集热器、空气源热泵、第一进风口；所述太阳能空气集热器与第一风机连接，所述第一风机与第一进风口通过第一三通阀门连接；所述太阳能空气集热器、空气源热泵之间设置第二三通阀门、第二风机，所述空气源热泵中的蒸发器的出口与排风口连接，所述空气源热泵为供热对象内的空气加热，所述蒸发器的出口与排风口之间设置阀门。本发明解决了现有技术中存在的太阳能空气集热器和空气源热泵的制热效率低的问题。



CN 115388453 A

1.太阳能空气集热器、空气源热泵、生物质锅炉互补供热系统，其特征在于，所述供热系统包括太阳能空气集热器(2)、空气源热泵(4)、第一进风口(1)；所述太阳能空气集热器(2)与第一风机(B1)连接，所述第一风机(B1)与第一进风口(1)通过第一三通阀门(K1)连接；所述太阳能空气集热器(2)、空气源热泵(4)之间设置第二三通阀门(K2)、第二风机(B2)，所述空气源热泵(4)中的蒸发器(13)的出口与排风口(5)连接，所述空气源热泵(4)为供热对象(6)内的空气加热，所述蒸发器(13)的出口与排风口(5)之间设置阀门(K6)。

2.根据权利要求1所述的太阳能空气集热器、空气源热泵、生物质锅炉互补供热系统，其特征在于，所述空气源热泵(4)的冷凝器(14)的气体入口与第五三通阀门(K5)连接，所述第五三通阀门(K5)与第四风机(B4)连接，所述第四风机(B4)将供热对象(6)的内的气体输送至所述冷凝器(14)。

3.根据权利要求1所述的太阳能空气集热器、空气源热泵、生物质锅炉互补供热系统，其特征在于，所述空气源热泵(4)的冷凝器(14)的气体出口与第四三通阀门(K4)连接，所述第四三通阀门(K4)与第三风机(B3)连接，所述第三风机(B3)将经过冷凝器(14)的气体输送至供热对象(6)内。

4.根据权利要求1所述的太阳能空气集热器、空气源热泵、生物质锅炉互补供热系统，其特征在于，所述第二三通阀门(K2)与第二风机(B2)之间设置第三三通阀门(K3)。

5.根据权利要求4所述的太阳能空气集热器、空气源热泵、生物质锅炉互补供热系统，其特征在于，所述第三三通阀门(K3)与第二进风口(3)连接。

6.根据权利要求5所述的太阳能空气集热器、空气源热泵、生物质锅炉互补供热系统，其特征在于，所述太阳能空气集热器(2)的出口与第二三通阀门(K2)连接，所述第二三通阀门(K2)与第三三通阀门(K3)连接，所述第三三通阀门(K3)与第二风机(B2)连接，所述第二风机(B2)与所述空气源热泵(4)的蒸发器(13)的进气口连接。

7.根据权利要求1-6任一项所述的太阳能空气集热器、空气源热泵、生物质锅炉互补供热系统，其特征在于，所述供热对象(6)内设置散热器(9)，所述散热器(9)与生物质锅炉(10)连接，所述生物质锅炉(10)为所述散热器(9)供热。

太阳能空气集热器、空气源热泵、生物质锅炉互补供热系统

技术领域

[0001] 本发明属于能源节约领域，尤其涉及太阳能空气集热器、空气源热泵、生物质锅炉互补供热系统。

背景技术

[0002] 太阳能空气集热器和空气源热泵均是利用清洁的可再生能源进行制热，但这两种方式在应用上均存在一定限制。例如，太阳能空气集热器虽然运行能耗低，但是制热速率慢，且随着内部被加热空气的温度越来越高，升温速率会越来越慢，一般需要铺设大面积的集热模块才能弥补其制热速率慢的不足，初期投资大。而且工作时还会受到季节、天气等因素的影响，夜间无法运行等大大限制了它的应用。空气源热泵制热速度快，具有较高的制热效率，但其受气源的温度影响较大，当入口空气温度低于一定温度时，其运行能耗大幅增高，制热效率明显降低。

发明内容

[0003] 为解决上述现有技术中存在的太阳能空气集热器和空气源热泵的制热效率低的问题，本发明提供了太阳能空气集热器、空气源热泵、生物质锅炉互补供热系统。

[0004] 本发明的技术方案：太阳能空气集热器、空气源热泵、生物质锅炉互补供热系统，所述供热系统包括太阳能空气集热器、空气源热泵、第一进风口；所述太阳能空气集热器与第一风机连接，所述第一风机与第一进风口通过第一三通阀门连接；所述太阳能空气集热器、空气源热泵之间设置第二三通阀门、第二风机，所述空气源热泵中的蒸发器的出口与排风口连接，所述空气源热泵为供热对象内的空气加热，所述蒸发器的出口与排风口之间设置阀门。

[0005] 所述空气源热泵的冷凝器的气体入口与第五三通阀门连接，所述第五三通阀门与第四风机连接，所述第四风机将供热对象的内的气体输送至所述冷凝器。

[0006] 所述空气源热泵的冷凝器的气体出口与第四三通阀门连接，所述第四三通阀门与第三风机连接，所述第三风机将经过冷凝器的气体输送至供热对象内。

[0007] 所述第二三通阀门与第二风机之间设置第三三通阀门。

[0008] 所述第三三通阀门与第二进风口连接。

[0009] 所述太阳能空气集热器的出口与第二三通阀门连接，所述第二三通阀门与第三三通阀门连接，所述第三三通阀门与第二风机连接，所述第二风机与所述空气源热泵的蒸发器的进气口连接。

[0010] 所述供热对象内设置散热器，所述散热器与生物质锅炉连接，所述生物质锅炉为所述散热器供热。

[0011] 本发明的有益效果：

[0012] 本发明中所述的供热系统通过太阳能空气集热器、空气源热泵配合，太阳能空气集热器与第一风机连接，第一风机与第一进风口通过第一三通阀门连接；太阳能空气集热

器、空气源热泵之间设置第二三通阀门、第二风机，空气源热泵中的蒸发器的出口与排风口连接，空气源热泵为供热对象内的空气加热，由此充分发挥和利用太阳能空气集热器、空气源热泵两种制热设备的优点，从而达到更好的制热效果。

[0013] 本发明利用太阳能空气集热器运行能耗低的特点，在允许的制热速率范围内为冷空气进行小范围温度的提升预热，冷空气达到一定温度后再进入至空气源热泵换热，既充分利用了太阳能，又不会影响整体的制热速率，还有效避免了低温空气直接进入空气源热泵导致制热效率差的问题，降低了系统的能耗，提高了制热效率。

附图说明

[0014] 图1为实施例1供热系统示意图；

[0015] 图2为实施例2供热系统示意图；

[0016] 图3为实施例3供热系统示意图；

[0017] 图4为实施例4供热系统示意图。

[0018] 符号说明：

[0019] 1.第一进风口、2.太阳能空气集热器、3.第二进风口、4.空气源热泵、5.排风口、6.供热对象、7.出风口、8.回风口、9.散热器、10.生物质锅炉、11.出水口、12.回水管、13.蒸发器、14.冷凝器、K1.第一三通阀门、K2.第二三通阀门、K3.第三三通阀门、K4.第四三通阀门、K5.第五三通阀门、K6.阀门、B1.第一风机、B2.第二风机、B3.第三风机、B4.第四风机。

具体实施方式

[0020] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了，下面具体实施例来描述本发明。但是应该理解，这些描述只是示例性的，而并非要限制本发明的范围。此外，在以下说明中，省略了对公知结构和技术的描述，以避免不必要地混淆本发明的概念。

[0021] 本发明提供一种太阳能空气集热器、空气源热泵、生物质锅炉互补供热系统，所述供热系统包括太阳能空气集热器2、空气源热泵4；所述太阳能空气集热器2与第一风机B1连接，所述第一风机B1与第一进风口1通过第一三通阀门K1连接；所述太阳能空气集热器2、空气源热泵4之间设置第二三通阀门K2、第二风机B2，所述空气源热泵4中的蒸发器13的出口与排风口5连接，所述空气源热泵4为供热对象6内的空气加热。所述空气源热泵4的冷凝器14的气体入口与第五三通阀门K5连接，所述第五三通阀门K5与第四风机B4连接，所述第四风机B4将供热对象6的内的气体输送至所述冷凝器14。所述空气源热泵4的冷凝器14的气体出口与第四三通阀门K4连接，所述第四三通阀门K4与第三风机B3连接，所述第三风机B3将经过冷凝器14的气体输送至供热对象6内。所述蒸发器13的出口与排风口5之间设置阀门K6。所述第二三通阀门K2与第二风机B2之间设置第三三通阀门K3。所述第三三通阀门K3与第二进风口3连接。所述太阳能空气集热器2的出口与第二三通阀门K2连接，所述第二三通阀门K2与第三三通阀门K3连接，所述第三三通阀门K3与第二风机B2连接，所述第二风机B2与所述空气源热泵4的蒸发器13的进气口连接。

[0022] 所述供热对象可以为温室、建筑室内、发酵池等本发明适用的场所。所述散热器可以是盘管形式，也可以是室内采暖散热片形式，根据供热对象的不同而合理选择。

[0023] 实施例1

[0024] 参见附图1,第一三通阀门K1的a、b口打开,c口关闭,室外低温空气在第一风机B1的作用下,从第一进风口1经由第一三通阀门K1进入太阳能空气集热器(此时内部空气可以是微正压),利用太阳辐射对空气加热。当空气温度达到5℃时,第二三通阀门K2的a、b口打开,c口关闭,第三三通阀门K3的a、b口打开,c口关闭,在第二风机B2的作用下,高于5℃的空气从蒸发器的入口(图1中空气源热泵中的左上方的入口)进入蒸发器,向外放热后的空气从蒸发器的出口(图1中空气源热泵中的左下方的出口)出气经由阀门K6从排风口向外部排出。

[0025] 第五三通阀门K5的a、b口打开,c口关闭,在第四风机B4的作用下,供热对象内气体从回风口经由第五三通阀门K5从冷凝器的入口(图1中空气源热泵中的右下方的入口)进入冷凝器吸热,吸热后空气温度大于等于40℃,从冷凝器的出口(图1中空气源热泵中的右上方的出口)出气,第四三通阀门K4的b口打开,c口关闭,热空气在第三风机B3作用在,经由第四三通阀门K4最后从出风口排向供热对象内,为供热对象加热。

[0026] 室外环境温度大于等于-10℃且小于0℃,白天,单独利用太阳能空气集热器制热速率慢,达不到供热对象加热需求;单独利用空气源热泵制热效率低,能耗大。

[0027] 当太阳辐射强度能够满足空气源热泵的进气温度要求时,两个设备联合使用,按上述方式运行。当太阳能辐射强度达不到空气源热泵的进气温度要求时,则关闭空气源热泵,运行生物质锅炉按实施例4为供热对象供热,太阳能空气集热器按实施例2所述的空气加热循环路径作为辅热。

[0028] 实施例2

[0029] 参见附图2,第一三通阀门K1的b、c口打开,a口关闭,第五三通阀门K5的b、c口打开,a口关闭,供热对象内空气在第四风机B4的作用下,从供热对象回风口经由K5、K1进入太阳能空气集热器,在其内部利用太阳辐射对空气进行加热,温度加热大于等于40℃时,第二三通阀门K2的a、c口打开,b口关闭,第四三通阀门K4的b、c口打开,a口关闭,在第三风机B3的作用下,高于40℃的空气从出风口进入供热对象内,为其内部加热。

[0030] 室外环境温度小于-10℃,白天,空气源热泵制热效率低、能耗大,停止运行,采用生物质锅炉为供热对象供热。太阳能空气集热器制热速率慢,按实施例2所述的空气加热循环路径作为辅热。

[0031] 实施例3

[0032] 参见附图3,第三三通阀门K3的b、c口打开,a口关闭,在第二风机B2的作用下,空气从第二进风口2经由第三三通阀门K3进入空气源热泵的蒸发器,向外放热后的空气从蒸发器的出口出气经由阀门K6从排风口向外部排出。

[0033] 第五三通阀门K5的a、b口打开,c口关闭,在第四风机B4的作用下,供热对象内气体从回风口经由第五三通阀门K5从空气源热泵的冷凝器入口进入冷凝器吸热,吸热后空气温度大于等于40℃,从冷凝器的出口出气,第四三通阀门K4的b口打开,c口关闭,热空气在第三风机B3作用下,经由第四三通阀门K4最后从出风口7排向供热对象内,为供热对象加热。

[0034] 室外环境温度大于等于0℃,白天,太阳辐射很强。只运行太阳能空气集热器就能满足供热对象加热需求,则停止空气源热泵的运行,降低系统的电能消耗,系统按实施例2运行。当太阳能空气集热器单独供热不能满足供热对象加热要求时,则启动空气源热泵,按实施例1运行。

[0035] 室外环境温度大于等于0℃，夜晚，太阳能空气集热器不能发挥作用。空气温度在空气源热泵的高制热效率的范围内，则使用空气源热泵直接为供热对象供热，按实施例3运行。

[0036] 实施例4

[0037] 参见附图4，生物质锅炉出水管连接散热器对供热对象进行加热。供热对象为温室，所述供热对象6内的设置散热器9，所述散热器9与生物质锅炉10连接，所述生物质锅炉10为所述散热器9供热。

[0038] 室外环境温度小于-10℃，夜晚，太阳能空气集热器不能发挥作用，空气源热泵制热效率低，则使用生物质锅炉单独为供热对象供热，按实施例4运行。

[0039] 本发明利用太阳能空气集热器运行能耗低的特点，在允许的制热速率范围内为冷空气进行小范围温度的提升预热，空气温度达到一定温度后再进入至空气源热泵换热，既充分利用了太阳能，又不会影响整体的制热速率，还有效避免了低温空气直接进入空气源热泵导致制热效率差的问题，降低了系统的能耗，提高了制热效率。

[0040] 本发明的具体保护范围不仅限以上解释说明，任何在本发明揭露的技术思路范围内，及根据本发明的技术方案加以简单地替换或改变，都应在本发明的保护范围之内。

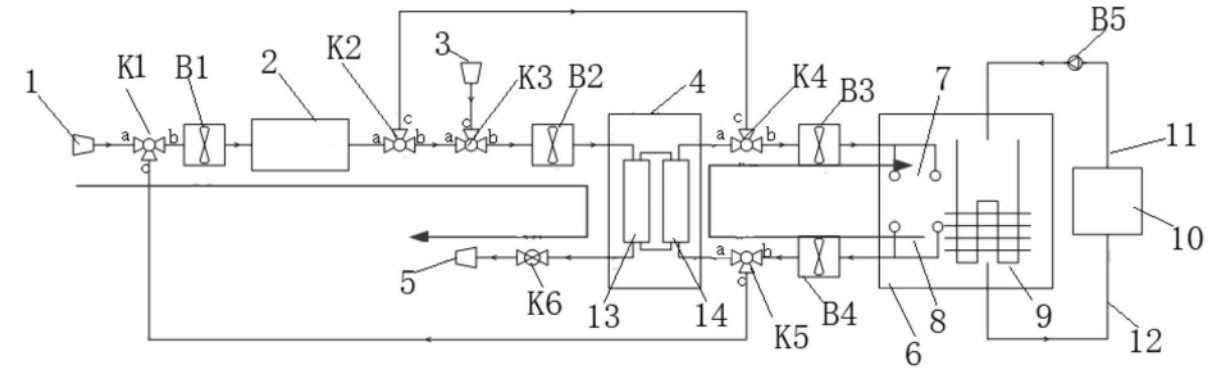

1
K1
B1
2
K2
3
K3
B2
4
K4
B3
7
B5
11
10
12
5
K6
13
14
K5
B4
8
9
6

图1

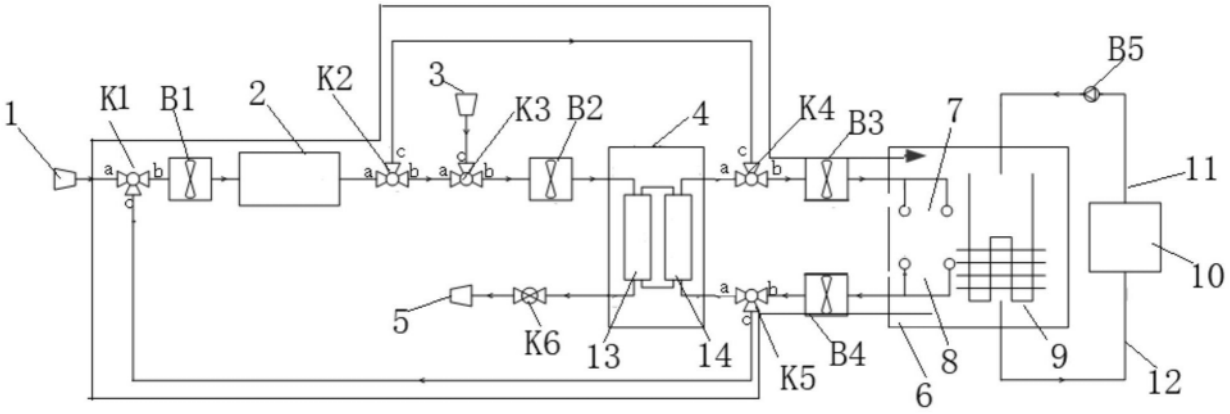

1
K1
B1
2
K2
3
K3
B2
4
K4
B3
7
B5
11
10
12
5
K6
13
14
K5
B4
8
9
6

图2

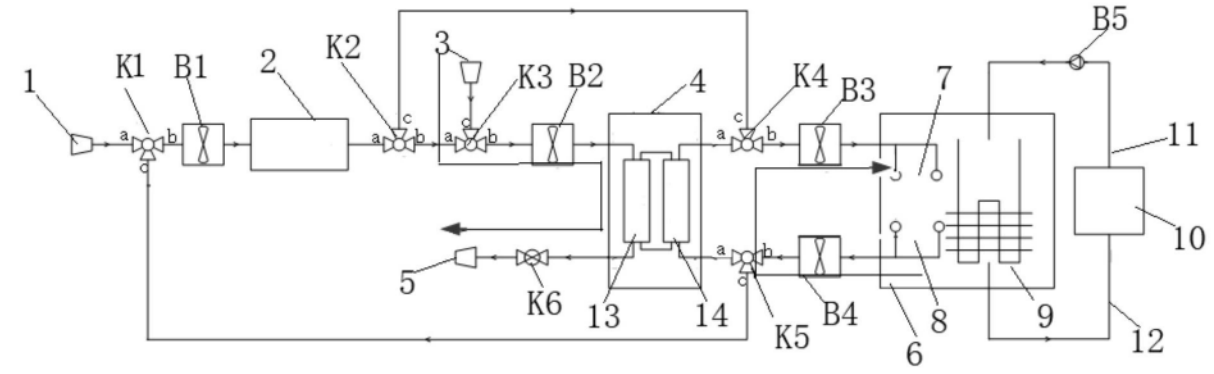

1
K1
B1
2
K2
3
K3
B2
4
K4
B3
7
B5
11
10
12
5
K6
13
14
K5
B4
8
9
6

图3

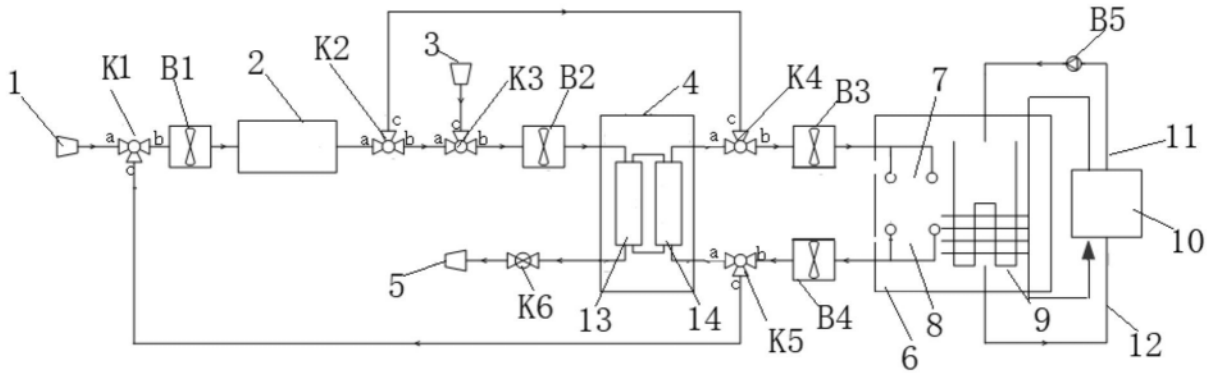


图4