



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105888759 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201610457736.0

(22)申请日 2016.06.21

(71)申请人 鲁泰纺织股份有限公司

地址 255000 山东省淄博市张店区市高新技术开发区铭波路11号

(72)发明人 于守政 李忠国 孙永康 王凤苗 刘延兵

(51)Int.Cl.

F01K 27/00(2006.01)

F01K 19/02(2006.01)

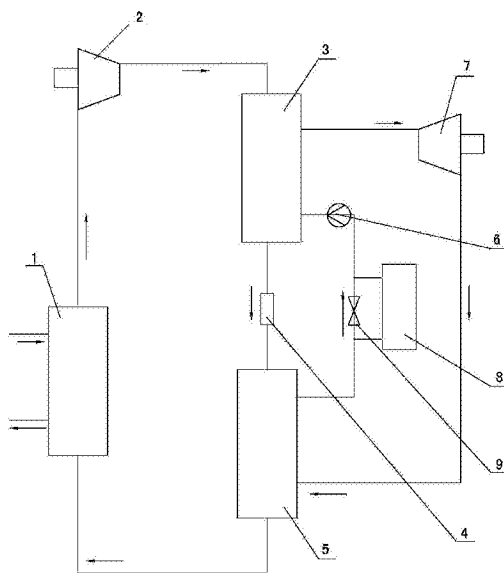
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

低温余热回收系统

(57)摘要

本发明提供一种低温余热回收系统,特征在于:制冷回收压缩循环回路中蒸发器热侧的进、出口接热源,蒸发器冷侧的出口连接压缩机进口,压缩机出口连接第一换热器热侧的进口,第一换热器热侧的出口连接节流器进口,节流器出口连接第二换热器冷侧的进口,第二换热器冷侧的出口连接蒸发器冷侧的进口;膨胀做功发电循环回路中工质泵出口连接第一换热器冷侧的进口,第一换热器冷侧的出口连接膨胀机进口,膨胀机出口连接第二换热器热侧的进口,第二换热器热侧的出口连接冷凝器和旁通阀的进口,冷凝器和旁通阀的出口均连接工质泵进口。本发明该装置以各种10℃以上的低温热源为输入,通过一个制冷循环和一个发电循环,把热量转移做功,最终可输出电力。



1. 一种低温余热回收系统,其特征在于:包括管路中充注低沸点制冷剂的制冷回收压缩循环回路和膨胀做功发电循环回路,其中制冷回收压缩循环回路中蒸发器(1)热侧的进、出口接热源,蒸发器(1)冷侧的出口连接压缩机(2)进口,压缩机(2)出口连接第一换热器(3)热侧的进口,第一换热器(3)热侧的出口连接节流器(4)进口,节流器(4)出口连接第二换热器(5)冷侧的进口,第二换热器(5)冷侧的出口连接蒸发器(1)冷侧的进口;膨胀做功发电循环回路中工质泵(6)出口连接第一换热器(3)冷侧的进口,第一换热器(3)冷侧的出口连接膨胀机(7)进口,膨胀机(7)出口连接第二换热器(5)热侧的进口,第二换热器(5)热侧的出口连接冷凝器(8)和旁通阀(9)的进口,冷凝器(8)和旁通阀(9)的出口均连接工质泵(6)进口。

2. 根据权利要求1所述的低温余热回收系统,其特征在于:节流器(4)采用膨胀阀或毛细管;压缩机(2)采用涡轮离心式压缩机或螺杆式压缩机;膨胀机(7)采用螺杆膨胀机或汽轮机。

低温余热回收系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种低温余热回收系统,具体是可同时实现制冷和低温余热回收利用的系统,属于节能装置技术领域。

背景技术

[0002] 在纺织、印染、食品、化工等许多行业内目前普遍大量存在40℃左右的余热资源。包括生产、生活污水、工艺排风、空压机循环冷却水、夏季制冷机循环冷却水、工艺冷却水等。这些热量来自于车间设备用电、用汽等能源产生的热量散失和排放。这些余热品位低、热量大又难以回收利用,最终只能通过冷却塔排放到空气中。不仅造成能量损失,同时造成热污染。

[0003] 随着节能技术的进步,对超低温余热回收的研究也取得了长足的进步,ORC(有机朗肯循环)发电技术、温差发电技术、各种热泵技术等迅速涌现出来,为低温余热回收带来了希望,不足之处是发电效率较低,通常不超过20%,需要低温冷却水,大部分热量仍然要通过冷却塔对空排放,并且热源温度还要60℃以上。热源温度越低,发电效率也越低。热泵技术需要消耗一部分能源,更主要的问题是产生的热水往往没有地方使用。发电的经济性和产热水的适用性仍是限制超低温余热回收的主要难题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决超低温余热回收中出现的难题,提供一种使用范围广、具有较高经济性的低温余热回收系统。其技术方案为:

[0005] 一种低温余热回收系统,其特征在于:包括管路中充注低沸点制冷剂的制冷回收压缩循环回路和膨胀做功发电循环回路,其中制冷回收压缩循环回路中蒸发器热侧的进、出口接热源,蒸发器冷侧的出口连接压缩机进口,压缩机出口连接第一换热器热侧的进口,第一换热器热侧的出口连接节流器进口,节流器出口连接第二换热器冷侧的进口,第二换热器冷侧的出口连接蒸发器冷侧的进口;膨胀做功发电循环回路中工质泵出口连接第一换热器冷侧的进口,第一换热器冷侧的出口连接膨胀机进口,膨胀机出口连接第二换热器热侧的进口,第二换热器热侧的出口连接冷凝器和旁通阀的进口,冷凝器和旁通阀的出口均连接工质泵进口。

[0006] 所述的低温余热回收系统,节流器采用膨胀阀或毛细管;压缩机采用涡轮离心式压缩机或螺杆式压缩机;膨胀机采用螺杆膨胀机或汽轮机。

[0007] 其工作原理为:

[0008] 制冷回收压缩过程:热源流体携带热量进入蒸发器,与制冷工质换热。制冷工质蒸发成蒸汽,进入压缩机。经压缩机压缩成高温高压蒸汽,进入第一换热器。第一换热器为两个回路共用,制冷工质和发电工质进行热交换,制冷工质冷凝为低温低压液体。然后,经节流器进入第二换热器。第二换热器也是为两个回路共用,制冷工质和发电工质进行热交换。制冷工质吸热,部分蒸发为蒸汽。然后回到蒸发器,经热源补充加热到额定温度压力后,再

送到压缩机,完成制冷循环。在该过程中蒸发器吸收余热,经压缩机提高余热品位,通过第一换热器把高品位热能送到发电循环。

[0009] 2)膨胀做功发电循环过程:发电工质在第一换热器内与制冷工质换热后,蒸发成为高温高压蒸汽。然后推动膨胀机做功,带动发电机发电。发电后的工质气体进入第二换热器,把剩余热量传给制冷工质,部分冷凝为液体。再经过冷凝器全部冷凝为低温低压液体。若第二换热器换热后可全部冷凝为液体,也可以不使用冷凝器,直接通过旁通阀。经工质泵加压送到第一换热器,再次吸收热量蒸发,完成发电循环。

[0010] 本发明与现有技术相比,其优点在于:

[0011] 1、可以吸收各种超低温余热,用于做功和/或发电。由于使用了第二换热器回收发电后的低温余热,仅有很少量热量通过冷凝器对外排放,故发电效率较高,绝大部分余热会转化为电能。发电机发电数量会明显大于压缩机用电,经济效益明显。

[0012] 2、采用低沸点工质传热,可以用于回收超低温余热,用途广泛,理论上10℃以上余热都可以回收。

附图说明

[0013] 附图1是本发明实施例的管路连接图。

[0014] 图中:1、蒸发器 2、压缩机 3、第一换热器 4、节流器 5、第二换热器 6、工质泵 7、膨胀机 8、冷凝器 9、旁通阀

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明做进一步说明。在图1所示的实施例中:包括管路中充注低沸点制冷剂的制冷回收压缩循环回路和膨胀做功发电循环回路,其中制冷回收压缩循环回路中蒸发器1热侧的进、出口接热源,蒸发器1冷侧的出口连接压缩机2进口,压缩机2出口连接第一换热器3热侧的进口,第一换热器3热侧的出口连接节流器4进口,节流器4出口连接第二换热器5冷侧的进口,第二换热器5冷侧的出口连接蒸发器1冷侧的进口;膨胀做功发电循环回路中工质泵6出口连接第一换热器3冷侧的进口,第一换热器3冷侧的出口连接膨胀机7进口,膨胀机7出口连接第二换热器5热侧的进口,第二换热器5热侧的出口连接冷凝器8和旁通阀9的进口,冷凝器8和旁通阀9的出口均连接工质泵6进口。上述实施例中,节流器4采用膨胀阀,压缩机2采用涡轮离心式压缩机,膨胀机7采用螺杆膨胀机。

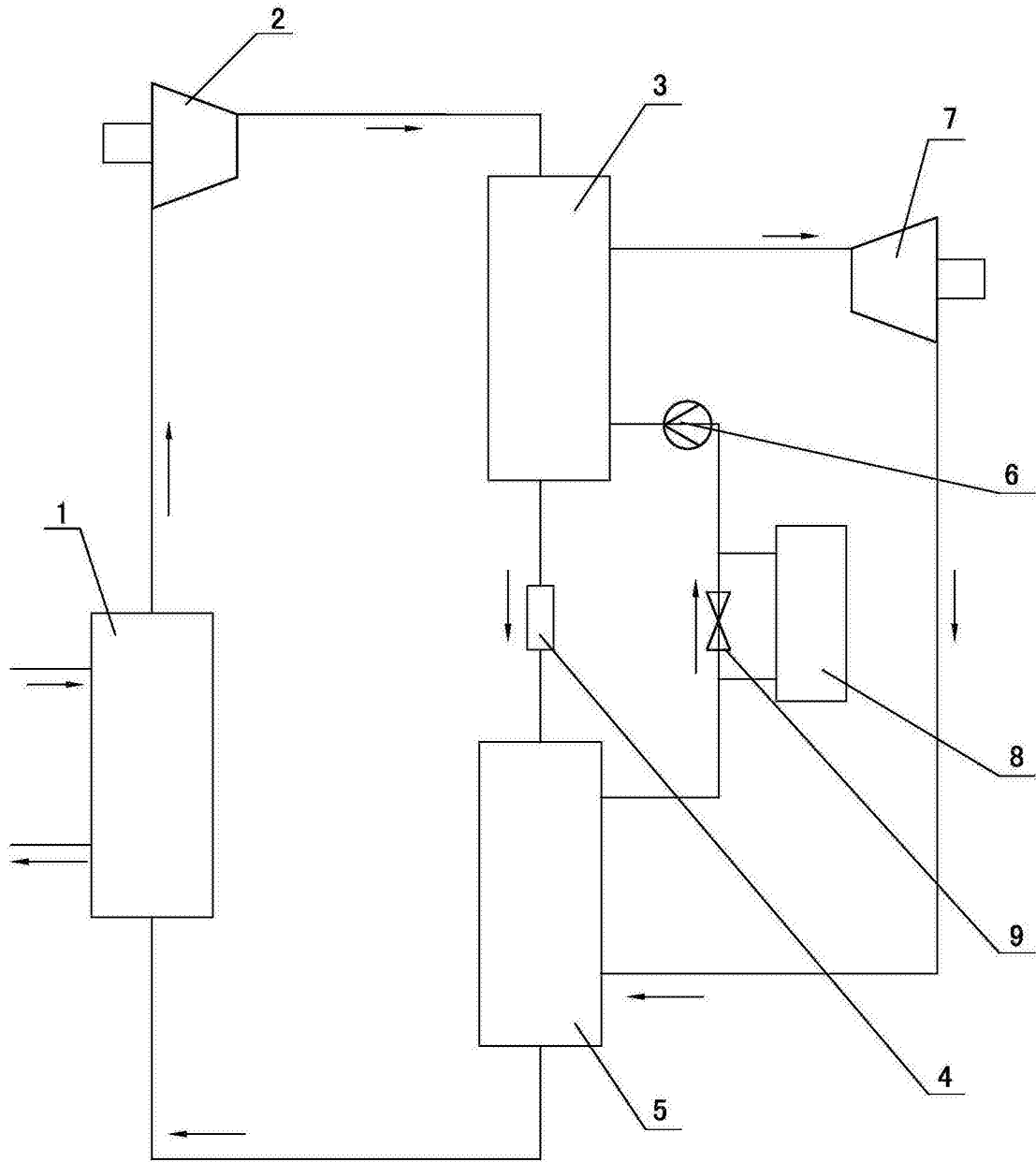


图1